


ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ Ι. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ
& ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
Αριθ. Πρωτ. -14
Ημερομηνία 16-12-1994


Αθανάσιος Γ. Καρατζίδης
π.ε./Δ/ντής Β'

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΕΝΟΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής
της Σχολής Τεχνολογικών Επιστημών του
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Dr. ΚΙΤΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΒΟΛΟΣ

1994



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 82/1

Ημερ. Εισ.: 05-09-2003

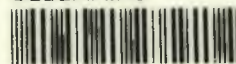
Δωρεά:

Ταξιδιωτικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ

1994

ΧΑΡ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070233

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	Σελίδα 4
Μέρος 1ο	6
1.1) Γενικά για τις θερμοκηπιακές κατασκευές	6
1.2) Το θερμοκήπιο και η χρησιμότητά του	6
1.3) Ιστορική εξέλιξη του θερμοκηπίου	8
1.4) Οι θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις σήμερα	11
Μέρος 2ο	18
2.1) Περιβάλλον θερμοκηπίου και φυσικές διαδικασίες	18
2.2) Φυσικές ποσότητες και παράμετροι που καθορίζουν το περιβάλλον του θερμοκηπίου	19
2.3.1) Ηλιακή ακτινοβολία	22
2.3.2) Περαιτότητα θερμοκηπίου στην ηλιακή ακτινοβολία	25
2.4.1) Θερμική ακτινοβολία	26
2.4.2) Μετάδοση θερμότητας με θερμική ακτινοβολία	27
2.4.3) Θερμική ακτινοβολία από την ατμόσφαιρα	28
2.5) Αγωγή	31
2.6) Συναγωγή με το κάλυμα και το έδαφος	32
2.7.1) Ανταλλαγές ενέργειας με τα φυτά	33
2.7.2) Διαπνοή	34
2.8.1) Δυναμική προσομοίωση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου	36
2.8.2) Φυσική-Μαθηματική ανάλυση του προσομοιώματος	38
2.8.2.1) Ισοζύγιο ενέργειας του καλύματος	38
2.8.2.2) Ισοζύγιο ενέργειας αέρα	39
2.8.2.3) Ισοζύγιο ενέργειας εδάφους	40
2.8.2.4) Ισοζύγιο υδρατμών αέρα	41
Πειραματικό μέρος	44

3.1) Γενικά	44
3.2) Διαστασιολόγηση	44
3.3.1) Υλικά και μέθοδοι	46
3.3.2) Μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας	53
3.3.3) Όργανα καταγραφής μετεωρολογικών δεδομένων	54
3.3.4) Μετρήσεις	58
4.1) Γενικά για την στατιστική ανάλυση	60
4.2) Στατιστική ανάλυση και έκφραση του μοντέλου την ημέρα	60
4.3) Στατιστική ανάλυση και έκφραση του μοντέλου την νύκτα	64
5) Συμπεράσματα	76
Βιβλιογραφία	73
Παράρτημα	75

* Ανάλυση σφαλμάτων μετρήσεων

* Κατάλογος κυριωτέρων συμβόλων και δεικτών

*Μετρήσεις

* Γραφικές παραστάσεις μετρήσεων

Ευχαριστίες

Αρχίζοντας την διπλωματική εργασία θα ήταν σωστό να ευχαριστίσω όλους εκείνους που με βοήθησαν στο να ολοκληρώσω, τόσο το πειραματικό όσο και το θεωρητικό μέρος, της εργασίας αυτής.

Πρώτον από όλους οφείλω να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή μου, κύριο Κωνσταντίνο Κίττα για την προτροπή του, στο να αναλάβω την εργασία αυτή αλλά και στην βοήθεια που αυτός μου παρείχε δίνοντας μου χρήσιμες συμβουλές τόσο στην πορεία μελέτης του θέματος, όσο και παρέχοντας μου όλα εκείνα τα μέσα για την συλλογή των μετρήσεων και την επεξεργασία αυτών.

Επίσης θα πρέπει να ευχαριστήσω την Άννα Κυρίτση η οποία με βοήθησε δείχνοντας μου τον τρόπο λειτουργίας του Datalogger καθώς και την χρήση του software 208 PC. Ακόμα οφείλω να ευχαριστήσω και τους υπεύθυνους των Επιστημονικών Επιχειρήσεων οι οποίοι με υποδέχτηκαν θερμά και με βοήθησαν παρέχοντας τεχνικές λεπτομέρειες σχετικά με το CR 10.

Ευχαριστείς ακόμα πρέπει να απευθύνω στην Μαρία Χριστοδούλου η οποία με βοήθησε στις μεταφράσεις των Manuals, παρόλο του μεγάλου βαθμού δυσκολίας που έχουν μεταφράσεις με ειδική ορολογία.

Τέλος δεν θα πρέπει να ξεχάσω να ευχαριστίσω τους φίλους και συνφοιτητές μου, που μου συμπαραστάθηκαν και με βοήθησαν στην συγγραφή της εργασίας αυτής.

Εισαγωγή

Οι ανταλλαγές των απαιτήσεων του ανθρώπου στην σημερινή σύγχρονη γεωργία οδήγησε στην ανάπτυξη νέων τεχνικών στις διάφορες καλλιέργειες. Μια σύγχρονη τεχνική είναι και οι καλλιέργειες υπό κάλυψη, με την μορφή κυρίως των θερμοκηπίων. Η εξέλιξη των θερμοκηπιακών κατασκευών είχε και έχει σκοπό την αύξηση της παραγωγής και την βελτίωση του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται η καλλιέργεια. Η επιστημονική έρευνα ασχολείται λεπτομερειακά με την μελέτη των ανταλλαγών ενέργειας και μάζας του θερμοκηπίου με το περιβάλλον με σκοπό την έκφραση του ισοζυγίου του θερμοκηπίου, το οποίο στην συνέχεια θα μας επιτρέψει να ελέγξουμε όλες εκείνες τις παραμέτρους που τροποποιούν το κλίμα στο επίπεδο της υπο κάλυψης καλλιέργειάς μας.

Στην εργασία αυτή γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης του θέματος θερμοκηπιακές κατασκευές και μελέτη των συνθηκών που αναπτύσσονται με την κάλυψη ενός χώρου με κάποιο υλικό (συγκεκριμένα με πλαστικό), καθώς και μια πρώτη προσπάθεια περιγραφής και υπολογισμού της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.

Για τον λόγο αυτό η πτυχιακή διατριβή χωρίζεται σε τρία μέρη.

Στο πρώτο μέρος υπάρχουν γενικά στοιχεία για τις θερμοκηπιακές κατασκευές, (η εξέλιξη τους, οι σκοποί χρήσης τους και οι προοπτικές τους).

Στο δεύτερο μέρος ακολουθεί μια προσπάθεια προσέγγισης των φυσικών μεγεθών, και των παραμέτρων που καθορίζουν το περιβάλλον στο εσωτερικού του θερμοκηπίου. Θα εξετάσουμε τα φαινόμενα ανταλλαγών ενέργειας, (ηλιακή, θερμική, με συναγωγή), σκοπεύοντας στην έκφραση του ενεργειακού ισοζυγίου στο θερμοκήπιο.

Τέλος στο τρίτο μέρος, που αποτελεί το πειραματικό μέρος, θα προσπαθήσουμε, μέσα από την πειραματική διαδικασία να μελετήσουμε τις επιπτώσεις που έχει η ύπαρξη του καλύμματος στον καθορισμό του

μικροκλίματος ενός συγκεκριμένου θερμοκηπίου. Οι πειραματικές μετρήσεις θα χρησιμοποιηθούν για την διατύπωση ενός όσο γίνεται απλοποιημένου στατιστικού μαθηματικού προτύπου, που θα επιτρέπει την πρόβλεψη της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα κατά την διάρκεια τόσο της ημέρας όσο και της νύχτας.

Ξεκινώντας από το ενεργειακό ισοζύγιο καταλήγουμε σ' ένα στατιστικό μοντέλο πρόβλεψης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, συναρτήσει της εξωτερικής θερμοκρασίας, της ηλιακής ακτινοβολίας, της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας και της έντασης του ανέμου δεδομένου ότι οι μετρήσεις αυτές είναι εύκολα διαθέσιμες από κάθε μετεωρολογικό σταθμό.

Η δυνατότητα, έστω και απλοποιημένης μορφής πρόβλεψης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του υπό κάλυψη χώρου μπορεί να μας δώσει χρήσιμες πληροφορίες, τόσο για το κατάλληλο είδος καλλιέργειας, όσο και για την διαστασιολόγηση του θερμοκηπίου δείχνοντας μας για κάθε συγκεκριμένη καλλιέργεια τις ανάγκες για θέρμανση, για αερισμό και για δροσισμό του θερμοκηπίου μας.

Μέρος 1ο

Γενικά για τις θερμοκηπιακές κατασκευές

1.1) Προϊόντα θερμοκηπίου

Οι κοινωνικές μεταβολές που έχουν συμβεί τα τελευταία χρόνια στην χώρα μας, ως συνέπεια αυτών που έχουν συμβεί στις Βόρειο - Ευρωπαϊκές χώρες, είχαν σαν αποτέλεσμα την αλλαγή των απαιτήσεων του σύγχρονου ανθρώπου τόσο σε διατροφή όσο και σε συνθήκες ζωής.

Η αστικοποίηση του πληθυσμού, η στροφή στην πνευματική εργασία, η απομάκρυνση του ανθρώπου από το φυσικό περιβάλλον, οδήγησε σε αύξηση της παραγωγής σε τρόφιμα όπως λαχανικά, φρούτα, αλλά και σε καλληποτιστικά φυτά όπως γλαστρικά φυτά και δρεπτά άνθη.

Ο συνδυασμός των παραπάνω με την αύξηση του βιοτικού επιπέδου της χώρας μας, ευνοεί την ζήτηση των προϊόντων με καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, αλλά και την ζήτηση προϊόντων σε όλη την διάρκεια του χρόνου. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα προϊόντα θερμοκηπίου που παράγονται στην χώρα μας αποτελούν συμπλήρωμα των καλλιεργειών στον ελεύθερο αγρό παρά ανταγωνιστικά προϊόντα αυτών.

Οι τιμές των κηπευτικών προϊόντων θερμοκηπίου είναι υψηλές τα τελευταία χρόνια διότι η ζήτηση τους είναι μεγαλύτερη από την προσφορά. Η έρευνα της αγοράς δείχνει ότι παρόλο την αυξημένη τιμή τους η ζήτηση τους δεν επηρεάζεται.

1.2) Το θερμοκήπιο και η χρησιμότητά του

Το θερμοκήπιο είναι μια κατασκευή η οποία καλύπτεται με ένα υλικό περατό

στην ηλιακή ακτινοβολία ώστε να είναι δυνατή η όσο γίνεται περισσότερο ευνοϊκότερη ανάπτυξη των φυτών.

Ο σκοπός της χρησιμοποίησης των θερμοκηπίων στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων είναι η τροποποίηση και η ρύθμιση προς το ευνοϊκότερο, για την εκάστοτε καλλιέργεια εκείνων των παραχόντων του περιβάλλοντος που επιδρούν στην αύξηση, ανάπτυξη, και παραγωγή των φυτών.

Με την καλύτερη μελέτη και ρύθμιση του περιβάλλοντος των φυτών η παραγωγή μπορεί να :

- 1) Να αυξηθεί ποιοτικά.
- 2) Να προγραμματιστεί χρονικά ώστε να σταθεί στην αγορά σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή ανεξάρτητα καιρικών συνθηκών.
- 3) Να βελτιωθεί ποιοτικά με την προστασία που προσφέρει το θερμοκήπιο από τα αντίξοα καιρικά φαινόμενα.

Με το θερμοκήπιο ειδικότερα :

- 1) Αποφεύγονται ζημιές από αέρα, βροχή, χιόνι, και χαλάζι.
- 2) Ανάλογα με τον εξοπλισμό του παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παραχόντων του περιβάλλοντος στο ανώτερο μέρος του φυτού.
- 3) Παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παραχόντων του περιβάλλοντος της ρίζας.
- 4) Τέλος μειώνονται σε ικανοποιητικό βαθμό ζημιές από ασθένειες και έντομα.

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι η καλλιερχητική αυτή τεχνική παρέχει τη δυνατότητα για τη δημιουργία και έλεγχο του περιβάλλοντος. Η ακρίβεια, όμως, με την οποία ρυθμίζεται το περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών στο θερμοκήπιο προσδιορίζεται από :

- 1) Την ικανότητα επιλογής, ή κατασκευής, του κατάλληλου τύπου θερμοκηπίου.

- 2) Την χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού.
- 3) Την ικανότητα του καλλιερχητή να χειριστεί και να καταναίμει τα διάφορα εφόδια.

1.3) Ιστορική εξέλιξη του θερμοκηπίου

Από μαρτυρίες αρχαίων Ελλήνων συγγραφέων του 5ου π.Χ. αιώνα γνωρίζουμε ότι σε ειδικές θεραπευτικές περιπτώσεις, κήποι του Άδωνη, καλλιερχούσαν φυτά που ο ρυθμός ανάπτυξης τους ήταν εντυπωσιακά ταχύς. Από αυτό συμπεραίνουμε πως από τα αρχαία χρόνια χρησιμοποιούσαν προστατευόμενες περιοχές για την ανάπτυξη φυτών, χωρίς όμως να γνωρίζουμε ακριβώς τον τρόπο προστασίας.

Τον 1ο μΧ αιώνα είναι γνωστό ότι στην αυλή του Τιβέριου Καίσαρα παράχονταν το χειμώνα αχχούρια. Η ανάπτυξη των φυτών γίνονταν σε δοχεία που μεταφέρονταν την νύχτα σε κλειστό δωμάτιο. Στη βάση του δοχείου καλλιέρχειας έβαζαν κοπρία ώστε με την ζύμωση να αυξάνεται η θερμοκρασία. Η κόμη του φύτου καλύπτονταν με λεπτά φύλλα του ορυκτού Μήκα, τα οποία επέτρεπαν την είσοδο της φωτεινής ακτινοβολίας και ταυτόχρονα περιόριζαν την θερμότητα που προερχόταν από την κοπρία στο χώρο του φυτού.

Στις ανασκαφές της Πομπηίας βρέθηκαν επίσης μεγάλες κατασκευές, που φαίνεται πως καλύπτονταν από ένα είδος πρωτόγονου γυαλιού. Τα δοχεία της καλλιέρχειας των φυτών τοποθετούνταν επάνω σε τραπέζια με διάτρητη επιφάνεια. Κάτω από αυτά τα τραπέζια υπήρχε η δυνατότητα τοποθέτησης πηγής θερμότητας για την θέρμανση του περιβάλλοντος των φυτών.

Κατά των Μεσαίωνα δεν εμφανίζονται πουθενά θερμοκηπιακές κατασκευές.

Το θερμοκήπιο επανεμφανίζεται τον 16ο αιώνα όταν οι έμποροι και οι εξερευνητές μετέφεραν εξωτικά φυτά στην Βόρεια Ευρώπη.

Τότε δημιουργήθηκαν και οι πρώτοι βοτανικοί κήποι, χρήσιμοι για την

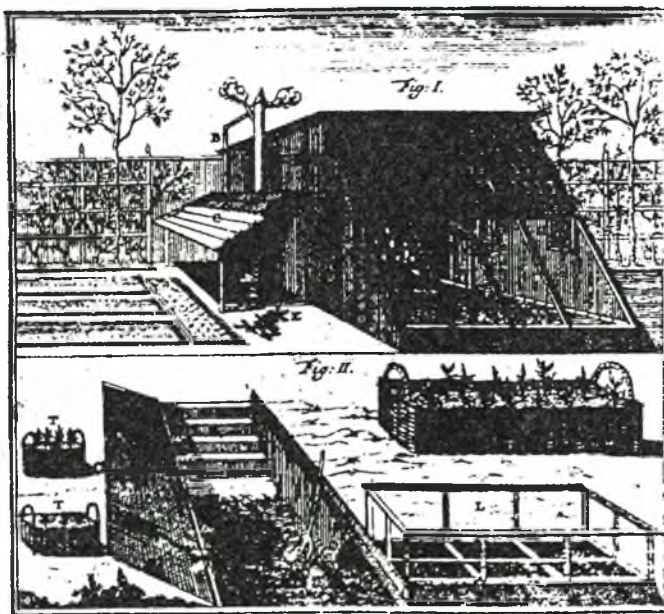
παρατήρηση των νέων φυτών.

Τον 17ο αιώνα τα εξωτικά φυτά στην Βόρεια Εύρωπη, εκτός από βοτανικό και φαρμακευτικό αποκτούν και διακοσμητικό ενδιαφέρον για τους κήπους των πλουσίων. Έτσι καλλιεργούνται εσπεριδοειδή σε δοχεία τα οποία για έξι μήνες τοποθετούνται έξω στον κήπο και τους υπόλοιπους μήνες με τις χαμηλές θερμοκρασίες μεταφέρονται σε δωμάτια με μεγάλα παράθυρα. Στα δωμάτια αυτά τοποθετούνται σόμπες για αντιπαχτική προστασία.

Τον 18ο αιώνα έχει πλέον αναγνωριστεί η σημασία του καλού φωτισμού στην ανάπτυξη των φυτών και γίνονται οι πρώτοι υπολογισμοί της χωνίας κλίσης της διαφανούς επιφάνειας στο θερμοκήπιο ώστε να μπαίνει περισσότερο φως το χειμώνα. Τα πρώτα θερμοκήπια που η στέγη τους σχηματιζόταν από κεκλιμένα επίπεδα κατασκευάστηκαν αυτή την εποχή στην Ολλανδία και ήταν ξύλινα. Οι συνήθεις καλλιεργείες ήταν το αμπέλι, για την παραγωγή πρώιμων σταφυλιών, και τα εσπεριδοειδή. Την εποχή αυτή χρησιμοποιήθηκαν επίσης για πρώτη φορά η θερμοκουρτίνα, η διπλή κάλυψη και η θέρμανση του θερμοκηπίου με ατμό (εικόνα 1).

Εικόνα 1

Θερμοκήπιο όπως παρουσιάζεται στο βιβλίο του G. Agricola που δημοσιεύτηκε τό 1720 στην 'Ολλανδία¹. Σαυτό φαίνονται τὰ πανέρια πού αναπτύσσονταν τὰ φυτά, τό σύστημα θέρμανσης καί ό τύπος τής κατασκευής.



Τον 19ο αιώνα εισάχονται νεωτερισμοί στην κατασκευή και λειτουργία των θερμοκηπίων. Χρησιμοποιείται ο σίδηρος στην κατασκευή του, εμφανίζεται το πολύφυκτο θερμοκήπιο και πρωτοχρησιμοποιείται ο θερμοστάτης για το άνοιγμα-κλείσιμο των παραθύρων. Η μορφή, δηλαδή, των θερμοκηπίων είναι ίδια περίπου με αυτή που χρησιμοποιείται σήμερα.

Τον 20ο αιώνα υπάρχει συνεχής εξέλιξη του θερμοκηπίου από πλευράς υλικών κατασκευής. Σήμερα κατασκευάζονται θερμοκήπια από ξύλο, χαλβανισμένο σίδηρο και αλουμίνιο. Η επαναστατική αλλαγή όμως είναι τα υλικά κάλυψης που, εκτός από το γυαλί, χρησιμοποιούνται σήμερα τα εύκαμπτα φύλλα πλαστικού και τα σκληρά φύλλα πλαστικού. Η χρησιμοποίηση αυτών των υλικών έδωσε τη δυνατότητα κατασκευής φτηνών θερμοκηπίων και επέτρεψε την γρήγορη ανάπτυξη τους. Επίσης η αύξηση των γνώσεων σχετικά με την επίδραση των διαφόρων συνδιασμών των παραχόντων του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών, καθώς και η εξέλιξη της ηλεκτρονικής, επέτρεψαν την ανάπτυξη και παραγωγής των φυτών καθώς και η εξέλιξη της ηλεκτρονικής επέτρεψαν την ανάπτυξη και πολλών αυτοματισμών που ρυθμίζουν το επιθυμητό περιβάλλον με μεγάλη ακρίβεια. Η εφαρμογή τους μαζί με την χρησιμοποίηση φυτών βελτιωμένων ποικιλιών έδωσε πολύ μεγάλη αύξηση στην παραγωγή.

Η έρευνα που γίνεται σήμερα για τη βελτίωση της κατασκευής και του εξοπλισμού του θερμοκηπίου, αφορά κυρίως βελτιώσεις με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας.

Στην χώρα μας οι πρώτες συστηματικές εγκαταστάσεις θερμοκηπίων ξεκίνησαν το 1955 και αποτελούν υαλόφρακτα θερμοκήπια για την παραγωγή καλλιπωπιστικών φυτών.

Η σημαντική, όμως, εξάπλωση τους αρχίζει μετά το 1961 με την χρησιμοποίηση του πλαστικού φύλλου πολυαιθυλενίου σαν υλικό κάλυψης του θερμοκηπίου. Η ευκολία προσαρμογής του υλικού αυτού σε οποιοδήποτε σχήμα σκελετού και η χαμηλή τιμή του επέτρεψαν στους προοδευτικούς καλλιεργητές, σε περιοχές με πρώιμες καλλιέργειες, να κατασκευάσουν μόνοι

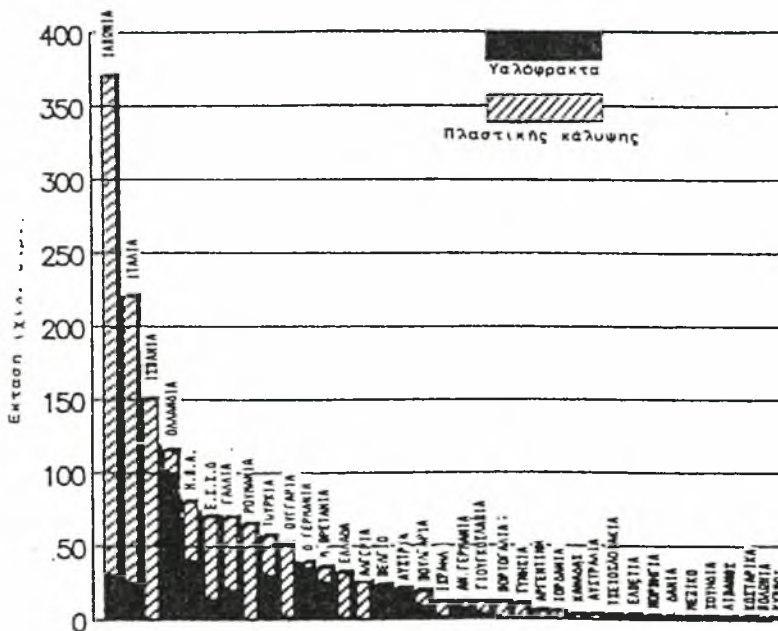
τους θερμοκήπια για παραγωγή πρώιμων κηπευτικών χωρίς να χρειάζονται μεγάλα κεφάλαια.

1.4) Οι θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις σήμερα

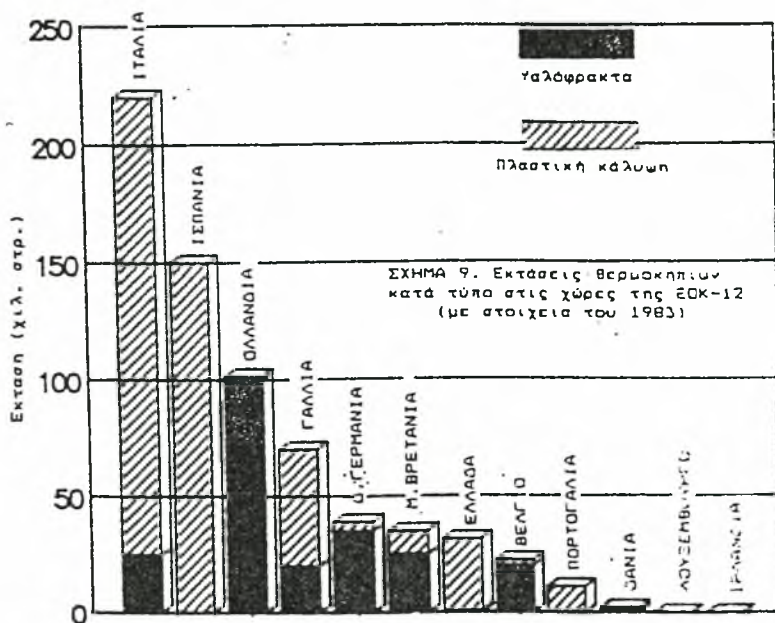
Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία (1988) παγκόσμια υπάρχουν 1600000 στρέμματα θερμοκηπίων από τα οποία τα 400000 στρέμματα είναι υαλοφρακτα και τα 1200000 έχουν ως υλικό κάλυψης το πλαστικό. Στην ΕΟΚ υπάρχουν 750000 στρέμματα εκ των οποίων την πρώτη θέση κατέχει η Ολλανδία όσον αφορά τα υαλοφρακτα θερμοκήπια, ενώ σ' αυτά με υλικό κάλυψης φύλλα πολυαιθυλενίου η Ιταλία κατέχει την πρώτη θέση με ποσοστό 33%, ενώ η χώρα μας ακολουθεί με ποσοστό 8% (εικόνες 2 και 3).

Εικόνα 2

Εκτάσεις θερμοκηπίων στον κόσμο, το 1988



Εικόνα 3



Εκτάσεις θερμοκηπίων κατά τύπο στις χώρες της ΕΟΚ-12

Ο τύπος των θερμοκηπίων που χρησιμοποιείται στις διάφορες χώρες της ΕΟΚ εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, την τεχνολογική ανάπτυξη της, την φύση του προϊόντος, αλλά και το εισόδημα των καλλιεργητών.

Στην χώρα μας οι πρώτες συστηματικές εγκαταστάσεις θερμοκηπίων ξεκίνησαν το 1955 με δημιουργία υαλόφρακτων θερμοκηπίων για την παραγωγή καλλωπιστικών φυτών. Η συστηματική όμως ανάπτυξη τους αρχίζει μετά το 1961 με την χρησιμοποίηση των πλαστικών φύλλων πολυαιθυλενίου. Η ευκολία προσαρμογής του υλικού αυτού σε οποιοδήποτε σχήμα σκελετού, η χαμηλή του τιμή, επέτρεψαν την κατασκευή θερμοκηπίων για την παραγωγή πρώιμων κηπευτικών χωρίς την απαίτηση μεγάλων κεφαλαίων. Έτσι παρατηρήθηκε μια εντυπωσιακή ανάπτυξη των θερμοκηπίων τα οποία έφτασαν τα 39500 στρέμματα το 1988.

Οι παράγοντες που έδωσαν ώθηση στην ανάπτυξη των θερμοκηπιακών εκτάσεων στην Ελλάδα είναι :

- 1) Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας.
- 2) Η ανάγκη εξασφάλισης υψηλότερου εισοδήματος από μικρής έκτασης γεωργικό έδαφος.

3) Η αύξηση ζήτησης θερμοκηπιακών προϊόντων στην εσωτερική αγορά.

4) Η γεωργική πολιτική του κράτους ενθαρρύνει την προώθηση των καλλιεργειών αυτών με την θέσπιση οικονομικών κινήτρων και την εκτέλεση αρδευτικών και άλλων έργων.

Εικόνα 4 Γεωγραφική κατανομή των εγκατεστημένων στη χώρα μας θερμοκηπίων και καλλιεργειών. Στοιχεία Α.Τ.Ε. για το έτος 1988.

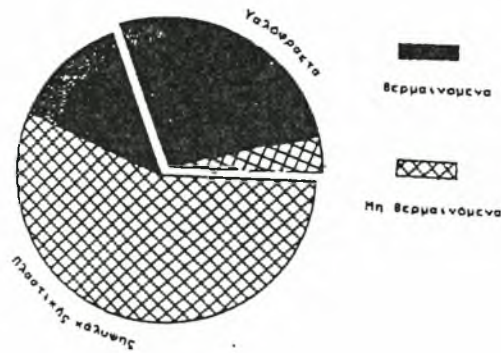
Περιοχές χώρας	Εκταση θερμοκηπίων (σε στρέμματα)				Είδος καλλιεργειών			
	Πλαστ.	Υαλόφρ.	Σύνολο	%	Λαχαν.	Ανθ.	Λοιπά	Σύνολο
Κρήτη	19070	120	19190	48,6	17950	990	3300	22240
Πελοπόν.	8060	270	8330	21,0	7150	370	1050	8570
Κεντρική Μακεδονία	5500	120	5620	14,2	6650	270	70	6990
Λοιπές Περιοχές	5620	740	6360	16,2	6750	1370	80	8200
Σύνολο Χώρας	38250	1250	39500	100	38500	3000	4500	46000
Ποσοστό %	96,8	3,2	100		83,7	6,5	9,8	100

Τα παραχόμενα θερμοκηπιακά προϊόντα, λαχανοκομικά όσο και ανθοκομικά, έχουν για την αγροτική οικονομία της χώρας μας ιδιαίτερη σημασία συμμετέχοντας στο σύνολο της ακαθάριστης αξίας της φυτικής παραγωγής κατά 3% περίπου, ενώ η έκταση στην οποία καλλιεργούνται αποτελεί το 0,1% του γεωργικού εδάφους.

Από πλευράς υλικών κάλυψης έχουμε στροφή από τα χυάλινα βαριά θερμοκήπια στην εκτεταμένη χρήση των πλαστικών και σε κατασκευές ξύλινες, απλές και φτηνές (εικόνα 5).

Εικόνα 5

Τα θερμοκήπια ανθοκομικών της Ελλάδος το 1988

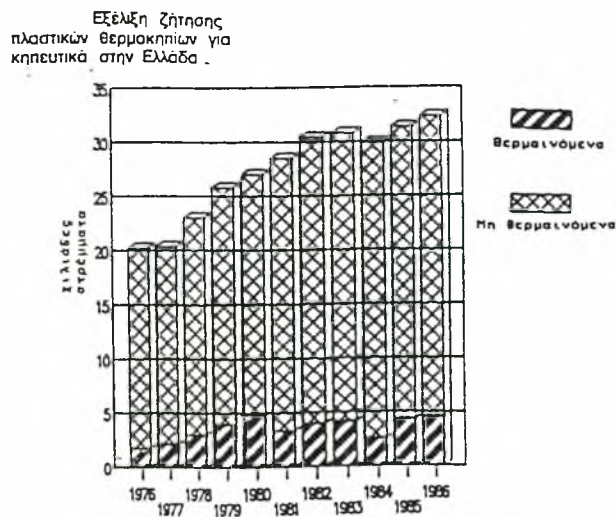


Τελικά ακόμη και σήμερα, λόγω των οικονομικών συνθηκών, το χαμηλό κόστος επένδυσης επικρατεί έναντι των τεχνολογικά προηγμένων μεταλλικών θερμοκηπίων.

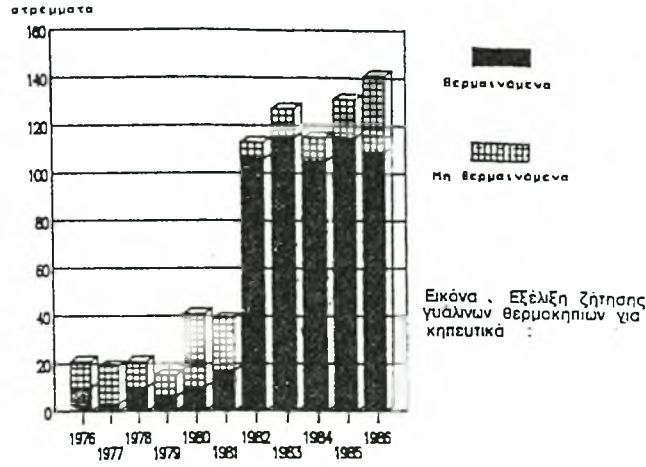
Όσο αφορά τη θέρμανση, το 1978 το 13,4% των θερμοκηπίων είχαν την δυνατότητα χρήσης μέσω θέρμανσης, ενώ το 1988 το ποσοστό ήταν 26,5%, ενώ από το οποίο μόνο το 7,6% είχε την πλήρως ρύθμιση του μικροκλίματος στο θερμοκήπιο.

Τα τελευταία χρόνια προτιμούνται τα τυποποιημένα μεταλλικά θερμοκήπια, λόγω της μακροβιότητας, αλλά κυρίως της ικανότητας ρύθμισης του περιβάλλοντος (εικόνες 6,7,8).

Εικόνα 6

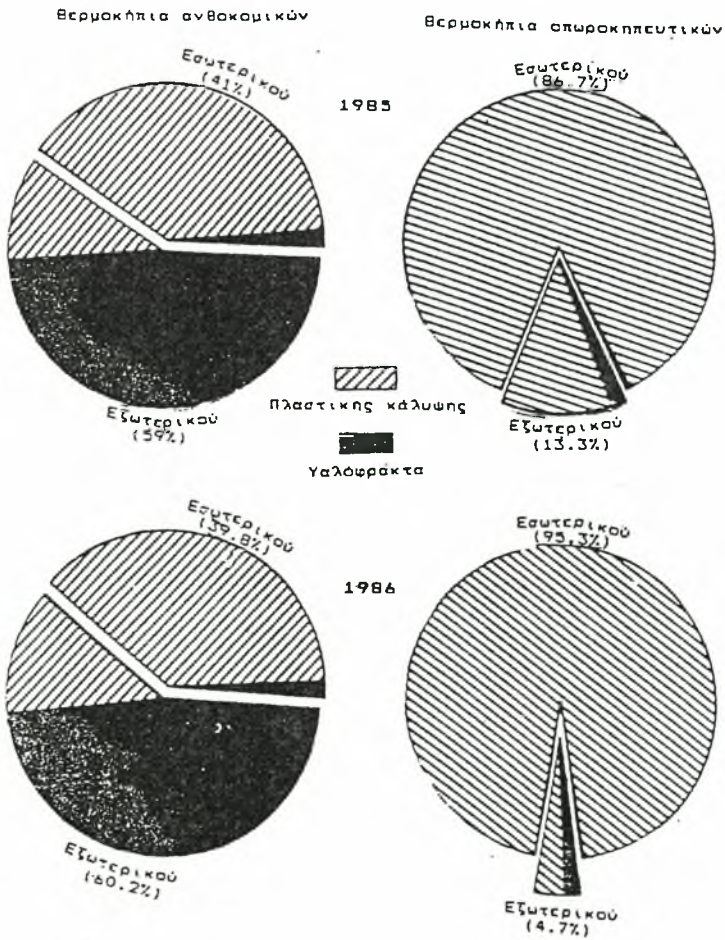


Εικόνα 7



Εικόνα 8

Ποσοστιαία σχηματική παράσταση των διαφορετικού τύπου και προέλευσης θερμοκηπίων που εγκαταστάθηκαν στη χώρα μας τα έτη 1985 και 1986

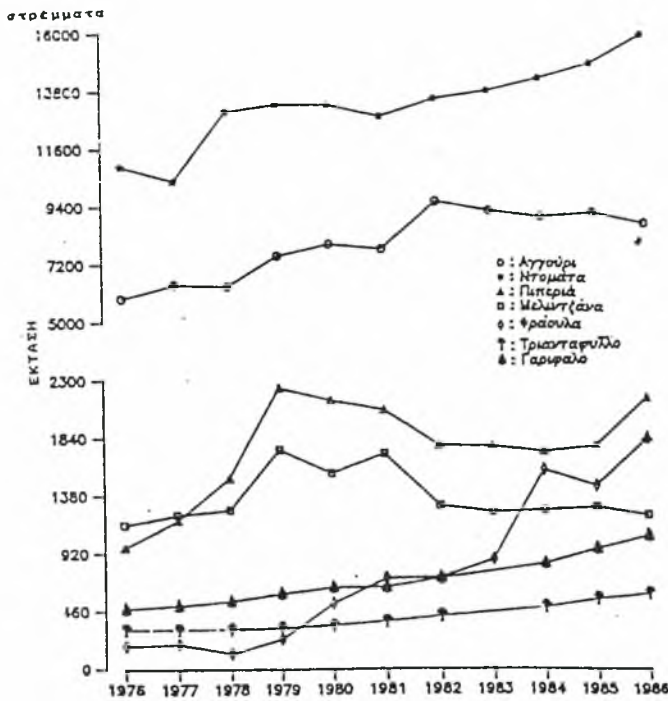


Ενδιαφέρον, όμως, παρουσιάζει και η πορεία των καλλιεργειών στα θερμοκήπια.

Στις καλλιεργούμενες θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις για τα έτη 1978-1988 η καλλιέργεια του αχγουριού είχε μια αύξηση παραγωγής κατά 67,8%, της τομάτας κατά 130,1%, για την μελιτζάνα κατά 159,5%, για τη φράουλα κατά 860,5%. Τέλος στα ανθοκομικά στα τριαντάφυλλα είχαμε μια αύξηση κατά 90,2%, ενώ στα χαρύφαλα κατά 121% (εικόνες 9,10).

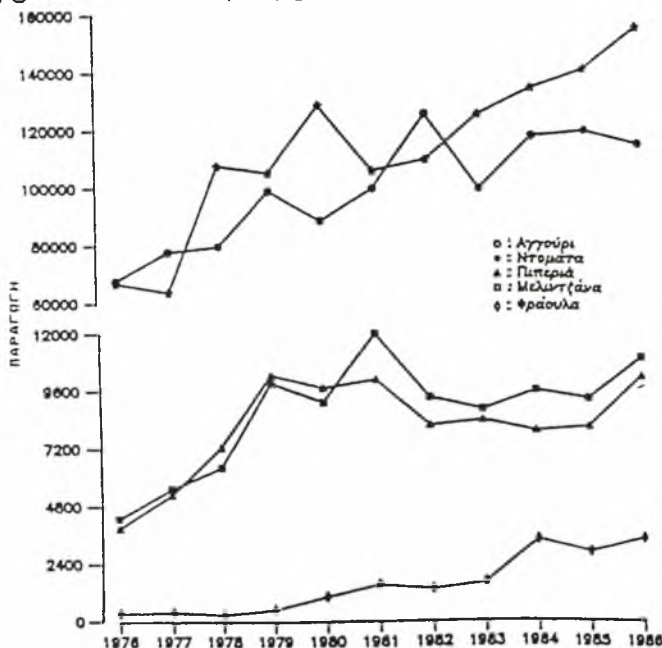
Εικόνα 9

Εξέλιξη καλλιεργούμενης έκτασης για τα κυριότερα θερμοκηπιακά προϊόντα στην Ελλάδα τη δεκαετία 1976-1986



Εικόνα 10

Εξέλιξη της παραγωγής των κυριότερων θερμοκηπιακών προϊόντων στην Ελλάδα τη δεκαετία 1976-1986



Από τα παραπάνω δεδομένα συνεπάχεται ότι η αύξηση των μέσων στρεμματικών αποδόσεων προέρχεται από την χρησιμοποίηση καλύτερων θερμοκηπιακών εγκαταστάσεων αλλά και αποδοτικότερων υβριδίων.

Συγκρίνοντας όμως τις μέσες στρεμματικές αποδόσεις των Ελληνικών θερμοκηπιακών καλλιερχειών, με εκείνες ξένων χωρών παραμένουν εντυπωσιακά χαμηλές. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη δυνατότητας ρύθμισης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Δυνατότητα που έχει η συντριπτική πλειοψηφία των σημερινών τυποποιημένων θερμοκηπίων που χρησιμοποιούνται, λόγω του ιδιαίτερα αυξημένου κόστους τους και ανάγκη ύπαρξης ιδιαίτερων γνώσεων από πλευρά καλλιερχειτή.

Μέρος 2ο

Ενεργειακό ισοζύγιο Θερμοκηπίου

2.1) Περιβάλλον Θερμοκηπίου και φυσικές διαδικασίες.

Με τον όρο περιβάλλον Θερμοκηπίου (μικροκλίμα) εννοούμε όλες εκείνες τις φυσικές ποσότητες που επιδρούν στην πορεία ανάπτυξης των φυτών. Η διαφορά μεταξύ του περιβάλλοντος του Θερμοκηπίου και του εξωτερικού κλίματος προκαλείται κυρίως από δύο αιτίες.

Ο αέρας του Θερμοκηπίου είναι απομονωμένος από τον εξωτερικό αέρα ώστε οι μετακινήσεις αέρα και μάζας που προκαλούνται από την ταχύτητα του ανέμου στην περιοχή να μην επιδρούν άμεσα στον αέρα του Θερμοκηπίου λόγω της ύπαρξης του καλύματος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ταχύτητές του αέρα στο χώρο του Θερμοκηπίου να είναι μικρές, όταν τα παράθυρα είναι κλειστά. Το γεγονός αυτό, αλλά κυρίως η ύπαρξη των φυτών, αλλάζει την περιεκτικότητα του αέρα σε υδατμούς σε σχέση με αυτήν του εξωτερικού αέρα.

Το κάλυμα του Θερμοκηπίου είναι περατό στην ηλιακή ακτινοβολία που περνά από το κάλυμα και απορροφάται από τις επιφάνειες μέσα στο Θερμοκήπιο. Η θερμοκρασία των επιφανειών αυτών αυξάνει περισσότερο από αυτή των αντιστοιχων επιφανειών εκτός Θερμοκηπίου, ακριβώς γιατί ο αέρας γύρω τους είναι σχεδόν ακίνητος, οπότε και ο ρυθμός ψύξης τους με συναγωγή είναι συγκριτικά μικρότερος. Άμεση συνέπεια είναι να αυξάνει και η θερμοκρασία του αέρα του Θερμοκηπίου αφού έρχεται σε επαφή με αυτές.

Το λεγόμενο " φαινόμενο του Θερμοκηπίου ", ότι δηλαδή οι επιφάνειες που απορροφούν την ηλιακή ενέργεια στο Θερμοκήπιο δεν μπορούν να την αποβάλλουν με την μορφή θερμικής ακτινοβολίας μιας και το γυαλί δεν είναι

περατό στην θερμική ακτινοβολία, δεν είναι η κύρια αιτία δημιουργίας του περιβάλλοντος στο θερμοκήπιο. Αυτό αποκαλύπτεται και από το γεγονός ότι η πορεία ανάπτυξης της θερμοκρασίας του αέρα σε θερμοκήπια καλυμμένα με φύλλα πολυαιθυλενίου, που είναι μερικώς περατά στη θερμική ακτινοβολία, είναι παρόμοια με αυτά σε χυάλινα θερμοκήπια. Επομένως η χρήση του όρου "φαινόμενο του θερμοκηπίου", είναι τουλάχιστον ελλειπή για να χαρακτηρίσει την κύρια αιτία δημιουργίας του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου. Έχει άλλωστε επισημανθεί ότι το φαινόμενο αυτό είναι μικρής σημασίας (Van Guilit 1910, Businger 1963).

Παρ' όλη αυτά, η ηλιακή ακτινοβολία και οι ανταλλαγές με θερμική ακτινοβολία συμμετέχουν με τα μεγαλύτερα ποσοστά στο ενεργειακό ισοζύγιο του συστήματος θερμοκήπιο.

Με τον όρο ενεργειακό ισοζύγιο του θερμοκηπίου εννοούμε όλα τα ενεργειακά ισοζύγια των επιμέρους συστημάτων του θερμοκηπίου, δηλαδή του εδάφους, των φυτών, του αέρα, των υδρατμών και του καλύματος.

Οι επιμέρους μηχανισμοί ανταλλαγής ενέργειας και μάζας στο θερμοκήπιο είναι απλή, αλλά η σύνθεσή τους έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός πολυσύνθετου φυσικού προβλήματος. Επομένως για την περιγραφή του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου είναι πριν από όλα απαραίτητος ο προσδιορισμός των φυσικών παραμέτρων και ποσοτήτων για τη μαθηματική προσομοίωση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου.

2.2) Φυσικές ποσότητες και παράμετροι που καθορίζουν το περιβάλλον του θερμοκηπίου

Με τον όρο φυσικές ποσότητες, εννοούμε ποσότητες όπως η θερμοκρασία, η μερική τάση υδρατμών κλπ. Με τον όρο παράμετροι εννοούμε πάλι φυσικές ποσότητες, που όμως τις διακρίνουμε από τις προηγούμενες με βάση το μακροσκοπικό ρυθμό μεταβολής τους σε συνάρτηση του χρόνου μελέτης του

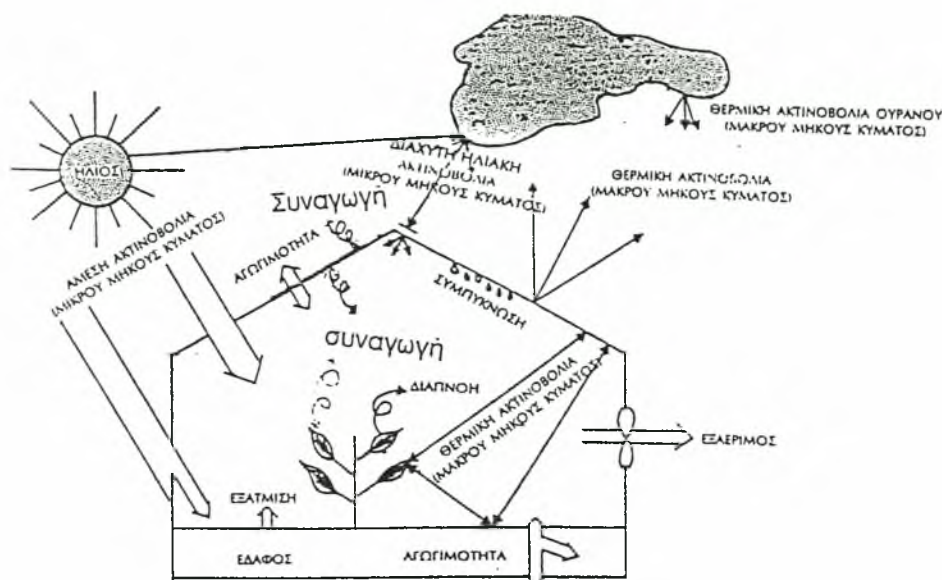
περιβάλλοντος θερμοκηπίου.

Η κυριότερη αιτία που καθορίζει το περιβάλλον είναι η ηλιακή ακτινοβολία. Το κάλυμα απορροφά ένα μέρος της ακτινοβολίας αυτής, ένα άλλο μέρος ανακλάται, ενώ το υπόλοιπο περνά στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, όπου ένα μέρος του απορροφάται από τις επιφάνειες που προσπίπτει και ένα άλλο ανακλάται για να ξαναπέσει σε άλλες επιφάνειες ή να βγεί εκτός θερμοκηπίου. Εκτός από την ηλιακή ακτινοβολία σημαντικό ρόλο στις ενεργειακές ανταλλαγές του θερμοκηπίου παίζει η θερμική ακτινοβολία, ιδιαίτερα στα θερμοκήπια με κάλυψη από φύλλα πολυαιθυλενίου που είναι μερικώς περατά στη θερμική ακτινοβολία. Θερμική ακτινοβολία ανταλλάσσεται μεταξύ του ουρανού και κάθε επιφάνειας μέσα στο θερμοκήπιο καθώς και μεταξύ των διαφόρων επιφανειών μέσα σε αυτό.

Η ροή θερμότητας στο έδαφος γίνεται με αγωγή προς τις τρεις διαστάσεις (βάθος, πλάτος και μήκος). Η οριζόντια ροή θερμότητας είναι μικρή σε σχέση με την κατακόρυφη. Αγωγή, επίσης, γίνεται μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής πλευράς του υλικού κάλυψης. Η ποσότητα όμως αυτή είναι αμελητέα, στην περίπτωση ενός πλαστικού υλικού κάλυψης, επειδή η θερμοκρασία της μιας και της άλλης πλευράς του καλύματος είναι πρακτικά ίσες.

Η ανταλλαγή ενέργειας με συναγωγή γίνεται μεταξύ του εξωτερικού αέρα και της εξωτερικής πλευράς του καλύματος, καθώς και μεταξύ της εσωτερικής πλευράς και του εσωτερικού αέρα. Επίσης συναγωγή γίνεται μεταξύ του εσωτερικού αέρα και της επιφάνειας του εδάφους του θερμοκηπίου, καθώς και μεταξύ της επιφάνειας των φύλλων και του εσωτερικού αέρα.

Η συμμετοχή των φυτών στο ενεργειακό ισοζύγιο του θερμοκηπίου είναι πολύ σημαντική. Η διαπνοή των φυτών εξαρτάται, κυρίως, από το ισοζύγιο ακτινοβολίας, από το έλλειμμα κορεσμού υδρατμών όπως αυτό καθορίζεται από τις θερμοκρασίες των φυτών και του αέρα, καθώς και από τη θερμοκρασία των φύλλων (εικόνα 11).



Για τη μελέτη, λοιπόν, του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν ποσοτικά οι παρακάτω φυσικές ποσότητες :

- 1) Θερμοκρασία αέρα
- 2) Υγρασία αέρα
- 3) Θερμοκρασία φυτών
- 4) Θερμοκρασία καλύματος
- 5) Θερμοκρασία επιφάνειας εδάφους.

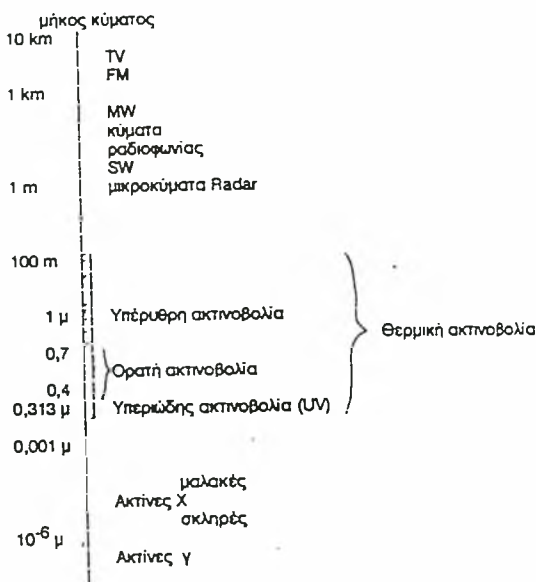
Τα μεγέθη αυτά πρέπει να προσδιοριστούν σαν συνάρτηση του χρόνου. Για τον προσδιορισμό τους είναι απαραίτητο να είναι γνώστα, σαν συνάρτηση του χρόνου, όλα τα φυσικά μεγέθη που προσδιορίζουν το μικροκλίμα της περιοχής που είναι εγκατεστημένο το θερμοκήπιο, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία του εξωτερικού αέρα, η ταχύτητα του ανέμου, η ένταση της θερμικής ακτινοβολίας του ουρανού, καθώς και η θερμοκρασία του εδάφους στο βάθος που δεν παρατηρείται εποχιακή μεταβολή. Όλα τα μεγέθη αυτά είναι οριακές συνθήκες για την προσομοίωση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου.

2.3.1) Ηλιακή ακτινοβολία

Ο όρος ακτινοβολία γενικά χρησιμοποιείται συνήθως για να δείξει μετάδοση ενέργειας με ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Στη μελέτη του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου δύο περιοχές του φάσματος έχουν μεγάλη σημασία. Η περιοχή μήκους κύματος, μεταξύ 0.2 έως 3 μm (ηλιακή ακτινοβολία) και η μεγάλη μήκους κύματος, κυρίως μεταξύ 3 έως 40 μm (θερμική ακτινοβολία) όπως φέρεται στην εικόνα 12.

Εικόνα 12

Το φάσμα των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών



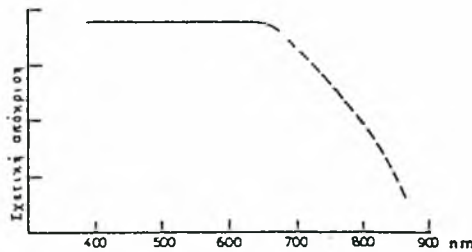
Όπως είναι γνωστό η ηλιακή ακτινοβολία, ιδίως το φάσμα από 0.4 μέχρι 0.7 μm που είναι γνωστό σαν το φωτοσυνθετικά ενεργό, είναι η πρωταρχική αιτία της φωτοσύνθεσης. Εδώ φαίνεται η διπλή σημασία που έχει η ηλιακή ακτινοβολία στο περιβάλλον του θερμοκηπίου σαν πηγή ενέργειας και σαν πηγή παραγωγής φυτομάζας. Το γεγονός αυτό είναι η αιτία δημιουργίας μια αντίθεσης στην λειτουργία του θερμοκηπίου σαν χώρος παραγωγής βιομάζας. Από την μια μεριά είναι επιθυμητή η μέγιστη περατότητα του διαφανούς καλύμματος στο φάσμα μεταξύ 0.4 έως 0.7 μm ώστε να μεγιστοποιηθεί η φωτοσύνθεση και από την άλλη δεν είναι επιθυμητή η

μέγιστη περατότητα του καλύματος στο υπόλοιπο φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας επειδή αυτό σημαίνει υπέρμετρη αύξηση της θερμοκρασίας όλων των σωμάτων στο χώρο του θερμοκηπίου, ιδίως για τις ελλληνικές κλιματικές συνθήκες. Επειδή όμως μέχρι σήμερα δεν έχει κατασκευαστεί υλικό που να έχει αυτές τις ιδιότητες, χρησιμοποιούνται υλικά που λίγο πολύ έχουν ομοιόμορφη περατότητα σ' όλο το φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας. Η αντιμετώπιση της υπέρμετρης αύξησης της θερμοκρασίας του αέρα και των φυτών γίνεται κυρίως με τον αερισμό.

Αντίθετα κατά τις κρύες και συννεφιασμένες μέρες του χειμώνα, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας δεν είναι αρκετή, όχι μόνο για να δημιουργηθούν οι κατάλληλες θερμοκρασιακές συνθήκες, αλλά και για φυτά όπως η τομάτα και το τριαντάφυλλο. Έτσι δημιουργείται η ανάγκη για επιδίωξη μέγιστης περατότητας στα υλικά κάλυψης ειδικά στο φωτοσυνθετικά ενεργό φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας (εικόνα 13). Μεγάλη σημασία έχει επίσης η σκίαση που προέρχεται από τα σκελετικά στοιχεία του θερμοκηπίου. Επιδίωξη είναι ο σκελετός να σκιάζει όσο το δυνατό λιγότερο τον καλυμμένο χώρο, αλλά να προσφέρει αντοχή ικανή να στηρίξει την παραγωγή και τα φορτία από ανέμους και χιόνια.

Εικόνα 13

• Η επίδραση του φάσματος στη βλαστική ανάπτυξη των φυτών, βασισμένο στην παραγωγή ξηράς ουσίας (ASHRAE, 1984)

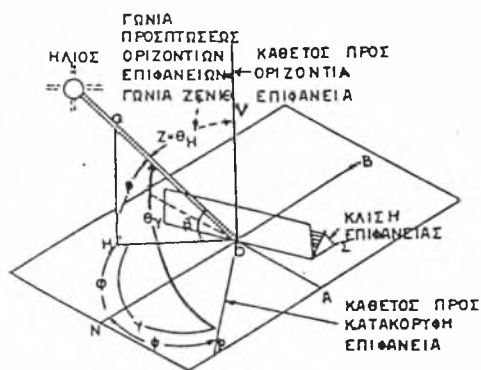


Η ηλιακή ακτινοβολία συμμετέχει άμεσα στο ενεργειακό ισοζύγιο κάθε επιμέρους συστήματος του θερμοκηπίου εκτός από αυτό του αέρα.

Η περατότητα του καλύματος στην ηλιακή ακτινοβολία εξαρτάται από την κλίση, τον προσανατολισμό καθώς και τις ακτινομετρικές ιδιότητες του καλύματος όπως παράχοντες περατότητας, απορροφητικότητα και ανακλαστικότητα της ηλιακής ακτινοβολίας (εικόνα 14). Για τον υπολογισμό της απορροφόμενης ηλιακής ακτινοβολίας από τα φυτά και το έδαφος έχει μεγάλη σημασία να μπορεί να υπολογιστεί η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει ακριβώς πάνω από την κόμη των φυτών. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο αν υπολογιστεί σωστά η περατότητα του καλύματος στην ηλιακή ακτινοβολία (εικόνα 15).

Εικόνα 14

. Γωνίες θέσεων ηλίου και διευθύνσεις ακτινοβολίας για οριζόντιες και κάθετες επιφάνειες



Ισημερινό επίπεδο :

$\overline{BN}, \overline{AD}$

QO : προσπίπτουσα ακτίνα ηλίου

OH : προβολή της QO επί του ισημερινού επιπέδου

PO : κάθετος προς την επιφάνεια του τοίχου

$\chi\beta + \epsilon\zeta = 90^\circ$

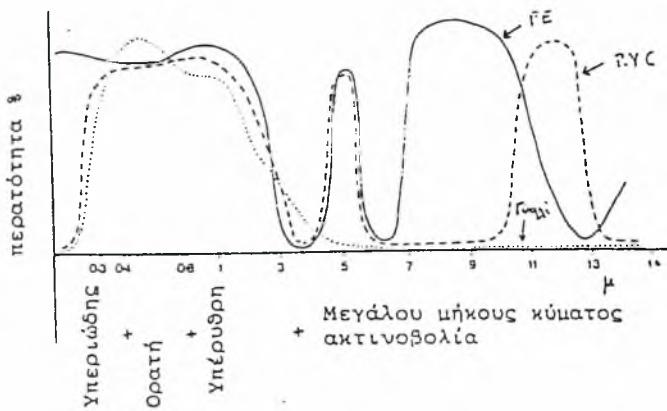
$\sigma\upsilon\upsilon\eta = \eta\mu\beta$

ΤΥΠΟΣ ΗΛΙΟΥ $\beta: \angle QOH$
 ΓΩΝΙΑ ΖΗΝΙΘ $Z: \angle VOQ$
 ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΤΟΙΧΟΥ $\psi: \angle NOP$

ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΗΛΙΟΥ $\phi: \angle NOH$
 ΓΩΝΙΑ ΠΡΟΣΠΤΩΣΕΩΣ ΤΟΙΧΟΥ, $\theta: \angle HOQ$
 ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΤΟΙΧΟΥ ΗΛΙΟΥ, $\gamma: \angle HQP$

Εικόνα 15

Περατότητα του πολυαιθυλενίου, P.V.C. και γυαλιού



2.3.2) Περατότητα Θερμοκηπίου στην ηλιακή ακτινοβολία.

Η μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία που προέρχεται από τον ήλιο φτάνει στη γη με δύο μορφές :

- 1) Την άμεση
- 2) Την διάχυτη

Η άμεση ηλιακή ακτινοβολία φτάνει στην γη κατ' ευθείαν από τον ηλιακό δίσκο με διεύθυνση αυτή της νοητής γραμμής γης-ήλιου, ενώ η διάχυτη προέρχεται απ' ολόκληρο τον ουράνιο θόλο. Οι δύο μορφές ακτινοβολία είναι γεωμετρικά και φασματοσκοπικά διαφορετικές. Για την περιγραφή της περατότητας του θερμοκηπίου μόνο οι γεωμετρικές διαφορές της άμεσης με την διάχυτη ακτινοβολία έχουν σημασία. Οι φασματοσκοπικές διαφορές δεν είναι σημαντικές γιατί οι ακτινομετρικές ιδιότητες των συνηθισμένων υλικών κάλυψης δεν διαφέρουν σημαντικά στην περιοχή όπου τα φάσματα της άμεσης με την διάχυτη ακτινοβολία είναι διαφορετικά.

Η γεωμετρία της άμεσης ακτινοβολίας προσδιορίζεται από την θέση του ήλιου στον ουρανό, που είναι συνάρτηση της ώρας, της ημερομηνίας και του τόπου. Από την θέση του ήλιου στον ουρανό και την γεωμετρία του θερμοκηπίου μπορεί να υπολογιστεί η περατότητα του θερμοκηπίου στην

άμεση ακτινοβολία και το ποσοστό της που απορροφάται από το κάλυμα εφ' όσον οι ακτινομετρικές ιδιότητες του καλύματος, καθώς και η γεωμετρία του σκελετού είναι γνωστά.

Η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία προέρχεται από διάχυση της άμεσης ακτινοβολίας που προσπίπτει σε μόρια της ατμόσφαιρας. Όταν η διάχυση προέρχεται από μόρια και σωματίδια με μέγεθος μικρότερο αυτού του μήκους κύματος της ακτινοβολίας, τότε η προερχόμενη διάχυτη ακτινοβολία είναι μικρού μήκους κύματος ακτινοβολίας, τότε η προερχόμενη διάχυτη ακτινοβολία θα βρίσκεται σ' ολοκληρω το φάσμα. Η πρώτη μορφή διάχυσης συνήθως αποκαλείται διάχυση "Rayleigh" ενώ η δεύτερη διάχυση "Mie". Οι επικρατούσες ατμοσφαιρικές συνθήκες καθορίζουν ποιά μορφή διάχυσης επικρατεί. Γενικά με καθαρό ουρανό η διάχυση "Rayleigh" είναι κυρίαρχη ενώ σε συνθήκες πυκνής συννεφιάς επικρατεί η διάχυση "Mie". Για ενδιάμεσες καταστάσεις και οι δύο μηχανισμοί συνεισφέρουν όμοια.

Για τις ελληνικές κλιματικές συνθήκες η περατότητα στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία έχει μεγάλη σημασία επειδή ακόμη και το χειμώνα το μεγαλύτερο ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας είναι άμεση, ενώ για τις βορειοευρωπαϊκές χώρες μεγαλύτερη σημασία έχει η περατότητα στην διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία.

2.4.1) Θερμική ακτινοβολία.

Με τον όρο θερμική ακτινοβολία (ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος) εννοούμε την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από ένα σώμα λόγω της θερμοκρασίας που έχει. Στην περίπτωση που αναφερόμαστε σε σώματα με θερμοκρασίες όπως του περιβάλλοντος, η θερμική ακτινοβολία έχει μήκος κύματος μεγαλύτερο από $3\mu\text{m}$ και μικρότερο από $60\mu\text{m}$.

Είναι γνωστό ότι η θερμική ακτινοβολία (E) που εκπέμπεται από ένα χκρίζο

σώμα με θερμοκρασία (T) στην επιφάνεια του είναι :

$$E = \epsilon \sigma T^4 \text{ Wm}^2$$

όπου ϵ η εκπεμπτικότητα του σώματος στο φάσμα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας, σ η σταθερά Stefan-Boltzman ($5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}$).

Γκρίζα θεωρούνται τα σώματα που η εκπεμπτικότητα τους δεν εξαρτάται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπουν.

Όπως και για την ηλιακή ακτινοβολία έτσι και για την θερμική ακτινοβολία για τα γκρίζα σώματα ισχύει :

$$\alpha + \tau + \rho = 1$$

όπου α, τ, ρ είναι οι παράγοντες απορροφητικότητας, περατότητας και ανακλαστικότητας του σώματος που δέχεται τη θερμική ακτινοβολία.

Η εκπεμπτικότητα της επιφάνειας ενός σώματος εξαρτάται από το μήκος κύματος που εκπέμπει η επιφάνεια του, από τη θερμοκρασία της και από τη φύση της επιφάνειας.

2.4.2) Μετάδοση θερμότητας με θερμική ακτινοβολία στο θερμοκήπιο.

Η μετάδοση θερμότητας με θερμική ακτινοβολία έχει πολύ μεγάλη σημασία για τα θερμοκήπια, ιδιαίτερα για αυτά που η κάλυψη είναι από φύλλα πολυαιθυλενίου, επειδή αυτά είναι μερικώς περατά στην θερμική ακτινοβολία, ένα πολύ μεγάλο μέρος των συνολικών απωθειών θερμότητας του θερμοκηπίου συμβαίνει με ακτινοβολία με τον εξής τρόπο.

Η εξωτερική πλευρά του καλύματος εκπέμπει ακτινοβολία προς τον ουρανό. Η ποσότητα θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ουρανός, ακόμα και αν είναι συννεφιασμένος, είναι συνήθως μικρότερη απ' αυτή που εκπέμπει το κάλυμα. Την ημέρα η ηλιακή ακτινοβολία κατά τις ηλιόλουστες μέρες όχι μόνο καλύπτει τις απώθειες αυτές αλλά συντελεί στην υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα. Τη νύκτα, ή και τις συννεφιασμένες κρύες ημέρες το ισοζύγιο ακτινοβολίας του καλύματος είναι αρνητικό με

αποτέλεσμα να πέφτει η θερμοκρασία του οπότε χρειάζεται παροχή θερμότητας για να κρατηθεί η θερμοκρασία του αέρα του θερμοκηπίου στα επιθυμητά επίπεδα.

Όταν η κάλυψη του θερμοκηπίου είναι από φύλλα πολυαιθυλενίου, που είναι μερικώς περατά στην θερμική ακτινοβολία τότε το θερμοκήπιο έχει πρόσθετες απώλειες επειδή τα φυτά και το εσωτερικό έδαφος χάνουν θερμότητα με ακτινοβολία προς τον ουρανό μέσω του καλύματος, μιας και είναι μερικώς περατό στην θερμική ακτινοβολία.

Το πρόβλημα της μελέτης της μετάδοσης της θερμότητας με θερμική ακτινοβολία λύνεται με την παραδοχή ότι οι ανταλλαχές θερμικής ακτινοβολίας γίνονται μεταξύ ιδεατών οριζοντίων επιφανειων, δηλαδή το έδαφος, τα φυτά, το κάλυμα και τον ουρανό.

Σ' όλες τις μελέτες που αναφέρονται στην βιβλιογραφία η μετάδοση της θερμικής ακτινοβολίας μεταξύ δύο επιφανειών θεωρείται ότι εξαρτάται μόνο από την θερμοκρασία των επιφανειων αυτών. Αυτό είναι μια απλοποιημένη προσέγγιση του προβλήματος, καθώς η ανταλλαγή θερμικής ακτινοβολίας γίνεται στο έγκλειστο του θερμοκηπίου μεταξύ επιφανειών που έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες και η ανταλλαγή θερμικής ακτινοβολίας μεταξύ δύο επιφανειών σε ένα έγκλειστο εξαρτάται και από τις θερμοκρασίες ολών των άλλων επιφανειών.

Σε θερμοκήπια με κάλυψη από φύλλα πολυαιθυλενίου μπορούμε να ξεχωρίσουμε σε πρώτη προσέγγιση δύο έγκλειστα. Το πρώτο σχηματίζεται από την επιφάνεια του εσωτερικού εδάφους και της εσωτερικής πλευράς του καλύματος. Το δεύτερο σχηματίζεται απο την επιφάνεια του εξωτερικού εδάφους, την εξωτερική πλευρά του καλύματος και τον ουρανό. Τα δύο αυτά έγκλειστα χwrίζονται από κοινές επιφάνειες, μερικώς περατές στη θερμική ακτινοβολία.

2.4.3) Θερμική ακτινοβολία από την ατμόσφαιρα.

Η θερμική ακτινοβολία από τον ουρανό έχει μεγάλη σημασία για την μελέτη των ενεργειακών ανταλλαγών του θερμοκηπίου με το περιβάλλον. Στα θερμοκήπια με κάλυψη από γυαλί συμμετέχει στο ενεργειακό ισοζύγιο του καλύματος, ενώ στα θερμοκήπια από φύλλα πολυαιθυλενίου συμμετέχει και στο ισοζύγιο των σωμάτων μέσα στο θερμοκήπιο, επειδή τα φύλλα πολυαιθυλενίου είναι μερικώς περατά στην θερμική ακτινοβολία.

Οι μεταβολές της θερμικής ακτινοβολίας από την ατμόσφαιρα είναι μικρότερες απ' αυτές της ηλιακής ακτινοβολίας, συνήθως μεταξύ 300 έως 500 W/m², στην διάρκεια του εικοσιτετραώρου. Για τον λόγο αυτόν είναι σχετικά εύκολη η εμπειρική συσχέτιση της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας με δύο κυρίως παραμέτρους που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το μέγεθος της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας :

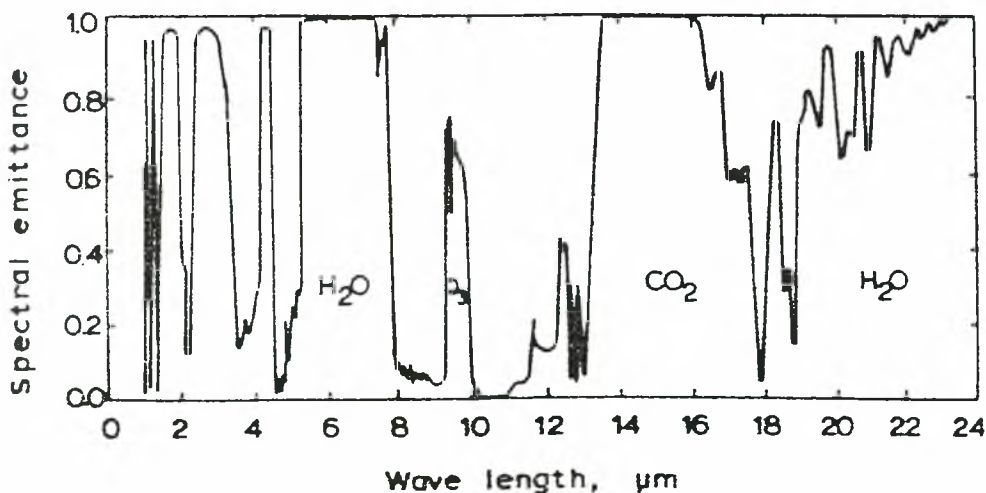
- 1) Την περιεκτικότητα του αέρα σε υδρατμούς.
- 2) Τη θερμοκρασία του αέρα.

Η θερμική ακτινοβολία από την ατμόσφαιρα προέρχεται κυρίως από τρία συστατικά της :

- 1) Τους υδρατμούς.
- 2) Το διοξείδιο του άνθρακα.
- 3) Το όζον.

Στην εικόνα 16 έχουμε την σχηματική παράσταση της εκπνεμτικότητας της ατμόσφαιρας σε διάφορα μήκη κύματος.

Εικόνα 16 Εκπεμπτικότητα της ατμόσφαιρας στους 0°C. (Gates 1965)



Παρά το ότι τα τελευταία χρόνια έχει κατασκευαστεί μεγάλος αριθμός διαφόρων οργάνων για την μέτρηση της θερμικής ακτινοβολίας η μέτρηση της παραμένει δύσκολη και σπάνια μπορεί να γίνει με μεγάλη πιστότητα. Ιδιαίτερα δύσκολη είναι η μέτρηση της κατά την διάρκεια της ημέρας λόγω της συνύπαρξης της ηλιακής ακτινοβολίας και του ότι, μέχρι σήμερα δεν έχει κατασκευαστεί υλικό που να αφήνει να περνα μόνο η μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία. Αυτά εξηγούν γιατί τα πειραματικά δεδομένα για την ατμοσφαιρική ακτινοβολία είναι πολύ λιγότερα απ' αυτά της ηλιακής ανά τον κόσμο.

Οι ακριβείς μέθοδοι υπολογισμού της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας παίρνουν υπ' όψιν τους την κατακόρυφη κατανομή της θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα σε μεγάλα ύψη. Επειδή όμως τέτοια δεδομένα λίγες φορές είναι διαθέσιμα, αναπτύχθηκαν απλές, εμπειρικές σχέσεις βασισμένες σε τιμές όπως :

1) Η θερμοκρασία.

2) Η υγρασία στο ύψος αναφοράς.

Η ισχυρή συσχέτιση της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας με τις τιμές αυτές στο ύψος αναφοράς εξηγείται από το ότι η μισή ποσότητα της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας του καθαρού, χωρίς σύννεφα, ουρανού προέρχεται από τα εκατό πρώτα μέτρα της ατμόσφαιρας ενώ η υπόλοιπη ποσότητα από εκατό έως τα πεντακόσια μέτρα ύψος.

Εκτός από τους υδρατμούς και άλλα συστατικά της ατμόσφαιρας επηρεάζουν την ατμοσφαιρική ακτινοβολία όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα. Επειδή όμως η συκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα και του όζοντος στον αέρα είναι λίγο πολύ σταθερή σε ένα συγκεκριμένο τόπο, η παρουσία των αερίων δεν θεωρείται ξεχωριστά στις διάφορες εμπειρικές σχέσεις, που έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς.

Επίσης και άλλα συστατικά αέρια της ατμόσφαιρας όπως αέριοι ρύποι, π.χ. CO , NO_2 , επηρεάζουν την ατμοσφαιρική ακτινοβολία, σε μικρό όμως βαθμό.

Στην περίπτωση του συννεφιασμένου ουρανού όπου τα σύννεφα δρούν σαν σχεδόν μαύρα σώματα είναι δύσκολο να περιχραφεί εμπειρικά η ατμοσφαιρική ακτινοβολία.

Στην προσομοίωση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου ο ουρανός θεωρείται μια ειδική επιφάνεια με περατότητα, απορροφητικότητα και ανακλαστικότητα, στην θερμική ακτινοβολία μηδενική.

2.5) Αγωγή

Με τον όρο αγωγή εννοούμε διαδικασία μετάδοσης θερμότητας που γίνεται με απ' ευθείας επαφή των σωματιδίων της ύλης. Στα ρευστά η αγωγή γίνεται με τις κρούσεις των μορίων και των ατόμων. Στα μέταλλα, η αγωγή οφείλεται κυρίως στη διάχυση των ελεύθερων ηλεκτρονίων.

Στο θερμοκήπιο, αγωγή παρατηρείται κυρίως στο έδαφος.

Κατά την διάρκεια της νύκτας η ποσότητα θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπει η επιφάνεια του εδάφους είναι μεγαλύτερη απ' αυτή που δέχεται από :

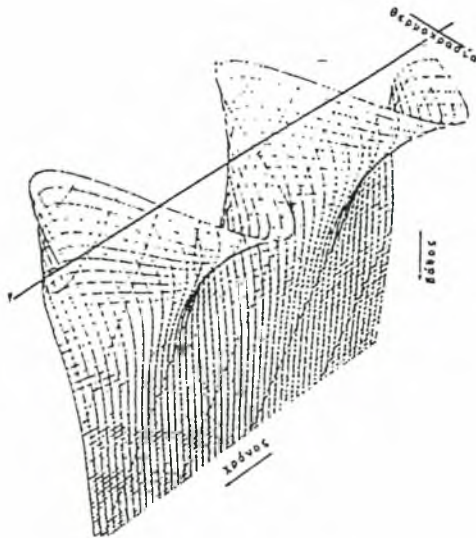
- 1) Τον ουρανό.
- 2) Το υλικό κάλυψης.
- 3) Τα φυτά.

Αποτέλεσμα είναι να πέφτει η θερμοκρασία της επιφάνειας του εδάφους. Μέρος της θερμότητας που χάνεται αναπληρώνεται από το υπέδαφος που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από την επιφάνεια.

Κατά την διάρκεια της ημέρας η επιφάνεια του εδάφους του θερμοκηπίου δέχεται πρόσθετα ποσά θερμότητας (ηλιακή ακτινοβολία) που υπερκαλύπτει τις επιφάνειες με θερμική ακτινοβολία και συναγωγή, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του να αυξάνει. Η ροή θερμότητας που ανταλλάσσεται με συναγωγή μεταξύ της επιφάνειας του εδάφους και του αέρα που την περιβάλλει είναι σχετικά μικρή. Επειδή όμως συνήθως η επιφάνεια του

εδάφους είναι θερμότερη, αυτή χάνει θερμότητα.

Εικόνα 17



Τρισδιάστατη απεικόνιση της
θερμοκρασίας εδάφους (Από
Campbell G.S. 1986)

Οι παράγοντες που καθορίζουν την ροή θερμότητας προς το υπέδαφος είναι :

- 1) Η θερμοκρασία της επιφάνειας του εδάφους.
- 2) Η φαινόμενη θερμική αγωγιμότητα του εδάφους.
- 3) Το μέγεθος της θερμοκρασίας του υπεδαφους στο βάθος στο οποίο δεν παρατηρείται μεταβολή της για το χρονικό διαστημα που μας ενδιαφέρει.

2.6) Συναγωγή με το κάλυμα και το έδαφος

Με τον όρο συναγωγή ή επαγωγή αναφερόμαστε στη μετάδοση θερμότητας μεταξύ μιας επιφάνειας ενός στερεού και ενός ρευστού μέσου που έρχεται σε επαφή μαζί του. Στην πραγματικότητα πρόκειται για τον συνδιασμό δύο φυσικών φαινομένων, δηλαδή της αγωγής θερμότητας και της μεταφοράς μάζας. Η συναγωγή συνήθως διακρίνεται σε δύο μορφές, την ελεύθερη ή

φυσική και την βεβιασμένη ή εξαναγκασμένη συναγωγή.

Κατά την ελεύθερη συναγωγή, η κίνηση του ρευστού προκαλείται από διαφορές στην πυκνότητα του, ενώ κατά την βεβιασμένη συναγωγή η κίνηση του ρευστού προκαλείται από εξωτερικά αίτια, όπως άνεμος, ύπαρξη κάποιου ανεμιστήρα, αντλία υγρού κλπ.

Στα θερμοκήπια το ρευστό με το οποίο μεταδίδεται η συναγωγή είναι ο αέρας. Συναγωγή γίνεται μεταξύ του εσωτερικού αέρα και της εσωτερικής επιφάνειας του εδάφους, καθώς και μεταξύ του εσωτερικού αέρα και της εσωτερικής πλευράς του καλύματος. Επίσης συναγωγή γίνεται μεταξύ του εξωτερικού αέρα και της εξωτερικής πλευράς του καλύματος. Τα ποσά ενέργειας που χάνονται με συναγωγή είναι πολύ σημαντικά περίπου ισόποσα με αυτά που χάνονται με θερμική ακτινοβολία στα θερμοκήπια με υλικό κάλυψης τα φύλλα πολυαιθυλενίου, ή και σε μεγαλύτερο ποσοστό σ' αυτά που το υλικό κάλυψης τους είναι το γυαλί.

Συναγωγή επίσης έχουμε μεταξύ των φυτών και του αέρα του θερμοκηπίου. Επομένως η συναγωγή είναι μία από τις πιο σημαντικές μορφές ανταλλαγής θερμότητας στο θερμοκήπιο.

Αυτοί είναι οι λόγοι που συχνά στην βιβλιογραφία οι απώλειες θερμότητας του θερμοκηπίου παρουσιάζονται ανάλογες της διαφοράς θερμοκρασίας του αέρα μέσα και έξω από το θερμοκήπιο, καθώς και ανάλογες ενός ολικού συντελεστή απωλειών θερμότητας. Ο συντελεστής αυτός ολικών απωλειών δίνεται συνήθως σαν συνάρτηση της ταχύτητας του ανέμου.

2.7.1) Ανταλλαγές ενέργειας με τα φυτά.

Όλες οι δραστηριότητες και οι επεμβάσεις στο θερμοκήπιο έχουν στόχο την αριστοποίηση της ανάπτυξης και παραγωγής των φυτών. Στην μελέτη αυτή, η επίδραση της ποιότητας του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών είναι εκτός σκοπό. Μελετούνται μόνο οι σχέσεις των

φυτών με το περιβάλλον τους, από ενεργειακής πλευράς.

Πολύ μεγάλη προσπάθεια έχει ήδη γίνει τόσο για την ποιοτική, όσο και για την ποσοτική προσέγγιση των σχέσεων αυτών, όσο και για την κατανόηση της αλληλεπίδρασης φυτών και περιβάλλοντος, (Van Wijk 1963, Rose 1966, Slatyer 1967, Slavik 1974, Rosenberg 1974, Monteith 1980, Bot 1983, Staghellini 1987). Μόνο οι δύο τελευταίοι συγγραφείς αναφέρονται αναλυτικά στο περιβάλλον των φυτών του θερμοκηπίου. Όμως οι γενικές και φυσιολογικές διαδικασίες και μέθοδοι αναφορικά με την μελέτη του ενεργειακού ισοζυγίου των φυτών εύκολα εξειδικεύονται και εφαρμόζονται στο θερμοκηπιακό περιβάλλον.

Τα φυτά ανταλλάσσουν ενέργεια με το περιβάλλον, κυρίως με εξατμισιοδιαπνοή, με ακτινοβολία και με συναγωγή με τον αέρα που τα περιβάλλει. Η εναλλακτική θερμότητας των φυτών είναι τα φύλλα τους. Αυτά είναι υπεύθυνα και για τις τρεις πιο πάνω μορφές ανταλλαγής ενέργειας με το περιβάλλον. Τα φύλλα φέρουν τα στόματα μέσω των οποίων γίνεται, σχεδόν, η διαπνοή. Η συναγωγή γίνεται μέσω του οριακού στρώματος στην επιφάνεια των φύλλων. Τέλος η απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας και εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας γίνεται πάλι, σχεδόν αποκλειστικά, μέσω των φύλλων. Σημειώνουμε εδώ ότι τα ποσά χημικής ενέργειας προερχόμενα από την φωτοσύνθεση με την ηλιακή ακτινοβολία είναι μικρά, 4-7% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και δεν λαμβάνονται παρακάτω υπόψη στο ενεργειακό ισοζύγιο των φυτών.

Αναφορά όμως γίνεται στην διαπνοή των φυτών μιας και αυτή είναι ο κύριος παράγοντας δημιουργίας του υγρού κλίματος στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.

2.7.2) Διαπνοή.

Η διαπνοή είναι η μοναδική μορφή μετάδοσης θερμότητας στο θερμοκήπιο που δεν έχει φυσική αλλά βιολογική βάση. Όμως η βιολογική αυτή λειτουργία

των φυτών είναι το κυριότερο αίτιο δημιουργίας του γνωστού υγρού μικροκλίματος στο θερμοκήπιο. Χωρίς τα φυτά το μικροκλίμα στο θερμοκήπιο μοιάζει με αυτό μιας ερήμου, ενώ με την παρουσία των φυτών μοιάζει με υγρό υποτροπικό ή τροπικό κλίμα.

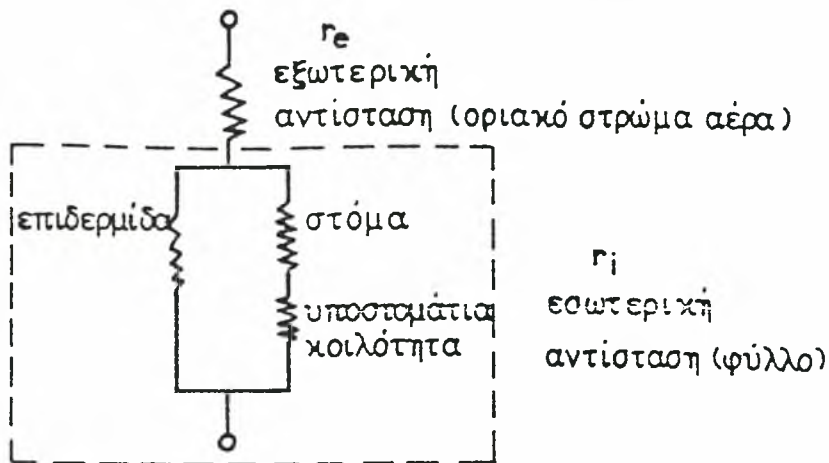
Η διαπνοή των φυτών γίνεται από τα στόματα και την επιδερμίδα των φύλλων. Επειδή η διαπνοή από την επιδερμίδα των φύλλων έχει πολύ μικρές τιμές, ο κυριότερος ρυθμιστής της διαπνοής των φυτών είναι τα στόματα. Ο υδρατμός για να εξέλθει στο αέρα πρέπει να νικήσει μια σειρά αντιστάσεων όπως :

- 1) Κυτταρικά τοιχώματα.
- 2) Υποστομάτια κοιλότητα.
- 3) Πόρος στόματος.
- 4) Οριακό στρώμα αέρα στην επιφάνεια του φύλλου.

Τα παραπάνω μπορούν να ενοποιηθούν σε μια εννιαία εσωτερική αντίσταση διαπνοής υιοθετώντας το ηλεκτρικό ανάλογο της παρακάτω εικόνας 18 (Gates 1968, Bot 1983, Stahghellini 1987).

Εικόνα 18

Αντιστάσεις στην έξοδο του υδρατμού από το εσωτερικό ενός φύλλου στον αέρα



Οι βιολογικοί παράγοντες που καθορίζουν την λειτουργία των στομάτων δεν έχουν εντελώς ξεκαθαρίσει παρά την τεράστια ποσότητα των εργασιών που έχουν γίνει. Στους σκοπούς όμως της διατριβής αυτής δεν συμπεριλαμβάνεται

η μελέτη της λειτουργίας της διαπνοής αλλά αναφέρεται ως παράγοντας ερμηνείας του αυξημένου ποσοστού υγρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.

2.8.1) Δυναμική προσομοίωση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου.

Τα μαθηματικά προσομοιώματα παρά τις διαφορές στη μεθοδολογία (σταθερή και δυναμική κατάσταση) και στην πολυπλοκότητα (αριθμός μεταβλητών που λαμβάνονται υπ' όψιν) έχουν πολλές ομοιότητες. Σε κάθε προσομοίωμα μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερα υποσυστήματα :

- 1) Μετάδοση ηλιακής και θερμικής ακτινοβολίας.
- 2) Μετάδοση αισθητής και λανθάνουσας θερμότητας.
- 3) Δυνατότητα εφαρμογής του προσομοιώματος για έλεγχο του περιβάλλοντος.
- 4) Ένα πρωτόγονο υποπροσείωμα ανάπτυξης παραγωγής φυτών.

Όλα τα προσομοιώματα χρησιμοποιούν συνήθως τα παρακάτω μεγέθη σαν δεδομένα :

- 1) Ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας (άμεσης και διάχυτης) εκτός θερμοκηπίου.
- 2) Εξωτερική θερμοκρασία του αέρα.
- 3) Εξωτερική απόλυτη υγρασία, ή τάση ατμών, ή σχετική υγρασία του αέρα.
- 4) Εξωτερική ταχύτητα του ανέμου.
- 5) Θερμοκρασία του εδάφους σε βάθος που δεν παρατηρείται μεταβολή για το χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει.

Καθώς τα κυριότερα φυσικά μεγέθη που προσδιορίζουν το περιβάλλον του θερμοκηπίου, είναι η θερμοκρασία, η απόλυτη υγρασία, και η θερμοκρασία των φυτών, αυτά τα μεγέθη αποτελούν και τα ζητούμενα μεγέθη ενός

προσομοιώματος του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου.

Παρά το γεγονός ότι είναι δυνατό να παρατηρηθούν μικρές διαφορές στην κατανομή της θερμοκρασίας του αέρα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου δεν κρίνεται σκόπιμο ο αέρας του θερμοκηπίου να θεωρηθεί ότι δεν έχει παντού την ίδια θερμοκρασία. Σε ένα σύγχρονο θερμοκήπιο καλά στεγανό, όταν τα παράθυρα είναι κλειστά και με καλό σύστημα αερισμού, οι κατακόρυφες και οι οριζόντιες κλίσεις της θερμοκρασίας του αέρα είναι μικρές. Ο αέρας του θερμοκηπίου έχει μικρή θερμοχωρητικότητα και γι' αυτό δεν χρειάζεται να θεωρηθεί ότι αποθηκεύει ενέργεια.

Το κάλυμα του θερμοκηπίου είναι μικρού πάχους, (ακόμα και αν είναι από γυαλί) οπότε και αυτό δεν είναι απαραίτητο να θεωρηθεί ότι αποθηκεύει ενέργεια. Η θερμοκρασία του καλύματος μπορεί να θεωρηθεί ομοιόμορφη. Διαφορές μπορεί να υπάρξουν κατά την διάρκεια της ημέρας αλλά και για μικρό χρονικό διάστημα, και για υψηλές εντάσεις ηλιακής ακτινοβολίας (Παπαδάκης 1989). Οι διαφορές αυτές είναι συνήθως μικρότερες από δύο βαθμούς Κελσίου.

Στο ισοζύγιο ενέργειας των φυτών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το έδαφος του θερμοκηπίου το οποίο έχει επίσης μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Η μελέτη του ισοζυγίου του εδάφους του θερμοκηπίου είναι αρκετό να γίνει σε μια διάσταση καθώς η οριζόντια συνιστώσα της ροής θερμότητας έχει μικρές τιμές ακόμα και σε μικρού πλάτους θερμοκήπια (Takakura 1971).

Για να γίνει η προσομοίωση του "συστήματος θερμοκηπίου" χρειάζεται να γίνει το ισοζύγιο κάθε επιμέρους συστήματος. Η αποθήκευση ενέργειας σε επιμέρους συστήματα οδηγεί κατά την διατύπωση του ισοζυγίου ενέργειας σε μια διαφορική εξίσωση πρώτης τάξης που περιέχει όμως και κάποια θερμοκρασία ενός άλλου συστήματος. Για πρακτικούς λόγους, στην περιγραφή των ισοζυγίων που προκύπτουν σε κάθε χρονική στιγμή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν διαφορικές εξισώσεις. Έτσι προκύπτει ένα σύστημα διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης, όπου κάθε μια μπορεί να λυθεί ως προς μία παράγωγο. Στο επόμενο τμήμα δίνεται η μαθηματική διατύπωση

των ισοζυγίων ενέργειας και μάζας.

2.8.2) Φυσική μαθηματική ανάλυση του προσομιώματος.

2.8.2.1) Ισοζύγιο ενέργειας του καλύματος.

$$C_c V_c dT_c / dt = Q_{cS} + Q_{ci} + Q_{cl} + Q_{co} + Q_{cw} \quad W$$

όπου Q_{cS} είναι η ηλιακή ακτινοβολία που απορροφά το κάλυμα, Q_{cl} είναι η καθαρή θερμική ακτινοβολία του καλύματος, Q_{ci} και Q_{co} είναι αντίστοιχα η συναγωγή στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του καλύματος και Q_{cw} είναι η ενέργεια που προσδίδεται ή αφαιρείται από το κάλυμα λόγω συμπύκνωσης ή εξάτμισης. Ο όρος $C_c V_c dT_c / dt$ εκφράζει την αποθήκευση ενέργειας στο σύστημα και τα σύμβολα C, V, T και t θα αναφέρονται στα παρακάτω μεγέθη κάθε στοιχείου αντίστοιχα, κατ' όγκο θερμοχωρητικότητα (Jm^{-3}), όγκο (m^3), θερμοκρασία ($^{\circ}C$) και χρόνο (s).

Το μέγεθος Q_{cS} υπολογίζεται ως εξής :

$$Q_{cS} = a_{cj} A_j \sum_{j=1}^N \{ (R_d \cos(\theta_j) + F_{js} R_f) + F_{j\phi} \rho_s (LAI) (T_d R_d + T_f R_f) \} \quad W$$

όπου a_{cj} είναι η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία της επιφάνειας j του καλύματος που έχει εμβαδόν A_j (το κάλυμα έχει N συνολικά επιφάνειες), R_d είναι η ένταση της άμεσης ηλιακής ακτινοβολία εκτός θερμοκηπίου (Wm^{-2}), θ_j είναι η ένταση της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια j , F_{js} είναι ο παράγοντας γεωμετρικής μορφολογίας μεταξύ της επιφάνειας j και του ουρανού, R_f είναι η ένταση της διάχυτης ακτινοβολίας από τον ουρανό (Wm^{-2}) σε οριζόντιο επίπεδο, $F_{j\phi}$ είναι ο παράγοντας γεωμετρικής μορφολογίας μεταξύ της επιφάνειας j και της

επιφάνειας της καθιέρχειας, $\rho_s(LAI)$ είναι η ανακλαστικότητα της επιφάνειας στη ηλιακή ακτινοβολία τ_d και τ_f είναι αντίστοιχα η οδική περατότητα του θερμοκηπίου στην άμεση και διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία αντίστοιχα. Ο παράγοντας F_{js} υπολογίζεται από την σχέση.

$$F_{js} = (1 + \cos(\psi_j)) / 2$$

όπου ψ_j είναι η κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο της επιφάνειας. Οι παράγοντες μπορούν να υπολογιστούν με μια αριθμητική μέθοδο εφ' όσον είναι γνωστή η γεωμετρία του θερμοκηπίου.

Η ποσότητα υπολογίζεται από τη σχέση

$$Q_{ci} = \alpha_{ci} A_c (T_i - T_c) \quad W$$

όπου A_c είναι το εμβαδόν όλης της επιφάνειας του καλύματος, ενώ ο συντελεστής συναγωγής υπολογίζεται από τις σχέσεις :

$$\alpha_{ci} = 1.951(T_i - T_c)^{0.33} \quad \text{ή} \quad \alpha_{ci} = 1.951(T_c - T_i)^{0.33} \quad Wm^{-2}$$

Η ποσότητα Q_{co} υπολογίζεται από τη σχέση

$$Q_{co} = \alpha_{co} A_c (T_o - T_c) \quad W$$

όπου ο συντελεστής συναγωγής από την σχέση

$$\alpha_{co} = 0.947 + 6.758u^{0.488} \quad Wm^{-2}$$

Η ποσότητα υπολογίζεται από την εξίσωση

$$Q_{cw} = \lambda_w A_c \Phi_c \quad W$$

όπου λ_w είναι η λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης του νερού και Φ_c η ροή υδρατμών.

2.8.2.2) Ισοζύγιο ενέργειας του αέρα.

$$\rho_a C_p V_a dT_i / dt = Q_{ci} - Q_{gi} - Q_{fi} - Q_v \quad W$$

Όπου είναι η συναγωγή μεταξύ της επιφάνειας του εδάφους και του αέρα είναι η συναγωγή μεταξύ των φύλλων και του αέρα και είναι η ποσοτητα ενέργειας που ανταλλάσσεται με αερισμό.

Η ποσότητα Q_{gi} υπολογίζεται από την σχέση

$$Q_{gi} = \alpha_{gi} A_g (T_i - T_g) \quad W$$

όπου ο συντελεστής συναγωγής α_{gi} αναφέρεται σε καθαρή ελεύθερη συναγωγή στην επιφάνεια του εδάφους του θερμοκηπίου που έχει θερμοκρασία $T_g > T_i$ και υπολογίζεται από την εξίσωση

$$\alpha_{ci} = 2.209 (T_i - T_c) \quad Wm^{-2}$$

όπου στη θέση της θερμοκρασίας T_c χρησιμοποιούμε τη θερμοκρασία της επιφάνειας του εδάφους T_g και A_g είναι το εμβαδόν της επιφάνειας του εδάφους.

Η ποσότητα Q_{gl} υπολογίζεται από την σχέση

$$Q_{gl} = 2LAIA_g \rho_a C_p (T_i - T_\phi) / r_e \quad W$$

όπου η εξωτερική αντίσταση των φύλλων r_e .

Η ποσότητα Q_v υπολογίζεται από την σχέση

$$Q_v = \alpha_v A_v (T_i - T_o) \quad W$$

όπου α_v ο συντελεστής μετάδοσης θερμότητας με αερισμό και A_v η επιφάνεια των παραθύρων.

Ο συντελεστής α_v υπολογίζεται από την σχέση

$$\alpha_v = \rho_a C_p V_a U / A_v \quad Wm^{-2}K^{-1}$$

όπου U είναι ο ρυθμός ανανέωσης του αέρα του θερμοκηπίου (S^{-1}) που προσδιορίζεται συνήθως από μια εμπειρική σχέση σαν συνάρτηση της ταχύτητας του ανέμου έξω από το θερμοκήπιο και της διαφοράς $(T_i - T_o)$.

2.8.2.3) Ισοζύγιο ενέργειας του εδάφους

Στο ισοζύγιο ηλιακής ακτινοβολίας του επιφανειακού στρώματος του εδάφους η ακτινοβολία που απορροφά η επιφάνεια A_j πλάτους X_j , σε όλο το φάσμα μπορεί να υπολογιστεί σαν το άθροισμα της απορροφούμενης ηλιακής και καθαρής θερμικής ακτινοβολίας :

$$R_{hg} = R_{sg} + R_{lg} \quad W$$

όπου R_{sg} είναι η απορροφούμενη ηλιακή ακτινοβολία και R_{lg} είναι η καθαρή θερμική ακτινοβολία.

Η ποσότητα R_{sg} μπορεί να υπολογιστεί από τις παρακάτω δύο σχέσεις

$$R_{sg} = \sum (R_{sj} A_j) \quad W$$

όπου A_j είναι το εμβαδόν της της επιφάνειας (j) και R_{sj} είναι

$$R_{sj} = \alpha_{sg} t_s(LAI) (t_d R_d + t_f R_f) \quad W$$

όπου $t_s(LAI)$ είναι η περατότητα των φυτών στην ηλιακή ακτινοβολία και α_{sg} είναι η απορροφητικότητα της επιφάνειας του εδάφους στην ηλιακή ακτινοβολία.

Η ποσότητα R_{lg} μπορεί να υπολογιστεί με την εφαρμογή της ανάλυσης θεωρώντας σαν γνωστή την απορροφητικότητα της επιφάνειας του εδάφους στην θερμική ακτινοβολία.

2.8.2.4) Ισοζύγιο υδρατμών του αέρα.

$$V_a dW_a/dt = M_c + M_\phi + M_v + M_g \quad Kgs^{-1}$$

Όπου είναι η απόλυτη υγρασία του αέρα και M_c , M_ϕ , M_v , M_g , είναι ροές υδρατμών στο κάλυμα από συμπύκνωση από διαπνθή από αέρισμό και από εξάτμιση νερού από την επιφάνεια του εδάφους αντίστοιχα.

Η ροή συμπύκνωσης M_c μπορεί να υπολογιστεί από την εξίσωση

$$M_c = K_c A_c (W_c - W_a) \quad Kgs^{-1}$$

όπου K_c είναι ο συντελεστής μεταφοράς μάζας στο κάλυμα, W_c η απόλυτη υγρασία κορεσμού (Kgr^{-3}) στη θερμοκρασία T_c και W_a η απόλυτη υγρασία του αέρα στη θερμοκρασία T_i (Kgr^{-1}).

Η ροή διαπνόςης M_ϕ υπολογίζεται από την εξίσωση

$$M_\phi = 2LAIA_g E_\phi \quad \text{Kgs}^{-1}$$

όπου E_ϕ είναι η διαπνόςη ($\text{Kgr}^{-2}\text{s}^{-1}$), ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας. Στην εξίσωση

$$r_w E_\phi = \{ \delta(R_{n\phi} - I_\phi) + \rho_a C_p (e_a - e_a) / r_e \} / \delta + \gamma(1 + r_i / r_e) \quad \text{Wm}^{-2}$$

υπολογίζεται θεωρώντας τα φυτά σαν ένα παχύ υλικό μερικά περατό στη θερμική ακτινοβολία με γνωστές ακτινομετρικές ιδιότητες.

Η ροή M_v μπορεί να υπολογιστεί με την εξίσωση

$$M_v = V_a U (W_o - W_a) \quad \text{Kgs}^{-1}$$

όπου είναι η απόλυτη υγρασία του αέρα εκτός θερμοκηπίου στη θερμοκρασία T_o .

Η ροή M_g μπορεί να υπολογιστεί με την εξίσωση

$$M_g = \beta K_g A_g (W_g - W_a) \quad \text{Kgs}^{-1}$$

όπου β είναι ο εμπειρικός συντελεστής ξηρότητας επιφάνειας του εδάφους K_g είναι ο συντελεστής μεταφοράς υδρατμών στην επιφάνεια του εδάφους, W_g είναι η απόλυτη υγρασία κορεσμού στη θερμοκρασία της επιφάνειας του εδάφους.

Ο συντελεστής μεταφοράς υδρατμών K_g υπολογίζεται από την εξίσωση

$$K_g = \alpha_{ci} L_e (1 - k) / \rho_a C_p \quad \text{ms}^{-1}$$

αλλά στην θέση του συντελεστή α_{ci} μπαίνει ο συντελεστής συναγωγής μεταξύ επιφάνειας εδάφους και αέρα.

Τέλος το ενεργειακό ισοζύγιο φυτών δίνεται από την εξίσωση

$$I_{\phi} = R_{n\phi} - \rho_w E_{\phi} - H_{\phi} \quad \text{Wm}^{-2}$$

όπου I_{ϕ} είναι ο ρυθμός με τον οποίο αποθηκεύεται η θερμότητα στα φύλλα ανά μονάδα επιφάνειας φύλλων (Wm^{-2}), $R_{n\phi}$ είναι η καθαρή ακτινοβολία προερχόμενη από απορρόφηση και εκπομπή των φύλλων ανά μονάδα επιφάνειας των φύλλων (Wm^{-2}), ρ_w είναι η λανθάνουσα θερμότητα της εξάτμισης του νερού (Jkg^{-1}), E_{ϕ} είναι η ροή λανθάνουσας θερμότητας ανά μονάδα επιφάνειας φύλλων ($\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$) και H_{ϕ} είναι η ροή θερμότητας με συναγωγή ανά μονάδα επιφάνειας φύλλων (Wm^{-2}).

Πειραματικό μέρος

3.1) Γενικά

Η προσπάθεια έκφρασης του απλοποιημένου μαθηματικού προτύπου έγινε σε ένα μη θερμαινόμενο, με φύλλα πολυαιθυλενίου, τούνελ, θερμοκήπιο στο οποίο υπήρχε καλλιέργεια τομάτας. Το θερμοκήπιο αυτό βρισκόταν στα όρια της πόλης του Βόλου, στην ανατολική ακτή της Ελλάδος.

Η επιλογή του συγκεκριμένου θερμοκηπίου έγινε λόγω του ότι προσεγγίζει κατά τον ιδανικό τρόπο το είδος του θερμοκηπίου που έχει ένας μέσος αγρότης της Ελλάδος, όπου η οικονομική του κατάσταση δεν του επιτρέπει μεγάλες επενδύσεις για την κατασκευή ενός σύγχρονου, πλήρως ελεγχόμενου θερμοκηπίου.

3.2) Διαστασιολόγηση

Το συγκεκριμένο θερμοκήπιο είχε μεταλλικό σκελετό και καλυπτόταν από εύκαμπτα φύλλα πλαστικού. Οι διαστάσεις του ήταν :

$H =$ ύψος θερμοκηπίου 3.15 m

$L =$ μήκος θερμοκηπίου 29.50 m

$B =$ πλάτος θερμοκηπίου 9.14 m

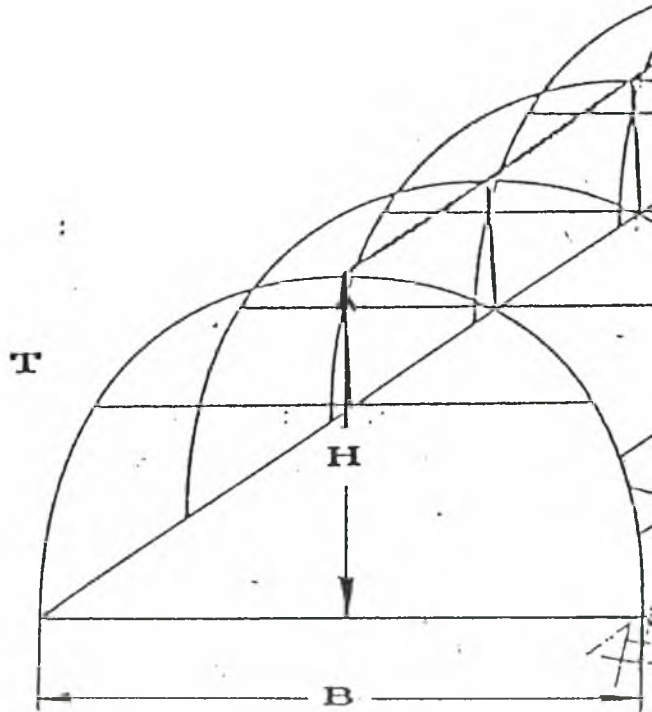
$H_p =$ ύψος παραθύρων (ανοιχμάτων) 0.85 m

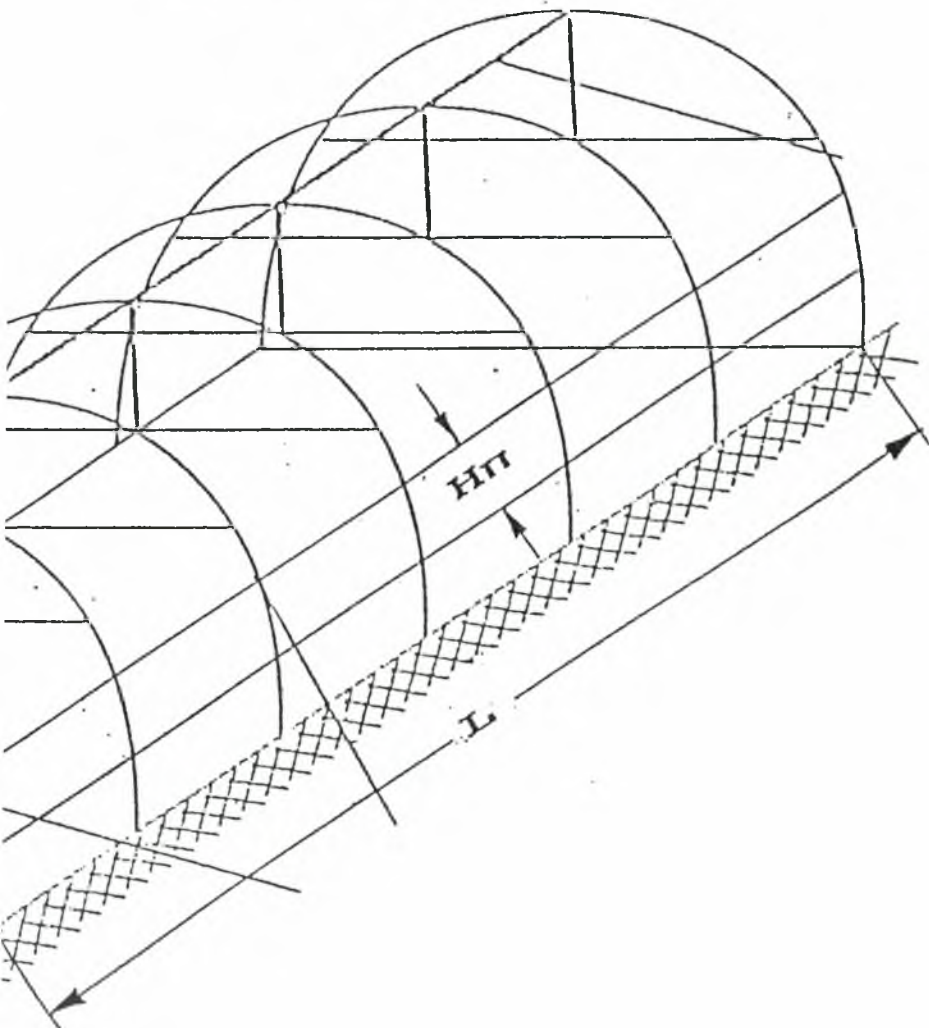
$T =$ τόξο θερμοκηπίου 12.40 m

Η διάταξη καθώς και οι διαστάσεις του θερμοκηπίου μας φαίνονται στην εικόνα 20.

Το συνολικό εμβαδόν της καλυμμένης επιφάνειας του θερμοκηπίου ήταν 274 m². Για τον αερισμό του θερμοκηπίου υπήρχαν συνεχή πλευρικά ανοίγματα, στα οποία ο μηχανισμός ανοιχτοκλεισίματος ήταν χειροκίνητος, με μανιβέλα.

- H = ύψος θερμοκηπίου 3.15 m
 L = μήκος θερμοκηπίου 29.50 m
 B = πλάτος θερμοκηπίου 9.14 m
 H_p = ύψος παραθύρου θερμοκηπίου 0.85 m
 T = τόξο θερμοκηπίου 12.40 m





3.3.1) Υλικά και μέθοδοι μετρήσεων.

Για την διατύπωση του μαθηματικού προτύπου ήταν απαραίτητες οι μετρήσεις :

A) Εκτός Θερμοκηπίου

1) Ολική ηλιακή ακτινοβολία (SR) και ατμοσφαιρική ακτινοβολία (SKR).

2) Εξωτερική θερμοκρασία (Tout) και σχετική υγρασία (HRout).

3) Η ταχύτητα του ανέμου (WS) και η κατεύθυνση (WD) του σε ύψος 4m πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

B) Μέσα στο θερμοκήπιο.

1) Εσωτερική θερμοκρασία (Tin) και σχετική υγρασία (HRin).

Όλες οι παραπάνω μετρήσεις καταγράφονται στον CR 10 Datalogger της Cambell Scientific. Η καταγραφή των ενδείξεων των αισθητήρων γινόταν με συχνότητα 0.1Hz και η περαιτέρω επεξεργασία γινόταν στους μέσους όρους των μετρήσεων, κάθε μισή ώρα. Χρησιμοποιήθηκε ο Compaq 286 SLX φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής με τον οποίο πέραμαε τα δεδομένα από τον Datalogger. Η τοποθέτηση των συσκευών μέτρησης θερμοκρασίας και υγρασίας έγινε σε ύψος 1.5 m στο κέντρο του εσωτερικού του θερμοκηπίου.

3.3.2) Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας

Συνήθως μετρήσεις γίνονται για την διάρκεια, την ολική ακτινοβολία, την άμεση και την διάχυτη.

Η μέτρηση της διάρκειας της ηλιοφάνειας γίνεται συνήθως με τον καταγραφέα ηλιοφάνειας Cambell Stokes. Όταν η ακτινοβολία ξεπερνά ένα όριο δημιουργείται ένα σημάδι καψίματος πάνω στην κατάλληλη ταινία. Το συνολικό μήκος του σημαδιού αυτού δίνει τη διάρκεια ηλιοφάνειας.

Η οθική ακτινοβολία μετράται με τα πυρανόμετρα που είναι ευαίσθητα στην περιοχή 0.3-3 mV. Έχουν ημισφαιρικά καλύματα από γυαλί και εσωτερικά δίσκους λευκούς και μαύρους για να ανακλούν και να απορροφούν την ακτινοβολία. Η διαφορά θερμοκρασίας των δίσκων είναι ανάλογη προς την ένταση της οθικής ακτινοβολίας και μετράται με σειρά θερμοζευχών που την μετατρέπουν σε ηλεκτρικό σήμα της τάξης των mV. Ο χρόνος απόκρισης είναι περίπου 30 sec. Τα πυρανόμετρα συνδέονται με καταγραφικά και με ολοκληρωτές για να μετρήσουμε την οθική ηλιακή ενέργεια σε ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η διάχυτη ακτινοβολία μετράται πάλι με πυρανόμετρα τα οποία σκιάζονται από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Αυτό είναι δυνατό να γίνει με την χρησιμοποίηση μικρού δίσκου σε μικρή απόσταση από το όργανο. Η δεύτερη μέθοδος επιτρέπει την συνεχή καταγραφή επειδή το όργανο σκιάζεται συνεχώς, αλλά έτσι εμποδίζεται και μέρος από την διάχυτη ακτινοβολία να φτάσει στο όργανο και οι μετρήσεις αυτές πρέπει να διορθωθούν με κατάλληλους υπολογισμούς.

Η άμεση ηλιακή ακτινοβολία κάθετα προς την διεύθυνση διάδοσης μετράται με όργανα ακριβείας τα πυρηλιόμετρα. Μερικές φορές χρησιμοποιείται και ο όρος ακτινόμετρο για τα όργανα αυτά. Αποτελούνται από σωλήνα ώστε στο μαύρο πυθμένα να φτάνει μόνο η ακτινοβολία από τον ηλιακό δίσκο και από μικρή μόνο περιοχή γύρω από αυτόν. Η αύξηση της θερμοκρασίας της μαύρης επιφάνειας μας επιτρέπει να υπολογίσουμε την άμεση ακτινοβολία. Οι μετρήσεις αυτές είναι απαραίτητες για την πρόβλεψη της απόδοσης των συγκεκριμένων ηλιακών συλλεκτών.

3.3.3) Όργανα καταγραφής μετεωρολογικών δεδομένων (Datalogger CR 10).

Τα όργανα καταγραφής μετεωρολογικών δεδομένων είναι γνωστά ως Dataloggers οι οποίοι έχουν την ικανότητα να συλλέγουν και να

επεξεργάζονται στοιχεία που φτάνουν σ' αυτούς από διάφορους σένσορες.

Στο συγκεκριμένο θερμοκήπιο ο χρησιμοποιούμενος Datalogger ήταν ο CR 10 της Campbell Scientific.

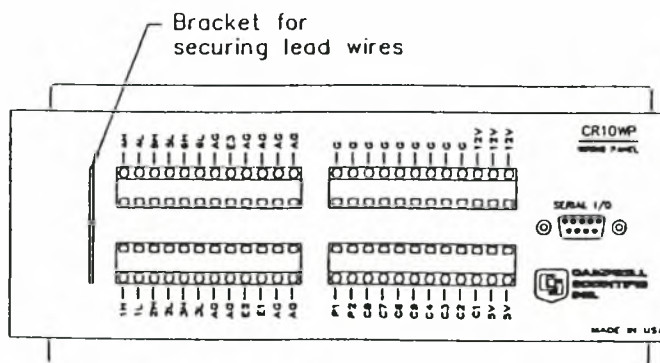
Ο CR 10 είναι ένα πλήρως προγραμματιζόμενο logger/controller σε ένα μικρό, τραχύ, module. Υπάρχουν μερικές ουσιαστικές διαφορές μεταξύ του CR 10 και των άλλων loggers της Campbell Scientific :

- 1) Το CR 10 δεν έχει ένα ολοκληρωμένο πληκτρολόγιο/ενδείξεων.
- 2) Το CR 10 Module από μόνο του, έχει δύο D-type συνδέσμους οι οποίοι δίνουν πρόσβαση στην λειτουργία των μηχανισμών του.
- 3) Οι μπαταρίες τροφοδοσίας που χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία του βρίσκονται εκτός του Module.

Λόγω αυτών των σχεδιαστικών διαδικασιών για Interface σένσορα και επικοινωνία με το CR 10 είναι επίσης διαφορετικές από άλλους Campbell loggers. Το CR 10 Panel καλωδίων είναι αποσυνδεδεμένο και παρέχει απόλυτη πρόσβαση στο CR 10 Module σαν προστατευτικό φωτός. Προσοχή, στο ότι το CR 10 από μόνο του δεν είναι προφυλαχμένο το πάνελ καλωδίων όταν το CR 10 και το πάνελ χρησιμοποιούνται μαζί πρέπει να φυλάσσονται σε ένα καλώς εσώκλειστο περιβάλλον. Του πάνελ καλωδίων, η πιο προφανής λειτουργεία είναι να παρέχει τερματικές υποδοχές όπου συνδέονται οι σένσορες στο CR 10. Ακόμα παρέχει μια συριακή θυρίδα I/O για την επικοινωνία με το Datalogger.

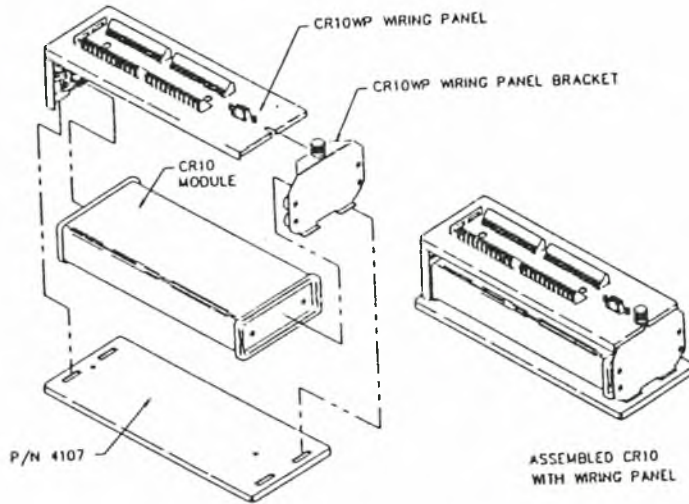
Το σχέδιο από το πάνελ επιδεικνύεται στην εικόνα 21, 22.

Εικόνα 21



Top View of CR10 Wiring Panel

Εικόνα 22

*CR10 and Wiring Panel*

Τα σύμβολα των τερματικών 1H, 1L, 2H, 6L είναι οι αναλογικές εισόδους. Αυτά τα νούμερα αναφέρονται σε High και Low υποδοχές από τα διαφορετικά κανάλια. Όταν χρησιμοποιούνται για απλή μέτρηση τα H και L είναι ανεξάρτητα απλά κανάλια. Σε αυτά συνδέονται οι σένσορες μέτρησης θερμοκρασίας και υγρασίας.

Τα τερματικά με τις ενδείξεις E₁, E₂, E₃, είναι ακριβίας excitation εξόδοι. Κάθε μια είναι από τον χρήστη προγραμματισμένες εξόδοι που παρέχουν ρεύμα DC ή AC σε επίπεδα από -2.5 έως +2.5 Volts.

Τα σύμβολα των τερματικών P₁ και P₂ είναι μετρητές παλμών και σε αυτά συνδέονται οι σένσορες για την καταγραφή του ανέμου.

Τα τερματικά C1, C2, C8 είναι ψηφιακές εισόδους, εξόδοι και μπορούν να χρησιμοποιηθούν, είτε για έλεγχο εξόδων, είτε σαν κοινή είσοδος για

καταγραφή δεδομένων από άλλη μονάδα. Όταν χρησιμοποιείται ως έξοδο μια θυρίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε υψηλό (4.9 έως 5.1Volts) ή σε χαμηλό (<0.1 V) ή παλμικό.

Όταν σχετίζονται με εισόδους ισχύουν τα εξής :

I) $3\text{ V} < H < 5.5\text{ V}$ και

II) $0.5\text{ V} < L < 0.5\text{ V}$

Η συριακή θυρίδα I/O είναι ένας θροπικός D σύνδεσμος περιέχει όλες τις γραμμές που είναι απαραίτητες για την επικοινωνία ανάμεσα στο CR 10 και συσκευές όπως PC κλπ. Επίσης έχει μια 5V DC παροχή ισχύος η οποία χρησιμοποιείται για να τροφοδοτεί συσκευές σαν το Storage Module. Είναι η ίδια τάση που παρέχουν οι 5V εξόδοι στα χαμηλής τάσης τερματικά.

Το CR 10 μπορεί να τροφοδοτηθεί από κάθε 12V DC πηγή.

Ο Datalogger μπορεί να προγραμματιστεί να παρέχει μια ποικιλία από διαδικασίες, περικλύοντας μετρήσεις από σένσορες, υπολογισμούς, έλεγχο, αποθήκευση και έξοδο στοιχείων σε περιφερειακές συσκευές. Ο χρήστης μπορεί να προγραμματίσει αρκετές διαδικασίες όπως μεταχείριση στοιχείων, ανεβοκατέβασμα προγράμματος, ρύθμιση της ώρας κλπ. Για να πραγματοποιηθεί κάθε μια από αυτές τις λειτουργίες μια εξωτερική τερματική συσκευή πρέπει να συνδεθεί στο CR 10 μέσω της συριακής θυρίδας I/O. Μια τέτοια συσκευή είναι το CR 10 KD η οποία είναι αποσπώμενο συγχρονισμένο τερματικό τροφοδοτούμενο από το CR 10. Άλλες τερματικές συσκευές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επικοινωνισεται με το περιεχόμενο ASCII τερματικό του CR 10 είναι, PC που χρησιμοποιούν επικοινωνιακό λειτουργικό σύστημα για να λειτουργούν ως τερματικά και Laptop PC.

Οι απαιτήσεις της τερματικής συσκευής για την επικοινωνία με το CR 10 είναι :

- 1) Το τερματικό πρέπει να έχει μια ασυγχρόνιστη συριακή θυρίδα για να εκπέμπει και να λαμβάνει χαρακτήρες.
- 2) Το πρόγραμμα επικοινωνίας πρέπει να ταιριάζει με αυτό του CR 10.

3) Το κατάλληλο καλώδιο πρέπει να συνδεθεί ανάμεσα στις δύο συσκευές.

Το SC 32 A οπτικός απομονώνει την τάση που περνά μεταξύ του CR 10 και του PC. Το SC 32 A διαμορφώνεται σαν εξοπλισμός επικοινωνίας δεδομένων για απ' ευθείας σύνδεση με τον εξοπλισμό, στοιχείων του τερματικού το οποίο περιέχεται στα περισσότερα PC.

Το SC 32 A τροφοδοτείται με 5V από το CR 10. Η ισχύ για το RS 232 τμήμα παρέχεται από τη γραμμή DTR ή από τη RTS γραμμή.

Το CSL πηκτρολόγιο είναι ένα συγχρονισμένο τερματικό το οποίο τροφοδοτείται από το CR 10. Χρησιμοποιείται το SC 10 καλώδιο για να συνδέσουμε το πηκτρολόγιο στη συριακή θυρίδα του CR 10. Το πηκτρολόγιο χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό και την επικοινωνία με το CR 10.

Για τους IBM συμβατούς PC απαιτείται τουλάχιστον, το PC 206 λειτουργικό σύστημα το οποίο περιέχει το υποπρόγραμμα που ονομάζεται G.TERM. Η πρόσφατη έκδοση (PC 208) επικοινωνεί διαμέσου της ασυγχρόνιστης συριακής θυρίδας.

Για να αναπτυχθεί επικοινωνία μεταξύ PC και CR 10 χρησιμοποιείται η επιλογή του G.TERM.

Ένας τρόπος προγραμματισμού του CR 10, με την χρήση ενός PC ως τερματικό είναι ο Editor προγραμματισμού Edlog όπου αναπτύσσονται και ντοκουμεντάρονται προγράμματα. Το G.TERM μετά χρησιμοποιείται για να ανακληθούν προγράμματα στον Datalogger.

Αρκετά ASCII τερματικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με το SC 32 A Interface σαν μέσο επικοινωνίας με το CR 10. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας πρέπει όμως να ταιριάζει με αυτό του CR 10. Συνδέοντας με τον κονέκτορα SC 32 A μεταξύ του CR 10 και του τερματικού αρχίζει η επικοινωνία ανταλλάσσοντας πληροφορίες για την ρύθμιση του baud rate. Μετά χρησιμοποιείται η εντολή 7H για να εισάγουμε τον τρόπο του πηκτρολόγιου.

Στο συγκεκριμένο πείραμα οι μετρήσεις λαμβάνονταν με την χρήση του φορήτου PC Compac 286 SLX ο οποίος διέθεται τα εξής :

1) Την συριακή θυρίδα I/O.

2) Το κατάλληλο καλώδιο για την σύνδεση των συριακών θυρίδων.

3) Το λειτουργικό πρόγραμμα PC 208 στο Directory < CR 10>.

Το λειτουργικό πρόγραμμα PC 208 πλαισιονόταν με τα εξής :

- I) Μια ασυγχρόνιστη συριακή θυρίδα για 8 Data bits, 1 Stop bits, no parity και Half Duplex σε ταχύτητές 300, 1200, 9600 baud.
- II) Οι εκπεμπόμενοι χαρακτήρες πληκτρολογούνται στο πληκτρολόγιο και στέλνονται μέσω της συριακής θυρίδας.
- III) Τα στοιχεία και οι επιδεικνυόμενοι χαρακτήρες λαμβάνονται από την συριακή θυρίδα I/O.
- IV) Τα στοιχεία που λαμβάνονται μέσω της συριακής θυρίδας αποθηκεύονται στον Editor του DOS με την προσαύξηση .DAT.

3.3.5) Μετρήσεις

Οι μετρήσεις που πάρθηκαν από το CR 10 αποθηκεύτηκαν με τα ονόματα :

TUNNEL01.DAT, TUNNEL02.DAT, TUNNEL03.DAT, και TUNNEL04.DAT .

Στις μετρήσεις αυτές υπάρχουν οι εξής 13 μεταβλητές :

- 1η) Μεταβλητή (RANG) είναι ο κωδικός του τρόπου με τον οποίο λαμβάνονται οι μετρήσεις.
- 2η) Μεταβλητή (DAY) είναι η ημέρα στην οποία πάρθηκαν οι μετρήσεις σύμφωνα με το Ιουλιανό ημερολόγιο.
- 3η) Μεταβλητή (HOUR) είναι η ώρα στην οποία πάρθηκαν οι μετρήσεις.
- 4η) Μεταβλητή (TOYT) είναι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- 5η) Μεταβλητή (HROYT) είναι η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος.
- 6η) Μεταβλητή (TIN) είναι η θερμοκρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.
- 7η) Μεταβλητή (HRIN) είναι η σχετική υγρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.
- 8η) Μεταβλητή (SR) είναι η ηλιακή ακτινοβολία στο εξωτερικό του

Θερμοκηπίου.

9η) Μεταβλητή (SKR) είναι η ατμοσφαιρική ακτινοβολία.

10η) Μεταβλητή (WS) είναι η ταχύτητα του ανέμου στο εξωτερικό του Θερμοκηπίου.

11η) Μεταβλητή (RWS) είναι το διάνυσμα του ανέμου.

12η) Μεταβλητή (WD) είναι η διεύθυνση του ανέμου.

13η) Μεταβλητή (SDWD) είναι η τυπική απόκλιση της διεύθυνσης του ανέμου.

Οι μετρήσεις βρίσκονται αναλυτικά στο παράρτημα.

4.1) Γενικά για την στατιστική ανάλυση.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με την χρήση του στατιστικού πακέτου STATGRAFIC PLUS version 7.0

Στις 13 μεταβλητές προστέθηκαν ακόμα οι εξείς 2 :

14η) Μεταβλητή η DT όπου $DT = T_{IN} - T_{OYT}$.

15η) Μεταβλητή η TSK όπου TSK η θερμοκρασία του ουρανού όπως αυτή υπολογίζεται από το νόμο Stefan Boltsman.

Η δημιουργία των νέων μεταβλητών κρίνεται απαραίτητη μιας και θα μας βοηθήσει στην επεξεργασία των δεδομένων και στην πορεία έκφρασης των μαθηματικών προτύπων τόσο κατά την ημέρα όσο και την νύκτα.

4.2) Στατιστική ανάλυση και έκφραση του μοντέλου την ημέρα.

Η στατιστική ανάλυση της "ημέρας" έγινε με κριτήριο την ηλιακή ακτινοβολία. Επιλέχτηκαν ως δεδομένα όλες εκείνες οι μετρήσεις όπου η μεταβλητή "Ηλιακή ακτινοβολία" παίρνει τιμές μεγαλύτερες από 150 W/m^2 .

Ακόμα για να αποφευχθούν λάθη στην στατιστική ανάλυση, αλλά και στην έκφραση του μαθηματικού μοντέλου, έγινε επιλογή εκείνων των στοιχείων των οποίων το DT ήταν μικρότερο των 100°C για να αποφευχθούν τιμές θερμοκρασία -6999 . Την τιμή αυτή θερμοκρασίας μας έδινε ο Datalogger όταν δεν έπαρνε ένδειξη από τον σένσορα της θερμοκρασίας.

Στους πίνακες που ακολουθούν έχουμε την στατιστική ανάλυση των δεδομένων :

Στον πίνακα 1 υπάρχουν στατιστικά για τους παράγοντες που επηρεάζουν το μικροκλίμα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Αυτοί είναι η θερμοκρασία έξω, η ταχύτητα του ανέμου και η ηλιακή ακτινοβολία.

Στον πίνακα 2 υπάρχει η Sample Correlation για την μελέτη των παραπάνω παραχόντων αλλά και της υγρασίας μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.

Στις σελίδες 58 και 59 έχουμε την Multiple Regression ανάλυση των παραπάνω.

Στις σελίδες 60 και 61 έχουμε την έκφραση της ανάλυσης του μή γραμμικού προτύπου. Τέλος στην σελίδα 62 έχουμε την παράσταση των τιμών μας σε σχέση με τις προβλεπόμενες όπως αυτή δίνεται κατά την στατιστική ανάλυση των τιμών.

Τέλος στις σελίδες 63 και 64 παρουσιάζονται γραφικά οι πορείες των τιμών της πραγματικής (TIN) με την υπολογιζόμενη θερμοκρασία.

Variable:	Temp (IN)	Temp (OUT)	Wind Speed	DT (TIN-TOUT)	Solar radiation
Sample size	1142	2610	2610	2610	2610
Average	26.670753	14.393854	1.8306	6.843778	272.92437
Median	26.67	19.245	1.781	1.075	56.43
Mode	24.52	19.58	0.619	-0.97	962
Geometric mean	26.161733		1.490929		
Variance	25.717636	37761.33564	1.2006222	37775.093715	117126.19169
Standard deviation	5.071256	194.322762	1.095729	194.358158	342.23704
Standard error	0.150066	3.803675	0.021448	3.804368	6.69895
Minimum	13.95	-6999	0.109	-3.98	-5.733
Maximum	38.42	33.68	8.5	7025.5	1049
Range	24.47	7032.68	8.391	7029.48	1054.733
Lower quartile	23.22	15.79	0.928	-0.82	-2.343
Upper quartile	30.58	23.46	2.489	3.82	548.5
Interquartile range	7.36	7.67	1.561	4.64	550.843
Skewness	-0.138527	-36.066289	1.0444438	36.094738	0.862725
Standardized skewness	-1.911142	-752.222101	21.783488	752.815438	17.993564
Kurtosis	-0.622615	1300.682239	2.307271	1302.051254	-0.834319
Standardized kurtosis	-4.294838	13563.93946	24.060974	13578.215995	-8.700554
Coeff. of variation	19.014296	1350.039788	59.856285	2839.925033	125.396292
Sum	30458	37567.96	4777.865	17862.26	712332.605

DT (SELECT SR>150)	DT (SELECT SR>150)	Wind speed	Humidity Relative (IN)	Humidity Relative (OUT)	Solar radiation
1	0.2238	-0.0287	-0.1049	0.7436	
Numbers of cases	1142	1142	1142	1142	
Wind speed	0.2234	1	-0.0184	-0.4977	0.3604
Numbers of cases	1142	1142	1142	1142	
Humidity Relative (IN)	-0.0287	-0.0184	1	0.0221	-0.0258
Numbers of cases	1142	1142	1142	1142	
Humidity Relative (OUT)	-0.1049	-0.4977	0.0221	1	-0.3369
Numbers of cases	1142	1142	1142	1142	
Solar radiation	0.7436	0.3604	-0.0258	-0.3369	1
Numbers of cases	1142	1142	1142	1142	

Multiple Regression

Dep. var.: DT SELECT(SR>150)AND(DT<100)

Ind. vars.: WS
SR

Model fitting results for: DT SELECT(SR>150)AND(DT<100)

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.lev
CONSTANT	0.979661	0.098012	9.9953	0.00
WS	-0.084083	0.035073	-2.3974	0.01
SR	0.004836	0.000134	35.9615	0.00

R-SQ. (ADJ.) = 0.5544 SE= 1.114860 MAE= 0.811829 DurbWat= 0.58
 Previously: 0.0000 0.000000 0.000000 0.00
 1142 observations fitted, forecast(s) computed for 1468 missing val. of dep. v

Weights:

Constant: Yes Vertical bars: No Conf. level: 95

Analysis of Variance for the Full Regression

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	P-val
Model	1766.81	2	883.406	710.754	0.00
Error	1415.68	1139	1.24291		
Total (Corr.)	3182.49	1141			

R-squared = 0.555167
 R-squared (Adj. for d.f.) = 0.554385

Std. error of est. = 1.114
 Durbin-Watson statistic = 0.5883

Nonlinear Regression

Dep. variable: TUNNEL01.TIN SELECT(TUNNEL01.SR>150)AND(TUNNEL01.DT<100)

Parameter vector: 0.1 0.1 0.1

Function: $((\text{PARM}[1]) + (\text{PARM}[2] * \text{TUNNEL01.SR})) / (1.0 + (\text{PARM}[3] * \text{TUNNEL01.WS})) + (\text{TUNNEL01.TOUT})$

Maximum iterations: 25

Maximum function calls: 200

Stopping cond. on res. ss: 0.0001

Stopping cond. on estimates: 0.001

Initial Marquardt parameter: 0.01

Initial scaling factor: 20

Max. value of Marquardt parm.: 120

Model fitting results for: TUNNEL01.TIN SELECT(TUNNEL01.SR>150).

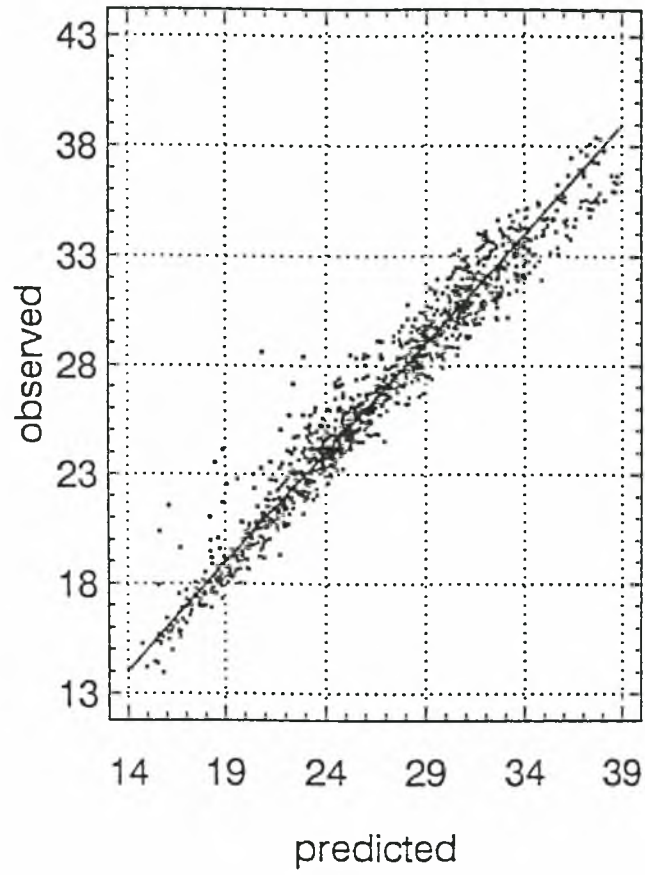
	estimate	stnd.error	ratio
Coefficient 1	0.83141144	0.08742780	9.5097
Coefficient 2	0.00516661	0.00023053	22.4115
Coefficient 3	0.02755052	0.01200536	2.2949

Total iterations = 6

Total function evaluations = 25

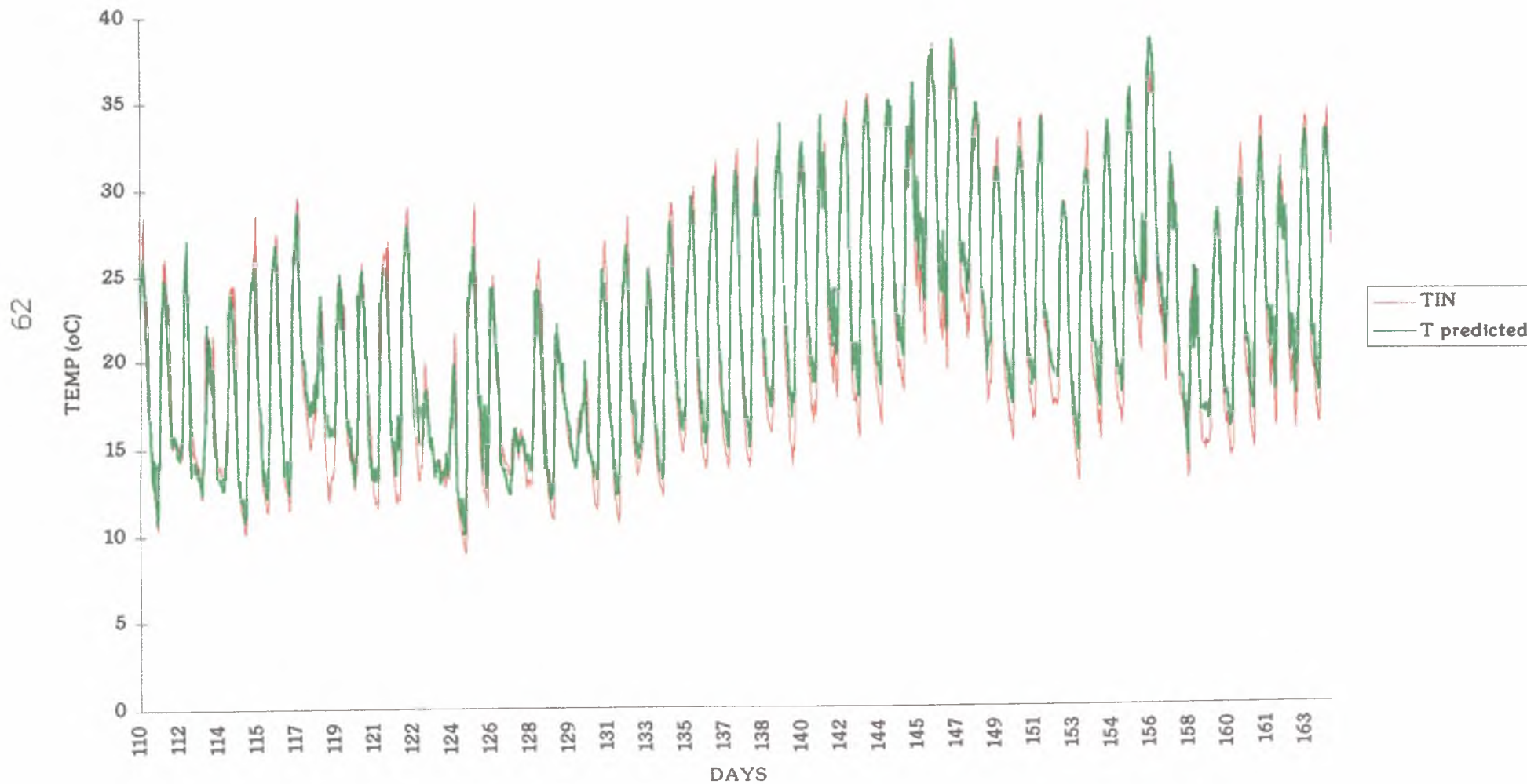
0.11.94

07:19:14 AM



```
SELECT(TUNNEL01.SR>150)AND(TUNNEL01.DT<100)
```


ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ



4.3) Στατιστική ανάλυση και έκφραση του μοντέλου την νύκτα.

Η στατιστική ανάλυση για την "νύκτα" έγινε με κριτήριο την ώρα. Επιλέχτηκαν ως δεδομένα όλες εκείνες οι μετρήσεις όπου η "ώρα" παίρνει τιμές μικρότερες από 500.

Ακόμα για να αποφευχθούν λάθη στην στατιστική ανάλυση, αλλά και στην έκφραση του μαθηματικού μοντέλου, έγινε επιλογή εκείνων των στοιχείων των οποίων το DT ήταν μικρότερο των 100°C για να αποφευχθούν τιμές θερμοκρασία -6999. Την τιμή αυτή θερμοκρασίας μας έδινε ο Datalogger όταν δεν έπαιρνε ένδειξη από τον σένσορα της θερμοκρασίας.

Στους πίνακες που ακολουθούν έχουμε την στατιστική ανάλυση των δεδομένων :

Στον πίνακα 3 υπάρχουν στατιστικά για τους παράγοντες που επηρεάζουν το μικροκλίμα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Αυτοί είναι η θερμοκρασία στο εσωτερικό, η θερμοκρασία του περιβάλλοντος η ταχύτητα του ανέμου και η θερμοκρασία του ουρανού.

Στον πίνακα 4 υπάρχει η Sample Correlation για το DT, την ταχύτητα του ανέμου, τη θερμοκρασία του ουρανού και της διαφοράς των υγρασιών μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.

Στις σελίδες 67 και 68 έχουμε την Multible Regression ανάλυση των παραπάνω.

Στις σελίδες 69 και 70 έχουμε την έκφραση της ανάλυσης του μή γραμμικού προτύπου. Τέλος στην σελίδα 75 έχουμε την παράσταση των τιμών μας σε σχέση με τις προβλεπόμενες όπως αυτή δίνεται κατά την στατιστική ανάλυση των τιμών.

Variable:	Temp (IN)	Temp (OUT)	Wind speed	DT (TIN-TOUT)	Temp of sky (TSK)
Samle size	486	2610	2610	2610	2610
Average	15.656831	14.393854	1.8306	6.843778	7.782829
Median	15.09	19.245	1.781	1.075	7.339981
Mode	14.15	19.58	0.619	-0.97	6.09122
Geometric mean	15.341959		1.490929		
Variance	10.536115	37761.3356	1.200622	37775.093715	212.788128
Standard deviation	3.245938	194.322762	1.095729	194.358158	14.587259
Standard error	0.147239	3.803675	0.021448	3.804368	0.285531
Minimum	9.22	-6999	0.109	-3.98	-4.583347
Maximum	25.77	33.68	8.5	7025.5	319.69874
Range	16.55	7032.68	8.391	7029.48	324.282087
Lower quartile	13.29	15.79	0.928	-0.82	3.583851
Upper quartile	17.51	23.46	2.489	3.82	11.277672
Interquartile range	4.22	7.67	1.561	4.64	7.693821
Skewness	0.815559	-36.066289	1.044438	36.094738	18.730224
Standardized skewness	7.340029	-752.2221	21.783488	752.815438	390.649791
Kurtosis	0.420591	1300.68224	2.307271	1302.051254	398.594155
Standardized kurtosis	1.892659	13563.9395	24.060974	13578.215995	4156.670107
Coeff. of variation	20.73177	1350.03979	59.856285	2839.925033	187.42876
Sum	7609.22	37.567.96	4777.865	17862.26	20313.182606

	DT (SELECT TIME < 5:00)	Wind speed	Temp of sky (TSK)	DHR (HRIN-HROUT)
DT (SELECT TIME < 5:00)	1	-0.2155	0.3328	0.1071
Numbers of cases	486	486	486	486
Wind speed	-0.2155	1	0.1142	0.577
Numbers of cases	486	486	486	486
Temp of sky	0.3328	0.1142	1	-0.0567
Numbers of cases	486	486	486	486
DHR (HRIN-HROUT)	0.1071	0.0577	-0.0567	1
Numbers of cases	486	486	486	486

Multiple Regression

Dependent variable: TIN SELECT(TIME<500)

Independent variables: WS
TSK

TOUT

Weights:

Constant: Yes Vertical bars: No Conf. level: 95

Model fitting results for: TIN SELECT(TIME<500)

dependent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.lev
CONSTANT	2.272045	0.128667	17.6583	0.00
WS	-0.185356	0.032218	-5.7532	0.00
TSK	0.117842	0.006123	19.2468	0.00
TOUT	0.793584	0.007784	101.9543	0.00

R-SQ. (ADJ.) = 0.9625 SE= 0.628319 MAE= 0.463453 DurWat= 0.42
 Previously: 0.9625 0.628429 0.465833 0.42
 36 observations fitted, forecast(s) computed for 2124 missing val. of dep. va

Nonlinear Regression

Dep. variable: TUNNEL01.TIN SELECT(TUNNEL01.TIME<500)

Parameter vector: 0.1 0.1 0.1

Function: (((PARM[1])+(PARM[2]*TUNNEL01.TSK))/(1.0+(PARM[3]*TUNNEL01.WS)))+(TUNNEL01.TOUT)

Maximum iterations: 25
Maximum function calls: 200
Stopping cond. on res. ss: 0.0001
Stopping cond. on estimates: 0.001

Initial Marquardt parameter: 0.01
Initial scaling factor: 20
Max. value of Marquardt parm.: 120

Model fitting results for: TUNNEL01.TIN SELECT(TUNNEL01.TIME<500)

	estimate	stnd.error	ratio
Coefficient 1	-0.92215782	0.06388330	-14.4350
Coefficient 2	0.05969282	0.00736273	8.1074
Coefficient 3	-0.15594137	0.01489276	-10.4710

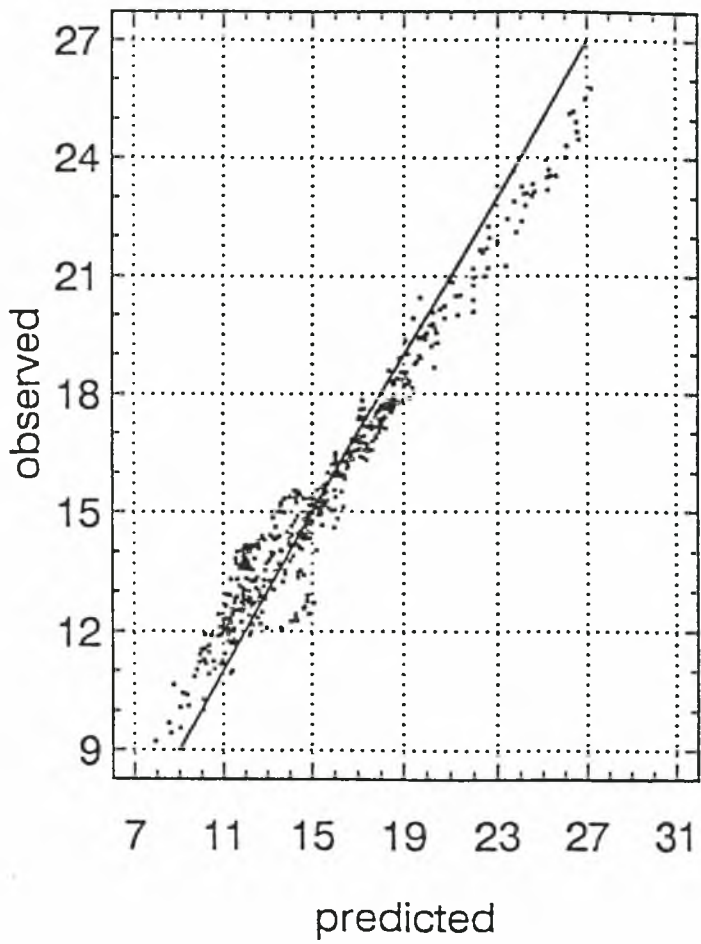
Total iterations = 9

Total function evaluations = 43

30.11.94

07:13:48 AM

TUNNEL01.TIN SELECT(TUNNEL01.TIME < 500).



5) Συμπεράσματα

Από την μήτρα συσχετίσεων, διαπιστώνουμε ότι κατά την διάρκεια της ημέρας η θερμοκρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου είναι πολύ στενά συσχετισμένη με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τη ταχύτητα του ανέμου και την ηλιακή ακτινοβολία.

Αυτό μας δίνει την ικανότητα να προτείνουμε ένα μοντέλο για την εκτίμηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, με εξαρτημένες μεταβλητές την εξωτερική θερμοκρασία, την ταχύτητα του ανέμου και την ηλιακή ακτινοβολία.

Εφαρμόζοντας αρχικά την Multiple Regression ανάλυση, βγάζουμε πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα που δείχνουν ότι οι συντελεστές της εξωτερικής θερμοκρασίας και της ηλιακής ακτινοβολίας είναι θετικοί, ενώ ο συντελεστής της ταχύτητας του ανέμου είναι αρνητικός. Αυτό σημαίνει ότι όταν αυξάνει η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η ηλιακή ακτινοβολία αυξάνει η θερμοκρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Αντίθετα όσο αυξάνει η ταχύτητα του ανέμου, τόσο ελαττώνεται η θερμοκρασία του εσωτερικού του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα αυτά είναι αναμενόμενα όπως φέεται και στο θεωρητικό μέρος της διατριβής (2.2, 2.3, 2.5).

Αυτό μας επιτρέπει να προτείνουμε το μη γραμμικό μοντέλο :

$$T_{IN} = T_{OUT} + (0.8314 + 0.00516 * \{SolarRadiation\}) / \{1 + (0.02755 * WindSpeed)\}$$

(oC)

που ουσιαστικά αποτελεί μια απλοποιημένη έκφραση του ενεργειακού ισοζυγίου του θερμοκηπίου.

Κατά την διάρκεια της νύκτας διαπιστώνεται μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της διαφοράς της θερμοκρασίας, του εσωτερικού του θερμοκηπίου με

την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, με την ταχύτητα του ανέμου και μια θετική με την θερμοκρασία εξωτερικά του θερμοκηπίου και τη θερμοκρασία του ουρανού. Τα αποτελέσματα αυτά θεωρούνται αναμενόμενα από το θεωρητικό μέρος της εργασίας (2.2, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3).

Οι τιμές όμως των αντίστοιχων συντελεστών συσχέτισης δεν είναι ιδιαίτερα υψηλές κάτι που δεν μας επιτρέπει ιδιαίτερα θεαματικά αποτελέσματα, ίσως διότι τα υψηλά ποσοστά σχετικής υγρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, κατά την διάρκεια της νύκτας οδηγούν σε υδροποίηση των υδρατμών στην εσωτερική πλευρά του καλύματος τροποποιώντας έτσι το μικροκλίμα του θερμοκηπίου. Παράλληλα η δημιουργία σταγονιδίων τροποποιούν τις ακτινομετρικές ιδιότητες του καλύματος. Το φαινόμενο αυτό απαιτεί περαιτέρω μετρήσεις κάτι που επισημάνθηκε για μελέτη στο μέλλον.

Τα παραπάνω δεν μας επιτρέπουν την έκφραση μιας μη γραμμικής συμμεταβολής αντίστοιχης με αυτήν της "ημέρας".

Ωστόσο η έκφραση της θερμοκρασίας του εσωτερικού του θερμοκηπίου με την βοήθεια μιας γραμμικής συμμεταβολής δίνει θεαματικά αποτελέσματα. Η εξίσωση που προκύπτει από την γραμμική συμμεταβολή είναι η εξής :

$$T_{IN} = (0.7935 * T_{OUT}) + (0.1178 * T_{SK}) - (0.1853 * \text{Wind Speed}) + 2.2720 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι :

I) Κατά την διάρκεια της ημέρας οι προσδιοριστικοί παράγοντες της εσωτερικής θερμοκρασίας ενός μη θερμαινόμενου, πλαστικού, τούνελ, θερμοκηπίου είναι κυρίως η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η ηλιακή ακτινοβολία και δευτερευόντος της ταχύτητας του ανέμου.

II) Κατά την διάρκεια της νύχτας η θερμοκρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου εξαρτάται κυρίως από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος και δευτερευόντος από την θερμοκρασία του ουρανού και την ταχύτητα του ανέμου.

Εκείνο όμως που διαπιστώνεται τελικά είναι, ότι ημέρα και νύχτα το

Θερμοκήπιο με τα φυσικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά του τροποποιεί το κλίμα της περιοχής, ενώ το θερμοκηπιακό μικροκλίμα παραμένει στενά συνδεδεμένο και εξαρτημένο από τα χαρακτηριστικά του κλίματος, της περιοχής που βρίσκεται εγκατεστημένο το θερμοκήπιο.

Βιβλιογραφία

- 1) Σημειώσεις Γεωργικών Κατασκευών : Κ. Κίττας 1993
- 2) Πείραματική ανάλυση και δυναμική προσομοίωση του μικροκλίματος του θερμοκηπίου : Γ. Παπαδάκης 1989
- 3) Το μικροκλίμα και η λειτουργία θερμοκηπίων Μεσογειακού τύπου : Γ. Παπαδάκης 1989
- 4) Θερμοκήπια : Κυρίτσης - Μαυροχιαννόπουλος
- 5) Θερμοκήπια Στοιχεία κατασκευής, λειτουργίας και καλλιέργειας : Ευσταθιάδης 1987
- 6) Θερμοκήπια Περιβάλλον - Υλικά - Κατασκευή - Εξοπλισμοί : Μαυροχιαννόπουλος 1990
- 7) Συγχρονα θερμοκήπια : Γραφιαδέλλης 1986
- 8) Θερμοκήπια Διδακτικές σημειώσεις : Μαρτζοπούλου - Μαρτζόπουλος - Βασιλείου
- 9) Φυσική : Halliday Resnick Μέρος 1ο 1966
- 10) Γενική φυσική II : Οικονόμου 1984
- 11) Ο άνεμος σαν παράγοντας καταπόνησης των θερμοκηπίων : Βασιλείου 1987
- 12) Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες και η δυνατότητα δημιουργίας επιχειρήσεων από την τοπική αυτοδιοίκηση : 1990
- 13) Light transmission and photosynthesis in greenhouses : Kozai - Goydian - Kimura 1978
- 14) Greenhouse climate : Bot 1983
- 15) The glasshouse climate : Businger 1963
- 16) Photosynthesis of leaf canopies : DeWit 1965
- 17) Transmission of solar radiation by glasshouses : Edwardes 1963
- 18) Radiation exchange calculations in enclosures composed of boundary walls partly transparent at long wavelengths : Fragoudakis Papadakis

Kyritsis 1988

19) Μελέτη των φαινομένων εναλλαγής θερμότητας στο θερμοκήπιο : Κίττας 1985

20) Radiation absorbed by a tomato crop in a greenhouse : Stangellini 1983

21) Forcing functions in greenhouse climate and their effect on transpiration of crops : Stangellini 1983

22) Transpiration and temperature of greenhouse crops in relation to internal and external resistances : Stangellini 1985

23) Lets over het gebruik van glas in broeikassen : Van Gulik 1910

24) Πιθανότητες και στατιστική : Murray Spiegel 1975

25) Εφαρμοσμένη στατιστική : Δ. Π. Ψωινός 1989

26) Εισαγωγή στην στατιστική για Βιολογικές Επιστήμες : Φωτιάδης 1988

27) Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας : Φλόκας 1992

28) Νέες πηγές ενέργειας : Π. Γιαννούλης 1988

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΩΝ

Λατινικά σύμβολα	Επεξήγηση	Μονάδες (σύστημα SI)
A	επιφάνεια	m^2
a	σταθερή	-
b	σταθερή	-
C	συντελεστής, θερμοχωρητικότητα κατά όγκο	$Jm^{-3}K^{-1}$
c	ειδική θερμότητα	$Jkg^{-1}K^{-1}$
C_p	ειδική θερμότητα αέρα σε σταθερή πίεση	$Jkg^{-1}K^{-1}$
D	απόσταση	m
d	διάμετρος, μήκος,	m, m
E	εμβαδόν σκιάς, εκπεμπτική ισχύς, διαπνοή, εξατμιοση	$m^2, Wm^{-2}, kgm^{-2}s^{-1}$
e	μερική τάση υδρατμών	kPa
f(..)	συνάρτηση των (..)	-
F	συντελεστής γεωμετρικής μορφολογίας	-
G	θερμική προσπίπτουσα ακτινοβολία	Wm^{-2}
Gr	αριθμός Grashof	-
g	επιτάχυνση βαρύτητας	ms^{-2}
H	μήκος, ροή θερμότητας με συναγωγή	m, Wm^{-2}
h	μήκος	m
I	ρυθμός αποθηκευόμενης ενέργειας, αποθηκευόμενη ενέργεια	Wm^{-2}, J
J	θερμική φεγγουσα ακτινοβολία	Wm^{-2}
k	συντελεστής απόσβεσης, συντελεστής μετάδοσης μάζας	- , ms^{-1}
l	μήκος	m
LAI	δείκτης επιφάνειας φύλλων	$m^2[\text{φύλλων}]/m^2[\text{εδάφους}]$
Le	αριθμός Lewis	-
M	ποσότητα ροής μάζας	$kg s^{-1}$
Nu	αριθμός Nusselt	-
n	σταθερή	-
P	ατμοσφαιρική πίεση	kPa
Q	ροή θερμότητας	Wm^{-2}
R	ακτινοβολία	Wm^{-2}

RH	σχετική υγρασία	-
Re	αριθμός Reynolds	-
r	αντίσταση στη μετάδοση μάζας	sm^{-1}
T	θερμοκρασία	$^{\circ}\text{C}$ ή K
q	μήκος, αγωγή θερμότητας	m , Wm^{-2}
t	χρόνος	s
u	ταχύτητα ανέμου εκτός θερμοκηπίου	ms^{-1}
U	ρυθμός ανανεώσεων αέρα θερμοκηπίου	s^{-1}
v	ταχύτητα αέρα στο θερμοκήπιο	ms^{-1}
V	όγκος	m^3
w	βάρος φύλλων ανά μονάδα επιφάνειας	kgm^{-2}
W	απόλυτη υγρασία αέρα	$\text{kg}[\text{νερού}]/\text{m}^3$
z	αζιμούθιο ηλίου	deg

Ελληνικά σύμβολα	Επεξήγηση	Μονάδες (σύστημα SI)
α	συντελεστής συναγωγής, συντελεστής ανακλαστικότητας	$\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, -
β	συντελεστής θερμικής διαστολής, εμπειρικός συντελεστής ξηρότητας επιφάνειας εδάφους	K^{-1} , -
γ	γωνία προσανατολισμού, θερμοκηπίου, ψυχομετρική σταθερή	deg, kPaK^{-1}
Δ	διαφορά	
δ	ηλιακή απόκλιση, μήκος, κλίση της καμπυλης τάσης κορεσμού υδρατμών	deg, m, kPaK^{-1}
ε	συντελεστής εκπεμπτικότητας, γωνία, σφάλμα φυσικού μεγέθους	-, deg
ζ	γωνία ζενίθ ηλίου	deg
η	αριθμός	
θ	γωνία πρόσπτωσης ηλιακής ακτινοβολίας σε επιφάνεια	deg
λ	θερμική αγωγιμότητα, λανθάνουσα θερμότητα εξατμησης νερού	$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, Jkg^{-1}
ν	γωνία	deg
ξ	γεωγραφικό μήκος	deg
π	3.1441...	

ρ	πυκνότητα, γωνία, συντελεστής ανακλαστικότητας	kgm^{-3} , deg, -
σ	σταθερή Planck, γωνία	$\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$, deg
τ	συντελεστής περατότητας	-
u	ύψος ηλίου	deg
ϕ	ροή συμπύκνωσης	$\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$
φ	γεωγραφικό πλάτος	deg
χ	απόσταση	m
ψ	κλίση στέγης θερμοκηπίου	deg
ω	γωνιακή ώρα, γωνία	deg, deg

Δείκτες (κάτω)

a	αέρα
b	σκελετικού στοιχείου, σκιάς σκελετικού στοιχείου
c	καλύματος
d	άμεσης ακτινοβολίας, ξηρού θερμομέτρου
e	εξωτερικού
f	βεβιασμένη, διάχυτης ακτινοβολίας
g	εδάφους
i	εσωτερικού
l	θερμικής ακτινοβολίας
n	καθαρής ακτινοβολίας
o	σκελετικού στοιχείου, εξωτερικού
r	σκελετικού στοιχείου στέγης
s	ηλιακής ακτινοβολίας, ηλιακού χρόνου, σκιάς στο έδαφος θερμοκηπίου, σκελετού
t	ολικού, φύλλων
v	αερισμού, παραθύρων
w	υγρού θερμομέτρου, νερού
φ	φύλλων
*	επιφάνειας φυτών



Σημείωση: Συνδυασμός δεικτών μπορεί να γίνεται όπως: $a_{c,o}$ είναι ο συντελεστής συναγωγής μεταξύ καλύματος και εξωτερικού αέρα.

Δείκτες (πάνω)

- * στον κορεσμό
- μέσο
- ^ γωνία
- >= μεγαλύτερο είτε ίσο
- <= μικρότερο είτε ίσο
- >> πολύ μεγαλύτερο
- << πολύ μικρότερο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ-ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ
ΚΑΘΑΡΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ-ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΟΥ

A.1. Γενικά στοιχεία για τα σφάλματα μετρήσεων

Κατά τη μέτρηση ενός φυσικού μεγέθους το αποτέλεσμα έστω x , πάντα διαφέρει από την πραγματική τιμή του. Η πραγματική τιμή του μεγέθους είναι άγνωστη αλλά βρίσκεται κοντά στην τιμή x το πολύ κατά $\pm \Delta x$. Το μέγεθος αυτό Δx είναι το σφάλμα μέτρησης. Συνήθως το αποτέλεσμα της μέτρησης γράφεται, $x \pm \Delta x$.

Το Δx εκφράζεται με τις ίδιες μονάδες μέτρησης με το x και είναι το απόλυτο σφάλμα σε αντίθεση με το σχετικό σφάλμα που είναι ο λόγος $\Delta x/x$ και εκφράζεται στα %.

Τυχαίο σφάλμα είναι αυτό που ποικίλει κατά τυχαίο τρόπο όταν το άγνωστο μέγεθος μετριέται επαναληπτικά.

Συστηματικό σφάλμα είναι αυτό που παραμένει σταθερό ή ποικίλει κατά ένα τρόπο που μπορεί να προσδιοριστεί όταν η ίδια ποσότητα μετριέται επαναληπτικά κάτω από ίδιες ακριβώς συνθήκες. Αν ένα συστηματικό σφάλμα είναι γνωστό τότε μπορεί να γίνει διόρθωση στη μέτρηση.

Η ακρίβεια μιας μέτρησης προσδιορίζεται από το μέγεθος του σφάλματος με το οποίο συνοδεύεται. Σε καμιά περίπτωση η ακρίβεια μιας μέτρησης δεν μπορεί να υπερβεί την ακρίβεια βαθμονόμησης του οργάνου μέτρησης ακόμα κάτω και από τις πιο ιδανικές συνθήκες μέτρησης.

A.2. Ακρίβεια απλής μέτρησης.

Η ακρίβεια μιας απλής μέτρησης μπορεί να εκτιμηθεί με την τυπική απόκλιση (s) ενός άπειρα μεγάλου πληθυσμού μετρήσεων του ίδιου φυσικού μεγέθους. Στην πράξη έχουμε να κάνουμε με πεπερασμένο αριθμό μετρήσεων (N) γι' αυτό εκτιμάμε την τυπική απόκλιση (s) με τη σχέση

$$s = \left\{ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 / (N-1) \right\}^{0.5}, \quad N \rightarrow \infty \quad (A.1)$$

όπου x_i και η τιμή του φυσικού μεγέθους κατά την (i) μέτρηση και \bar{x} είναι η μέση αριθμητική τιμή των (N) μετρήσεων και υποτίθεται ότι είναι η καλύτερη πιθανή τιμή του φυσικού μεγέθους.

Τότε το σταθερό σφάλμα της μέσης τιμής ($\sigma_{\bar{x}}$) είναι

$$\sigma_{\bar{x}} = s/N^{0.5} \quad (\text{A.2})$$

Ανάλογα με το σκοπό μιας μέτρησης ορίζεται και η περιοχή εμπιστοσύνης μέσα στην οποία βρίσκεται η πραγματική τιμή της μέτρησης. Η περιοχή αυτή μπορεί να οριστεί όπως παρακάτω.

$$I_p = [\bar{x} - t_p \sigma_{\bar{x}}, \bar{x} + t_p \sigma_{\bar{x}}] \quad (\text{A.3})$$

όπου t_p είναι αριθμητικός παράγοντας που η τιμή του μπορεί να προσδιοριστεί αναλυτικά, αν και συνήθως δίνεται σε πίνακες, (Preobrazhensky 1980). Για παράδειγμα όταν $t_p=1$ ($N \rightarrow \infty$) τότε η άγνωστη πραγματική τιμή έχει πιθανότητα 68.3% να βρίσκεται στην περιοχή I_p . Όταν $t_p=3$ τότε η άγνωστη πραγματική τιμή έχει πιθανότητα 99.73% να βρίσκεται στην περιοχή I_p .

Στην πράξη το μέγεθος του δείγματος είναι περιορισμένο (συνήθως $15 \leq N \leq 20$) για μετρήσεις ρουτίνας και μπορεί να φτάσει σε μερικές δεκάδες για κρίσιμες μετρήσεις. Στις περιπτώσεις αυτές οι τιμές για τον παράγοντα (t_p) βρίσκονται με βάση την κατανομή (t). Χρησιμοποιώντας την κατανομή (t) σημαίνει ότι δεχόμαστε ότι όσο σε γενικά μεγάλα σφάλματα έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβούν κατά την κατανομή (t) (μικρού δείγματος).

Μπορούμε να ορίσουμε το σταθερό σφάλμα (ϵ) της μέσης τιμής για μικρό δείγμα μετρήσεων και για μια πιθανότητα εμπιστοσύνης (p) όπως παρακάτω.

$$\epsilon = t_p (s/N^{0.5}) = t_p \sigma_{\bar{x}} \quad (\text{A.4})$$

Οι τιμές (t_p) μπορούν πάλι να προσδιοριστούν αναλυτικά ή να παρθούν από πίνακες σαν συνάρτηση του μεγέθους του δείγματος (N) και μιας επιθυμητής πιθανότητας εμπιστοσύνης (p).

A.3. Ακρίβεια σύνθετης μέτρησης

Κάνοντας έμμεσες μετρήσεις, η τιμή y του φυσικού μεγέθους εξάγεται μετρώντας άμεσα ένα άλλο φυσικό μέγεθος x που συνδέεται με το y με μια σχέση της μορφής, $y=f(x)$. Διαφορίζοντας τη σχέση αυτή έχουμε

$$dy=f'(x)dx \quad (A.5)$$

Από τη σχέση αυτή βλέπουμε ότι μια απειροστή μεταβολή του μεγέθους x , dx (σφάλμα) συνδέεται με αντίστοιχη μεταβολή του y , dy , (αντίστοιχο σφάλμα στο y).

Πολλές φορές το φυσικό μέγεθος y συναρτάται με (m) φυσικά μεγέθη x_v ($v=1,2,\dots,m$) με σχέσεις της μορφής

$$y=f(x_1,x_2,\dots,x_m)$$

όπου x_v ($v=1,2,\dots,m$) είναι οι μέσες αριθμητικές τιμές ομάδων άμεσων μετρήσεων (m) ανεξάρτητων φυσικών μεγεθών που έχουν το ίδιο μέγεθος δείγματος, περιέχοντας κάθε μία (n) μετρήσεις x_{1j} , x_{2j} , ..., x_{mj} , ($j=1,\dots,n$).

Κατά τον προσδιορισμό του y από τη σχέση αυτή υποθέτουμε ότι οι μέσες αριθμητικές τιμές των δειγμάτων x_v είναι ελεύθερες από συστηματικά σφάλματα. Τότε το πιθανό σφάλμα μιας έμμεσης μέτρησης του μεγέθους y υπολογίζεται με τη σχέση

$$\epsilon_y = \pm\{(\partial f/\partial x_1)^2 \epsilon_1^2 + (\partial f/\partial x_2)^2 \epsilon_2^2 + \dots + (\partial f/\partial x_m)^2 \epsilon_m^2\}^{0.5} \quad (A.6)$$

όπου $\epsilon_v = t_p \sigma_v$ ($v=1,2,\dots,m$)

Αν μια έμμεση μέτρηση (ή υπολογισμός) ενός φυσικού μεγέθους y γίνεται με τη μέτρηση x_m ($v=1,2,\dots,m$), ανεξάρτητων φυσικών μεγεθών (λαμβάνοντας μια και μόνη μέτρηση κάθε φυσικού μεγέθους x_v τότε παρόμοια το σφάλμα (ϵ_y) στη μέτρηση (ή υπολογισμό) του μεγέθους y είναι

$$\epsilon_y = \pm\left\{\sum_{v=1}^m (\partial f/\partial x_v)^2 \epsilon_v^2\right\}^{0.5} \quad (A.7)$$

όπου τα σφάλματα ϵ_v ($v=1,2,\dots,m$) της μέτρησης κάθε φυσικού μεγέθους x_v υποτίθεται ότι είναι γνωστά από πριν.

Συνήθως κατά τη διαδικασία εκτέλεσης σύνθετων μετρήσεων η μέτρηση του φυσικού μεγέθους (y) εξαρτάται από περισσότερους από ένα παράγοντες. Αν σημειώσουμε με $\varepsilon_y(v)$ το σφάλμα που οφείλεται σε κάθε παράγοντα (v), ($v=1,2,\dots,N$) τότε το μέγιστο σφάλμα $\varepsilon_{y\max}$ θα είναι

$$\varepsilon_{y\max} = \pm \sum_{v=1}^N \varepsilon_y(v)$$

Αυτό προϋποθέτει ότι όλα τα σφάλματα $\varepsilon_y(v)$ θα έχουν το ίδιο πρόσημο, που έχει πολύ μικρή πιθανότητα να συμβεί. Για το λόγο αυτό το πιθανό σφάλμα προσδιορίζεται καλύτερα με τη σχέση

$$\varepsilon_y = \pm \left\{ \sum_{i=1}^N [\varepsilon_y(v)]^2 \right\}^{0.5} \quad (\text{A.8})$$

Η ίδια λογική διέπει και τις σχέσεις (A.6) και (A.7).

A.4. Υπολογισμός σφαλμάτων μετρήσεων

A.4.1. Θερμοκρασία

A.4.1.1. Βαθμονόμηση θερμοζευγών

Τα θερμοζεύγη που χρησιμοποιήθηκαν στις διάφορες μετρήσεις βαθμονομήθηκαν σε ευρος θερμοκρασιών -5°C μέχρι 71°C με βήμα περίπου 3°C χρησιμοποιώντας υδραργυρικά θερμομετρα διακριτικότητας 0.05°C και ακριβείας $\pm 0.1^\circ\text{C}$ (στοιχεία του κατασκευαστή). Η θερμοκρασία αναφοράς ήταν $(0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$, (λουτρό απιοντισμένου νερού-παγού σε θερμομονωμένο δοχείο). Με τη διαδικασία βαθμονόμησης βρέθηκαν τα ζευγάρια (T_i, V_i) , θερμοκρασίας και emf αντίστοιχα. Σε κάθε βήμα (i) λαμβάνονταν μια ομάδα emf των θερμοζευγών (5 μετρήσεις emf) με μέση αριθμητική τιμή V_i και με αντίστοιχο σφάλμα μέσης τιμής ε_{V_i} που υπολογίστηκε με τη σχέση (A.4), (κατανομή t) για πιθανότητα εμπιστοσύνης $P=0.95$. Από τα ζευγάρια (T_i, V_i) με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων βρέθηκε πολυώνυμο 5ου βαθμού $T=f(V)$ ώστε να εκφραστεί συναρτησιακά η σχέση θερμοκρασίας και emf θερμοζευγών, (V) .

Το μέσο σφάλμα (ε_V) της καμπύλης $T=f(V)$, βρέθηκε από τη σχέση

$$\varepsilon_V = \left\{ (1/M) \sum_{i=1}^M (T_i - f(V_i))^2 \right\}^{0.5}$$

όπου M είναι ο αριθμός των ομάδων (ή βημάτων βαθμονόμησης των θερμοζευγών), και βρέθηκε $\epsilon_{\gamma} = \pm 0.015^{\circ}\text{C}$.

Κατά τη διαδικασία βαθμονόμησης των θερμοζευγών το ολικό σφάλμα θερμοκρασίας ($\epsilon_{\beta 1}$), προέρχεται συνολικά από τους εξής παράγοντες.

- α) σφάλμα προσδιορισμού θερμοκρασίας κατά τη βαθμονόμηση προερχόμενο από τα υδραργυρικά θερμοόμετρα, (δίνεται από τον κατασκευαστή),
 $\epsilon_{\tau} = \pm 0.1^{\circ}\text{C}$.
- β) σφάλμα προσδιορισμού θερμοκρασίας αναφοράς από τα υδραργυρικά θερμοόμετρα, (απόκλιση της θερμοκρασίας του λουτρού απιονισμένου νερού-πάγου, από τους 0°C),
 $\epsilon_{\alpha} = \pm 0.1^{\circ}\text{C}$.
- γ) μέσο σφάλμα καμπύλης,
 $\epsilon_{\gamma} = \pm 0.015^{\circ}\text{C}$.
- δ) μέσο σφάλμα από τη διακύμανση της τιμής emf των θερμοζευγών (ϵ_e) σε κάθε βήμα βαθμονόμησης που βρέθηκε ως εξής.

Τα σφάλματα $\epsilon_{\gamma i}$ είναι σε V. Πρέπει να βρεθούν τα αντίστοιχα σφάλματα $\epsilon_{e i}$ σε $^{\circ}\text{C}$. Αυτό έγινε με τη χρησιμοποίηση της σχέσης (A.5) δηλ.

$\epsilon_{e i} = f'(V_i) \epsilon_{\gamma i}$. Σαν μέσο σφάλμα ϵ_e θεωρήθηκε η τιμή $\epsilon_e = (1/M) \sum_{i=1}^M \epsilon_{e i}$ που βρέθηκε ίση με $\epsilon_e = \pm 0.04^{\circ}\text{C}$. Οπότε το ολικό σφάλμα από τη βαθμονόμηση των θερμοζευγών βρέθηκε εφαρμόζοντας τη σχέση (A.8),

$$\epsilon_{\beta 1} = \pm (\epsilon_{\tau}^2 + \epsilon_{\alpha}^2 + \epsilon_{\gamma}^2 + \epsilon_e^2)^{0.5}$$

και βρέθηκε $\epsilon_{\beta 1} = \pm 0.113^{\circ}\text{C}$.

Κατά τη βαθμονόμηση δεν λήφθηκαν υπόψη συστηματικά σφάλματα (π.χ. σφάλμα μέτρησης πολυμέτρου). Αυτά θα ληφθούν υπόψη στον υπολογισμό του ολικού σφάλματος θερμοκρασίας κατά τη λήψη μετρήσεων.

A.4.1.2. Βαθμονόμηση συστήματος μέτρησης θερμοκρασίας αναφοράς θερμοζευγών

Κατά τη λήψη των μετρήσεων με τα θερμοζεύγη, η θερμοκρασία αναφοράς μετριόταν με ένα θερμοόμετρο αντίστασης Pt100 που τροφοδοτιόταν με ρεύμα DC μέσω μιας γέφυρας Wheatstone, από σταθερή τροφοδοσία 12V. Κατά τη βαθμονόμηση αντιστοιχήθηκε η θερμοκρασία του Pt100 με την τάση από τη γέφυρα Wheatstone. Δηλ. βρέθηκαν πάλι τα ζευγάρια (T_i, V_i) όπως και

προηγούμενα, σε εύρος θερμοκρασιών (0-15)°C. Τα αντίστοιχα σφάλματα ϵ_{V_i} βρέθηκαν επίσης με τη σχέση (A.4) (κατανομή t) για πιθανότητα εμπιστοσύνης $p=0.95$.

Από τα ζεύγη (T_i, V_i) με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων βρέθηκε το αντίστοιχο πολυώνυμο $T=f(V)$, 3ου βαθμού. Το ολικό σφάλμα $\epsilon_{\beta 2}$ κατά τη διαδικασία βαθμονόμησης του συστήματος μέτρησης αναφοράς προέρχεται από τους παρακάτω παράγοντες

- α) Μέσο σφάλμα καμπύλης, $\epsilon_V = \pm 0.013$ °C.
- β) Σφάλμα προσδιορισμού της θερμοκρασίας κατά τη βαθμονόμηση του συστήματος μέτρησης αναφοράς προερχόμενο από τα υδραργυρικά θερμόμετρα, $\epsilon_T = \pm 0.1$ °C.
- γ) Το σφάλμα ϵ_e βρέθηκε με την ίδια διαδικασία όπως και προηγούμενα, $\epsilon_e = \pm 0.00014$ °C.

Τελικά το ολικό σφάλμα από τη βαθμονόμηση του συστήματος αναφοράς είναι $\epsilon_{\beta 2} = \pm (\epsilon_T^2 + \epsilon_V^2 + \epsilon_e^2)^{0.5}$ και βρέθηκε, $\epsilon_{\beta 2} = \pm 0.1$ °C.

Κατά τη βαθμονόμηση του συστήματος αναφοράς δεν λήφθηκαν υπόψη συστηματικά σφάλματα. Πρέπει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που βρίσκεται το σύστημα τροφοδοσίας της γέφυρας Wheatstone και η ίδια η γέφυρα, όταν αποκλίνει από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος που έγινε η βαθμονόμηση είναι πηγή ενός ακόμη σφάλματος. Αυτό θα ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό του ολικού σφάλματος θερμοκρασίας αμέσως παρακάτω.

A.4.1.3. Υπολογισμός ολικού πιθανού σφάλματος θερμοκρασίας

Στο ολικό πιθανό σφάλμα θερμοκρασίας κατά τη λήψη των μετρήσεων συμβετέχουν τα παρακάτω επιμέρους σφάλματα.

1. σφάλμα βαθμονόμησης θερμοζευγών. $\epsilon_{\beta 1} = \pm 0.113$ °C.
2. σφάλμα βαθμονόμησης συστήματος μέτρησης θερμοκρασίας αναφοράς. $\epsilon_{\beta 2} = \pm 0.1$ °C.
3. σφάλμα ψηφιακού πολυμέτρου (βολτομέτρου) για τη συγκεκριμένη περιοχή μέτρησης. (θα ευρεθεί αμέσως παρακάτω).
4. σφάλμα ψηφιακού πολυμέτρου (συμπληρωματικό) όταν αυτό μετράει σε περιβάλλον που αποκλίνει από τη θερμοκρασία που έχει βαθμονομηθεί, (θα ευρεθεί αμέσως παρακάτω).
5. σφάλμα συστήματος μέτρησης θερμοκρασίας αναφοράς θερμοζευγών όταν αυτό μετράει σε περιβάλλον με θερμοκρασία διαφορετική από εκείνη που είχε βαθμονομηθεί.

Το σφάλμα στη μέτρηση emf (σε V) των θερμοζευγών από το πολύμετρο, δίνεται από τον κατασκευαστή και στην περιοχή 0 μέχρι 0.3V που η μέτρηση γίνεται με διακριτικότητα 1μV (περιοχή που έγιναν όλες οι μετρήσεις θερμοκρασίας) είναι, $\pm(0.005\% \text{ Volt} + 4 \text{ τελευταία ψηφία})$.

Με τα θερμοζεύγη που χρησιμοποιήσαμε το μέγιστο όριο μέτρησης emf είναι $V_{1\max} = 2.93 \cdot 10^{-3} \text{ Volt}$ που αντιστοιχεί σε θερμοκρασία $T_{1\max} = 71^\circ\text{C}$ περίπου. Επόμενα το μέγιστο σφάλμα πολυμέτρου είναι

$$\varepsilon_{\pi 1} = 0.0005 \times 2.93 \cdot 10^{-3} / 100 + 4 \cdot 10^{-6} = 4.15 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

Το συμπληρωματικό σφάλμα του πολυμέτρου δίνεται επίσης από τον κατασκευαστή και είναι, $\pm(0.0008\% \text{ V} + 0.5 \text{ τελευταία ψηφία})$ ανά 1°C . Πρακτικά η απόκλιση της θερμοκρασίας του αέρα της αίθουσας που βρισκόταν το πολύμετρο ήταν περίπου $+6^\circ\text{C}$. Επόμενα το συμπληρωματικό μέγιστο σφάλμα πολυμέτρου για το μέγιστο όριο μέτρησης emf των θερμοζευγών είναι

$$\varepsilon_{\pi 2} = 6 \times (0.0008 \times 2.93 \cdot 10^{-3} / 100 + 5 \cdot 10^{-7}) = 3.14 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

Επομένως το μέγιστο σφάλμα της μέτρησης emf θερμοζευγών από το πολύμετρο είναι

$$\varepsilon_{\pi \tau} = \varepsilon_{\pi 1} + \varepsilon_{\pi 2} = 7.29 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

Χρησιμοποιώντας τη σχέση (A.5) έχουμε, $\varepsilon_{\pi \theta} = f'(V_{1\max}) \varepsilon_{\pi \tau}$, όπου $f'(V_{1\max})$ η πρώτη παράγωγος της συνάρτησης βαθμονόμησης των θερμοζευγών στο σημείο $V = V_{1\max}$, και βρέθηκε $\varepsilon_{\pi \theta} = \pm 0.19^\circ\text{C}$.

Με όμοια διαδικασία για το σύστημα μέτρησης θερμοκρασίας αναφοράς βρήκαμε, $\varepsilon_{\pi \alpha} = \pm 0.15^\circ\text{C}$. Τέλος με δοκιμές βρήκαμε το σφάλμα του συστήματος μέτρησης θερμοκρασίας αναφοράς όταν αποκλίνει κατά $+6^\circ\text{C}$ από τη θερμοκρασία βαθμονόμησης του (που ήταν 18°C), $\varepsilon_{\alpha} = \pm 0.08^\circ\text{C}$.

Επόμενα το ολικό μέγιστο πιθανό σφάλμα θερμοκρασίας θερμοζευγών θα είναι $\varepsilon_t = (\varepsilon_{\beta 1}^2 + \varepsilon_{\beta 2}^2 + \varepsilon_{\pi \theta}^2 + \varepsilon_{\pi \alpha}^2 + \varepsilon_{\alpha}^2)^{0.5}$ και βρέθηκε,

$$\varepsilon_t = \pm 0.3^\circ\text{C}.$$

Πρέπει πάντως να σημειώσουμε ότι όταν το σφάλμα πολυμέτρου υπολογιστεί για περιοχή θερμοκρασιών μεταξύ 15°C και 30°C όπου συνήθως βρισκόντουσαν οι περισσότερες μετρήσεις θερμοκρασίας στο θερμοκήπιο καθώς και όταν θεωρήσουμε απόκλιση της θερμοκρασίας του αέρα του χώρου όπου βρισκόταν το πολυμέτρο $\pm 3^\circ\text{C}$, (η πιό συνηθισμένη απόκλιση την περίοδο των μετρήσεων), τότε το ολικό μέγιστο πιθανό σφάλμα θερμοκρασίας θερμοζευγών δεν είναι μεγαλύτερο από $\pm 0.2^\circ\text{C}$.

A.4.2. Σφάλμα σχετικής υγρασίας με ψυχρόμετρο τύπου ASSMANN

Η σχετική υγρασία (RH), προσδιορίζεται με τη σχέση

$$RH(T_d, T_w, e) = \{e^*(T_w) - \gamma(T_d - T_w)\} / e^*(T_d) \quad (\text{A.9})$$

όπου T_d και T_w , είναι οι θερμοκρασίες ($^\circ\text{C}$), ξηρού και υγρού θερμομέτρου αντίστοιχα, που μετρώνται με ψυχρόμετρο τύπου ASSMANN. Το σύμβολο e^* αναφέρεται στη τάση κορεσμού των υδρατμών του αέρα (kPa), στη θερμοκρασία T_w ή T_d και γ είναι η ψυχομετρική σταθερή, (0.0667 kPa/ $^\circ\text{C}$).

Η τάση κορεσμού των υδρατμών (kPa), σε μια θερμοκρασία T ($^\circ\text{C}$), του αέρα, δίνεται από τη γνωστή σχέση

$$e^*(T) = a_1 \exp\{a_2 T / (a_3 + T)\} \quad (\text{kPa}) \quad (\text{A.10})$$

όπου $a_1 = 0.61078$ kPa, $a_2 = 17.2699$ kPa, $a_3 = 237.3$ K.

Στον υπολογισμό του σφάλματος με τον οποίο υπολογίζεται η σχετική υγρασία συμμετέχουν τα σφάλματα των μεγεθών.

- α) σφάλμα μέτρησης θερμοκρασίας ξηρού θερμομέτρου ($\epsilon_d = \pm 0.3^\circ\text{C}$).
- β) σφάλμα μέτρησης θερμοκρασίας υγρού θερμομέτρου ($\epsilon_w = \pm 0.3^\circ\text{C}$).
- γ) σφάλμα από τον υπολογισμό της τάσης κορεσμού των υδρατμών από τη σχέση A.10. Από σύγκριση των τιμών της τάσης των κορεσμένων υδρατμών που δίνουν πίνακες (Monteith 1973), με τις αντίστοιχες που δίνει η σχέση (A.10) για τις ίδιες θερμοκρασίες (T), βρήκαμε ότι το μέσο σφάλμα της καμπύλης (A.10), ήταν $\epsilon_e = \pm 0.01$ kPa.

a) Σφάλμα σχετικής υγρασίας οφειλόμενο στο σφάλμα θερμοκρασίας ξηρού θερμομέτρου

Το σφάλμα αυτό ($\epsilon_{h,d}$), βρίσκεται με τη βοήθεια της σχέσης (A.7) και είναι

$$\varepsilon_{h,d} = \pm \frac{\partial RH(T_d, T_w, e)}{\partial T_d} \varepsilon_{T_d}$$

όπου ε_{T_d} το σφάλμα μέτρησης θερμοκρασίας Ξηρού θερμομέτρου ($\varepsilon_{T_d} = \pm 0.3^\circ\text{C}$).

b) Σφάλμα σχετικής υγρασίας οφειλόμενο στο σφάλμα θερμοκρασίας υγρού θερμομέτρου

Το σφάλμα αυτό ($\varepsilon_{h,w}$), βρίσκεται επίσης με τη βοήθεια της σχέσης (A.7) και είναι

$$\varepsilon_{h,w} = \pm \frac{\partial RH(T_d, T_w, e)}{\partial T_w} \varepsilon_{T_w}$$

όπου ε_{T_w} το σφάλμα μέτρησης θερμοκρασίας υγρού θερμομέτρου, ($\varepsilon_{T_w} = \pm 0.3^\circ\text{C}$).

c) Σφάλμα σχετικής υγρασίας οφειλόμενο στο σφάλμα της καμπύλης $e^*(T)$

Το σφάλμα αυτό, $\varepsilon_{h,e}$ βρίσκεται πάλι με τη βοήθεια της σχέσης (A.7), και είναι

$$\varepsilon_{h,e} = \pm \frac{\partial RH(T_d, T_w, e)}{\partial e} \varepsilon_e$$

όπου ε_e είναι το μέσο σφάλμα προσδιορισμού της $e^*(T)$ από την καμπύλη $e^*(T)$, (Εξ. A.10), ($e^*(T) = \pm 0.01 \text{ kPa}$).

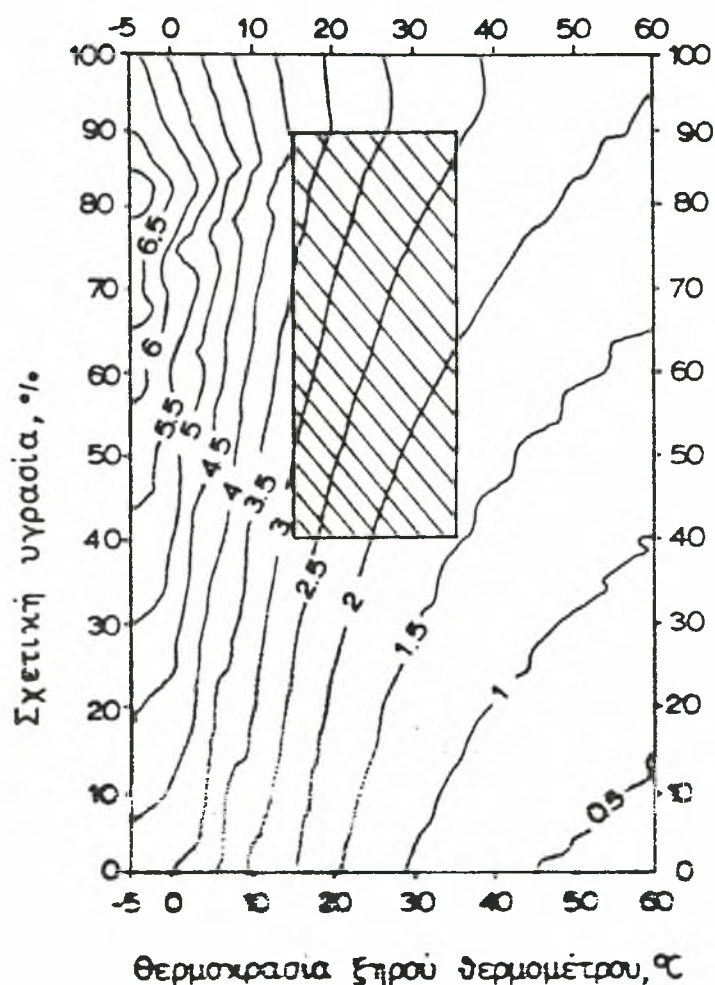
Ένα πρόσθετο σφάλμα (ε_p), στον υπολογισμό της σχετικής υγρασίας προέρχεται από την απόκλιση του λόγου $P/101.325$, όπου P είναι η πραγματική ατμοσφαιρική πίεση (kPa). Το σφάλμα αυτό δίνεται από τον κατασκευαστή (για το ψυχρόμετρο τύπου ASSMANN) και έχει μέγιστη τιμή $\varepsilon_p = \pm 3\%$.

Επομένως το ολικό πιθανό σφάλμα σχετικής υγρασίας (ε_h), θα είναι

$$\varepsilon_h = (\varepsilon_{h,d}^2 + \varepsilon_{h,w}^2 + \varepsilon_{h,e}^2 + \varepsilon_p^2)^{0.5}$$

Στην Εικ. A.1 που ακολουθεί φαίνεται η διακύμανση του ολικού πιθανού σφάλματος σχετικής υγρασίας (ε_h), σαν συνάρτηση της θερμοκρασίας Ξηρού θερμομέτρου (T_d) και σχετικής υγρασίας (RH). Το σφάλμα (ε_h) μικραίνει σε μεγάλες τιμές της θερμοκρασίας του Ξηρού θερμομέτρου και

μικρές τιμές σχετικής υγρασίας, ενώ μεγαλώνει σε μικρές τιμές της θερμοκρασίας του Ξηρού θερμομέτρου και μεγάλες τιμές σχετικής υγρασίας. Πάντως για την περιοχή των μετρήσεων που κάναμε (θερμοκρασία Ξηρού περίπου μεταξύ 15°C και 35°C και σχετικής υγρασίας 40% και 90%) το σφάλμα στον υπολογισμό της σχετικής υγρασίας κυμαίνεται περίπου μεταξύ $\pm 1.5\%$ και $\pm 4\%$ (σκιαγραφημένη περιοχή στην Εικ. Α.1).



Εικ. Α.1. Ολικό πιθανό σφάλμα (ϵ_H), στη μέτρηση της σχετικής υγρασίας με ψυχρόμετρο τύπου ASSMANN με ολικό πιθανό σφάλμα στη μέτρηση της θερμοκρασίας Ξηρού και υγρού θερμομέτρου $\pm 0.3^\circ\text{C}$, και ολικό πιθανό σφάλμα στον υπολογισμό της τάσης κορεσμένων υδρατμών $\pm 0.01 \text{ kPa}$

Α.4.3. Σφάλμα πυρανομέτρων και πυρηλιομέτρου

Το σφάλμα πυρανομέτρων κλάσης Α βρέθηκε χρησιμοποιώντας το σφάλμα στο συντελεστή βαθμονόμησης του οργάνου από τον κατασκευαστή καθώς και

από το σφάλμα στη μέτρηση της τάσης εξόδου του οργάνου από το πολύμετρο.

Έτσι για μέγιστη ένδειξη 1100 W/m^2 βρέθηκε,

Πυρανόμετρα κλάσης A: $\pm 6 \text{ W/m}^2$

Πυρανόμετρα κλάσης B: $\pm 13 \text{ W/m}^2$

Το σφάλμα πυρηλιομέτρου βρέθηκε με όμοιο τρόπο για μέγιστη ένδειξη 1200 W/m^2 , $\pm 7 \text{ W/m}^2$.

A.4.4. Σφάλμα ακτινομέτρων καθαρής ακτινοβολίας

Με όμοιο τρόπο για μέγιστη ένδειξη οργάνου 900 W/m^2 βρέθηκε το σφάλμα αυτό, $\pm 10 \text{ W/m}^2$.

A.4.5. Σφάλμα ανεμομέτρου κυπέλων

Το σφάλμα αυτό βρέθηκε επίσης με την ίδια διαδικασία και για μέγιστη ταχύτητα 7 m/s είναι $\pm 0.6 \text{ m/s}$.

The following variables are currently in the file TUNNEL:

Variable	Width	Type	Rank	Length	Date	Time	Comment
NG		N	1	2610	11/23/94	10:17	
Y		N	1	2610	11/23/94	10:17	
ME		N	1	2610	11/23/94	10:17	
WT		N	1	2610	11/23/94	10:17	
out		N	1	2610	11/23/94	10:17	
n		N	1	2610	11/23/94	10:17	
in		N	1	2610	11/23/94	10:17	
		N	1	2610	11/23/94	10:17	
R		N	1	2610	11/23/94	10:17	
		N	1	2610	11/23/94	10:17	
E		N	1	2610	11/23/94	10:17	
		N	1	2610	11/23/94	10:17	
WD		N	1	2610	11/23/94	10:17	

121,110,1100,20.26,55.32,24.34,52.36,671.8,6999.1,634,1.491,114,14.58
121,110,1130,20.02,55.46,24.78,49.65,799,349.9,2.309,2.008,91.7,14.83
121,110,1200,20.08,53.56,24.87,48.2,933,351.5,1.979,1.965,91.1,14.55
121,110,1230,20.25,54.2,25.1,48.84,848,352.5,2.179,2.102,110.5,12.56
121,110,1300,20.28,55.17,25.2,48.35,844,353.4,2.145,2.027,95.2,13.97
121,110,1330,20.32,55.27,25.85,47.66,831,352,2.244,2.676,112,14.3
121,110,1400,20.33,54.15,26.56,46.21,798,350.1,3.332,3.144,113.2,15.77
121,110,1430,21.15,48.5,27.35,43.53,750,349.8,2.723,2.56,124.8,17.42
121,110,1500,21.89,44.42,28.01,41.76,681.6,351.1,2.869,2.65,132,15.73
121,110,1530,22.19,45.31,28.51,41.27,615.1,350.8,3.108,2.888,152.5,16.96
121,110,1600,21.45,46.25,26.01,44.22,511.8,344.6,3.479,3.283,147.3,16.7
121,110,1630,20.71,50.21,23.76,49.47,431.9,340.5,3.31,3.11,152.9,15.66
121,110,1700,20.02,53.38,23.18,49.84,341.1,337.4,3.335,3.166,161.2,15.34
121,110,1730,18.79,57.6,23.01,70.6,179.9,334.2,3.183,2.942,171.1,16.93
121,110,1800,17.74,61.63,23.67,73.3,147,334.7,3.562,3.319,170.4,15.69
121,110,1830,17.06,63.32,23.04,74.7,89.6,326.9,2.815,2.582,161.4,16.2
121,110,1900,16.53,63.92,21.44,77.7,36.03,325.9,2.511,2.375,168.4,15.49
121,110,1930,16.2,64.04,19.42,82.1,1.239,329,2.192,2.065,174,16.72
121,110,2000,15.19,62.26,17.71,87.5,-3.05,322.2,2.037,1.916,162.5,14.81
121,110,2030,15.87,63.25,16.59,90.7,-3.192,320.4,1.364,1.212,135,15.39
121,110,2100,15.83,62.21,15.88,92.9,-3.129,313.5,1.349,1.066,122,19.37
121,110,2130,15.53,61.94,15.39,93.7,-3.147,317.5,1.314,.716,6.179,27.99
121,110,2200,14.72,67.4,14.94,93.6,-3.246,314.8,1.322,.732,313,19.02
121,110,2230,14.25,69.86,14.46,93.3,-3.279,313.3,.771,.31,332.1,19.25
121,110,2300,13.97,70.7,14.93,93.4,-2.87,314.1,.834,.583,355.5,22.31
121,110,2330,13.26,74.4,13.64,93.7,-3.235,312.5,.452,.276,313.3,15.65
121,110,2400,12.65,77.9,13.25,93.3,-3.204,311.4,.422,.343,291.3,11.76
121,111,30,12.24,81.2,12.92,94.2,-2.662,310.8,.654,.415,291.8,19.4
121,111,100,12.71,78.9,12.7,95.2,-2.121,311.5,1.123,.736,10.31,33.27
121,111,130,13.62,71.9,12.69,96.2,-2.174,312.5,1.605,1.511,291,14.39
121,111,200,13.35,73.3,12.74,96.1,-2.986,310.9,.792,.492,340.2,31.32
121,111,230,11.87,80.2,12.41,93.9,-3.552,307.6,.502,.214,321.2,17.21
121,111,300,12.17,78.3,12.07,95,-2.519,307.1,.319,.614,331.2,21.95
121,111,330,12.09,78.7,11.91,95.8,-2.917,306.2,.803,.509,346.6,29.09
121,111,400,11.3,82.3,11.55,94.3,-3.03,303.1,.675,.449,279,15.94
121,111,430,11.2,85.2,11.21,95,-2.606,302,1.003,.834,352.1,19.67
121,111,500,11.08,84.7,11.06,95.9,-2.961,300.3,.61,.427,324.6,17.43
121,111,530,9.95,91.2,10.67,94.6,-3.205,298.2,.536,.576,255.9,4.795
121,111,600,10.22,90.4,10.38,95.5,4.254,298.4,.562,.327,308.3,13.38
121,111,630,10.27,91.7,10.75,95.7,40.3,299.9,.559,.552,346.1,4.92
121,111,700,11.78,86.3,12.55,95.6,110.4,304.4,.747,.524,305,13.88
121,111,730,13.66,80.4,15.36,89.9,191.9,310.1,.441,.254,249.1,12.31
121,111,800,14.95,79,16.54,75.8,286.3,314.1,1.016,.952,95.3,10.28
121,111,830,16.07,79,18.15,73.3,389.5,320.7,.965,.892,95.4,12.95
121,111,900,16.7,77.9,19.37,70.4,470.5,328.1,1.133,1.098,102.9,13.9
121,111,930,17.41,75.7,20.56,66.82,584.9,332.9,1.634,1.474,106.5,14.53
121,111,1000,17.69,73.9,21.54,63.08,662.9,336.8,1.972,1.844,91.3,13.22
121,111,1030,18.68,70.4,22.61,60.36,737,343.6,2.012,1.769,108.5,22.19
121,111,1100,18.59,71.3,22.85,59.5,721,346.2,2.497,2.311,99.1,15.52
121,111,1130,18.95,69.1,23.49,57.96,783,349,2.314,2.105,109.2,15.65
121,111,1200,19.04,67.76,24.01,56.57,807,350.5,2.622,2.418,111.9,15.27
121,111,1230,19.91,61.79,25.9,51.8,880,347.7,3.02,2.786,131.4,17.65
121,111,1300,19.94,62.23,25.57,52.19,866,347.8,2.72,2.403,136.9,19.43
121,111,1330,19.56,60.22,24.69,51.04,858,346.6,2.708,2.548,110.2,15.14
121,111,1400,20.05,57.24,25.24,49.58,814,346.4,2.753,2.6,119.6,14.63
121,111,1430,20.37,55.74,26.1,48.13,751,346.6,2.992,2.842,125.2,15.74
121,111,1500,20.55,54.49,25.93,47.55,688.9,346.4,2.939,2.643,126,17.92
121,111,1530,19.84,56.87,24.75,50.34,419.9,349.8,2.844,2.632,133.3,16.83
121,111,1600,19.4,59.4,23.51,53.72,347.9,350.6,2.59,2.394,135.5,16.01
121,111,1630,18.47,63.23,22.39,59.84,246.7,348.1,2.061,1.943,133.4,16.41
121,111,1700,19.06,62.02,22.8,77.6,150.6,357.5,1.726,1.618,141.3,14.85
121,111,1730,17.65,62.43,23.53,76,121.4,355.4,2.622,2.467,166,14.39

121,111,1900,16.89,67.31,22.97,76.69,69.71,353.5,2.362,2.238,157.5,15.71
121,111,1930,16.29,66.93,21.44,79.6,26.88,358.3,2.324,2.181,153.3,17.84
121,111,1900,15.94,70.1,19.96,82.8,22.07,346.9,1.995,1.953,153.3,14.43
121,111,1930,15.34,76.9,18.48,85.6,2.32,341.3,1.433,1.348,144.9,14.15
121,111,2000,14.91,79.7,17.16,88.4,-2.899,327.3,1.9,1.81,148.2,14.38
121,111,2030,14.48,79.5,16.01,90.2,-3.242,321.9,1.444,1.396,130.4,10.71
121,111,2100,14.37,79.2,15.34,92.6,-2.449,326.7,1.672,1.581,148.6,16.55
121,111,2130,14.77,80.1,15.13,93.8,-1.963,333.5,1.472,1.293,151,16.09
121,111,2200,14.55,84.9,15.07,94.6,-2.189,340.5,1.589,1.44,116.2,12.52
121,111,2230,14.54,82.6,15.09,95.3,-1.63,349.4,1.409,1.296,72.5,23.26
121,111,2300,14.93,80.1,15.23,95.9,-1.024,356,1.708,1.46,21.14,8.95
121,111,2330,14.6,82.2,15.36,95.4,-1.044,358.6,1.367,1.921,15.93,26.19
121,111,2400,14.63,84.7,15.43,95.6,-1.046,361.9,1.195,1.531,232.7,22.44
121,112,30,14.81,81.9,15.51,95.7,-0.989,366.2,1.859,1.755,331.4,19.82
121,112,100,14.56,85.4,15.52,94.7,-2.371,367.4,1.357,1.539,293.1,16.91
121,112,130,14.59,87.9,15.4,95,-2.511,373.6,1.609,1.983,227.9,12.7
121,112,200,14.45,80.5,15.33,95.3,-1.969,376.9,1.737,1.54,102.9,8.42
121,112,230,14.16,59.82,15.39,95.6,-1.426,382,1.962,1.933,54.4,6.592
121,112,300,13.91,55.51,15.35,94.8,-1.365,381.2,1.769,1.196,292.8,5.672
121,112,330,13.75,56,15.23,95,-1.192,380.7,1.737,1.568,259.2,10.36
121,112,400,13.71,51.44,15.16,95.2,-1.576,379.3,1.205,1.141,123.3,14.06
121,112,430,13.92,78.4,14.98,95.1,-1.316,377.9,1.334,1.259,311.3,13.07
121,112,500,13.88,59.33,14.78,95.3,-0.904,378.9,1.235,1.217,331.7,5.011
121,112,530,13.56,52.93,14.7,95.8,-0.754,379.4,1.913,1.625,353.6,15.13
121,112,600,13.75,57.8,14.68,95.3,0.071,379.3,1.048,1.803,315.3,20.51
121,112,630,14.01,66.98,14.8,97,3.726,380.2,1.963,1.868,287.9,13.02
121,112,700,14.25,94,15.19,96.1,52.92,382.6,1.987,1.609,251.4,21.94
121,112,730,14.39,93.2,16.04,91.3,80.4,385.3,1.62,1.574,303.3,31.34
121,112,800,13.79,94.5,14.52,88.2,84.5,381.9,2.163,1.853,272.7,26.14
121,112,830,14.25,93,15.77,85.5,214.1,397.6,2.373,2.177,275.2,19.23
121,112,900,14.33,69.61,16.42,84.3,130.3,389.4,1.668,1.198,278.4,28.61
121,112,930,15.32,82.2,19.13,80.4,491.5,402.1,1.928,1.643,259.6,26.97
121,112,1000,15.89,83.8,19.03,74.1,474.8,402.1,2.289,1.974,247.2,25.06
121,112,1030,17.47,76.4,21.59,65.44,756,417.6,1.737,1.293,246.7,27.8
121,112,1100,17.98,71,22.28,60.62,578.2,373.6,1.921,1.259,356.3,32.61
121,112,1130,19.03,65.61,23.8,56.63,938,364.5,2.067,1.601,1.631,31.83
121,112,1200,19.58,60.43,24.55,51.46,846,356.7,2.12,1.111,261.9,29.93
121,112,1230,20.15,49.45,24.15,46.72,885,348.9,2.295,1.26,253.2,40.74
121,112,1300,20.52,47.97,25.06,44.59,927,343.6,3.4,2.9,250.3,26.4
121,112,1330,21.17,43.48,25.43,42,907,350.5,3.217,1.915,262.7,31.18
121,112,1400,21.29,40.71,25.39,40.64,811,350.7,2.461,1.644,15.81,33.08
121,112,1430,22.1,29.25,25.91,39.81,858,355,2.664,1.867,320.2,34.85
121,112,1500,21.72,40.45,25.44,40.37,538.7,368.9,2.789,1.798,262.6,26.74
121,112,1530,20.9,42.41,22.74,45.15,207.8,385.2,1.816,1.794,293.3,25.94
121,112,1600,18.74,59.55,20.42,58.3,116.3,377.1,3.353,2.986,173.3,18.9
121,112,1630,16.73,74.7,18.92,75.6,40.72,376.9,3.649,3.524,171.2,13.63
121,112,1700,14.56,88.2,18.64,83.9,5.866,383.2,2.294,1.998,193.2,14.66
121,112,1730,13.99,79.2,17.91,86.2,1.499,379.7,2.093,1.619,249.6,18.23
121,112,1800,13.54,89.9,17.21,87,2.734,377.2,2.531,2.246,5.396,21.99
121,112,1830,12.71,90.6,16.59,88.1,6.776,372.8,2.024,1.696,312.9,20.79
121,112,1900,12.68,90.7,16.14,90,2.47,372.1,1.448,1.342,231.3,15.15
121,112,1930,13.04,91.3,15.71,91.4,-1.183,372.2,2.276,2.24,289.9,7.21
121,112,2000,13.21,89.6,15.36,93.8,-0.89,372.8,2.376,2.329,287.2,6.121
121,112,2030,13.47,83.4,15.19,95.3,-0.555,372,2.194,2.169,293.9,5.579
121,112,2100,13.08,86.7,15.01,94.8,-0.937,354.3,1.465,1.407,290.4,10.45
121,112,2130,12.95,86.6,14.79,94.4,-0.851,350,1.797,1.751,270.9,6.1
121,112,2200,13.98,80.6,14.63,94.6,-0.723,348.8,1.933,1.842,293.9,5.486
121,112,2230,13.42,82.3,14.7,95.8,-0.453,348.7,1.207,1.515,347.1,26.95
121,112,2300,13.24,75.7,14.58,92.9,-0.299,345.7,2.356,1.95,229.1,28.46
121,112,2330,12.93,76.2,14.32,91.9,-0.177,353.3,2.233,1.97,226.1,23.06
121,112,2400,12.88,74.5,14.14,92.6,-0.112,355.5,1.624,1.624,184.9,36.43
121,113,30,13.13,70.6,14.08,92.1,-0.124,357.3,1.423,1.713,205.6,34.26

121,113,100,13.09,73.4,14.13,94.2,-.351,357.4,1.247,.518,319.9,24.55
121,113,130,12.68,80,14.17,93.9,-.573,352.5,1.875,1.665,269.9,19.05
121,113,200,12.63,80,14.09,94.4,-.274,357.3,1.947,1.731,284.4,20.5
121,113,230,12.57,80.4,14.03,94.1,-.93,342.1,1.228,.977,255.2,20.48
121,113,300,12.61,80.1,13.78,93.9,-.595,353.6,.968,.558,10.18,23.3
121,113,330,12.49,82.3,13.73,94.8,-.512,352.7,1.747,1.429,240.7,30.94
121,113,400,12.47,80.9,13.61,94.1,-.381,342.7,1.259,.909,224.6,26.72
121,113,430,12.35,80.5,13.29,92.9,-1.804,319.2,.912,.389,33.78,24.78
121,113,500,12.01,83.4,12.72,93.6,-1.787,317.5,1.025,.525,.031,29.46
121,113,530,12.11,81.9,12.35,94.8,-1.503,316.3,1.771,1.58,238.7,22.67
121,113,600,11.57,85.9,12.2,95.5,3.774,313.9,1.341,1.793,359.3,10.89
121,113,630,11.65,85.3,12.25,95.2,27.73,304.1,959,1.904,252.3,10.59
121,113,700,12.38,79.4,12.73,94.5,57.33,302.4,1.235,2.058,235.4,19.47
121,113,730,13.13,75.2,14.46,94.8,122.4,337.9,2.517,2.142,230.2,22.97
121,113,800,13.58,74.6,16.33,91,103.2,335.3,1.544,.92,230.4,36.16
121,113,830,13.38,75.3,17.93,90.2,132.1,333,1.716,1.135,247.3,36.9
121,113,900,13.52,77.9,20.38,84.7,226.6,331.3,3.015,2.64,241.3,26.34
121,113,930,14.16,77.1,21.55,76.6,249.5,352,2.97,2.711,244.1,33.96
121,113,1000,14.92,74.6,16.95,71.5,290.4,346.7,1.643,2.427,245.2,21.19
121,113,1030,15.71,71.5,17.74,69.5,370.9,346.7,1.381,3.233,253.1,19.11
121,113,1100,16.53,65.65,18.81,64.19,391.8,354.1,2.34,2.309,333.7,21.37
121,113,1130,13.09,59.43,21.2,57.72,674.6,354.4,1.957,1.169,251.9,37.82
121,113,1200,17.59,61.67,20.79,57.29,456.5,366.7,3.176,2.962,248.2,17.11
121,113,1230,17.83,62.78,21.27,57.85,523,369.9,3.234,3.007,248.2,17.25
121,113,1300,17.74,61.91,20.82,59.74,260.8,379.7,3.195,1.203,317.1,24.61
121,113,1330,18.22,58.63,21.53,56.74,426.9,379.2,2.073,1.777,11.72,23.65
121,113,1400,18.27,57.53,21.25,55.87,363.7,373.9,1.767,1.545,7.37,21.36
121,113,1430,19.03,58.15,20.74,57.76,283.7,373.8,1.691,1.473,4.39,33.25
121,113,1500,17.5,60.11,20.11,60,130.4,374.4,1.908,1.681,15.19,22.91
121,113,1530,17.49,57.7,19.11,60.4,170.9,371.1,1.115,.961,9.35,18.15
121,113,1600,17.47,62.39,19.29,61.05,243.7,355.7,1.299,.894,74.9,11.24
121,113,1630,16.91,68.2,19.6,64.78,205,352.7,1.519,1.463,103.3,13.27
121,113,1700,16.7,67.71,19.17,65.42,165.7,365.4,1.553,1.516,94.7,10.1
121,113,1730,16.9,68.35,20.08,77.4,189.2,345.1,1.16,1.061,124.2,12.65
121,113,1800,16.47,71.8,21.54,79.3,87.2,366.6,1.412,1.384,121.3,13.59
121,113,1830,15.09,86.6,20.24,82.3,14.63,366.2,1.935,1.779,143.7,16.77
121,113,1900,14.6,87.5,18.47,85.9,2.838,365.3,1.483,1.334,167,18.17
121,113,1930,14.43,87.1,17.16,88.9,-.465,364,2.013,1.911,184.9,15.02
121,113,2000,14.21,87.9,16.32,91.3,-1.586,360.9,2.147,2.004,183.9,15.97
121,113,2030,13.92,86,15.66,92.2,-1.014,359.7,2.247,2.125,192.4,16.91
121,113,2100,13.89,86.9,15.31,94.1,-.652,356,1.935,1.779,200.1,21.53
121,113,2130,14.17,82.5,15.21,95.5,-.632,367.3,1.394,1.238,197.2,19.04
121,113,2200,14.2,78.8,15.29,96.2,-1.556,369.4,1.196,1.076,220.9,15.41
121,113,2230,13.37,84.9,15.06,94.3,-3.294,373.7,1.757,1.634,247.7,12.94
121,113,2300,12.58,94,14.61,93.3,-2.115,373.7,1.359,.949,208.7,17.88
121,113,2330,12.55,91.6,14.35,94.3,-1.591,372.9,1.491,1.114,224.3,17.11
121,113,2400,12.77,86,14.19,95.1,-.197,373.8,1.748,1.422,221.2,17.55
121,114,30,12.54,93.6,14.1,95.7,-.142,373.3,1.917,1.858,182,11.81
121,114,100,12.54,94.5,14.09,96.2,-.593,373.4,1.512,1.458,178,12.2
121,114,130,12.44,87.9,13.99,95.9,-1.737,373.1,1.016,.972,181.2,10.31
121,114,200,12.27,76.1,13.84,95.6,-1.649,372.1,1.73,1.679,193.4,16.33
121,114,230,12.21,77.9,13.66,95.4,-1.247,371.3,1.128,1.038,237.1,16.52
121,114,300,12.25,92.5,13.55,96,-.39,371.4,.856,.903,251.7,11.5
121,114,330,12.43,98.8,13.55,96.5,-.213,371.2,.993,.824,230.2,16.02
121,114,400,12.27,92.7,13.61,97.1,-.412,371.4,1.008,.756,293.7,9.96
121,114,430,12.03,69.71,13.53,96.7,-.853,370.7,.71,.413,312,10.75
121,114,500,11.83,51.12,13.39,95.8,-1.085,369.9,.383,.101,35.72,22.64
121,114,530,11.84,50.45,13.24,96,-.959,369.3,.447,.184,13.53,15.73
121,114,600,11.9,59.25,13.14,96.3,2.866,369.3,.533,.067,112.9,19.9
121,114,630,11.87,68.38,13.28,96.9,13.92,370.4,.745,.586,255.8,12.76
121,114,700,12.15,50.6,13.85,80,46.13,372.9,.77,.541,319.5,15.48
121,114,730,12.44,52.88,14.85,71,67.72,376.3,.481,.477,259.4,2.333

121 114,800,13.07,91.3,16.27,96.3,106.9,380.7,.325,.313,244.1,2.559
121,114,830,13.38,88,15.07,81.8,68.92,381.6,.249,.238,255.9,1.742
121,114,900,13.41,90.1,14.21,85.9,75.1,381.2,.558,.578,83.9,5.359
121,114,930,13.74,88.2,14.79,83.6,146,385.1,.544,.499,103.4,4.483
121,114,1000,14.08,86.3,15.25,81.9,159.2,387.7,.547,.425,188.7,6.563
121,114,1030,15.04,78.7,16.99,75.1,355.7,398.4,.543,.565,92.5,8.25
121,114,1100,16.11,71.1,19.66,57.535.7,410.2,.36.504,102.8,19.55
121,114,1130,17.43,64.48,22.28,57.62,937,388.5,1.245,1.002,124.8,24.96
121,114,1200,17.49,61.4,23.14,53.72,913,340.6,1.795,1.6,97.7,16.31
121,114,1230,17.79,57.45,23.58,50.55,950,338,1.997,1.836,113.5,16.68
121,114,1300,19.07,47.81,23.87,43.42,926,345.3,1.938,1.725,110.1,15.39
121,114,1330,18.69,47.28,24.42,44.79,926,348.1,2.01,1.799,112.7,15.82
121,114,1400,18.59,47.53,24.17,44.67,930,337.3,2.016,1.877,114.6,14.71
121,114,1430,18.35,46.56,24.23,44.27,851,335.4,2.105,1.949,107.5,16.01
121,114,1500,18.59,47.41,24.35,44.57,792,337.1,2.15,2.004,104.2,14.75
121,114,1530,18.9,51.53,24.52,47.02,713,336.5,2.215,2.025,116.5,16.51
121,114,1600,19.21,56.43,24.19,50.49,607.3,331.7,2.091,1.877,119.5,14.55
121,114,1630,18.98,61.09,23.45,54.69,502.4,321,2.207,2.085,115.7,13.31
121,114,1700,18.02,68.95,23.28,51.29,412.9,330.3,2.679,2.573,109.2,12.9
121,114,1730,16.73,68.85,24.5,73.2,135,324.2,1.976,1.895,121.3,13.9
121,114,1800,17.11,63.85,24.14,74.5,198.3,327.9,2.079,1.944,147,17.26
121,114,1830,16.59,63.82,23.04,74.3,94.2,315.2,1.41,1.34,141.1,15.44
121,114,1900,15.54,66.2,20.09,79.6,19.42,312.2,.751,.627,103.6,10.59
121,114,1930,15.16,72,17.67,85.7,1.07,326.3,.561,.553,55.11,3.873
121,114,2000,14.56,60.4,16.35,87.7,-3.414,311.5,.556,.154,308.5,7.43
121,114,2030,13.92,77.7,15.23,89,-3.322,308,.73,.761,263.2,5.661
121,114,2100,13.65,77.6,14.4,90.8,-2.937,307.5,.96,.667,306.7,13.98
121,114,2130,12.74,83.7,13.8,90.8,-3.146,304.6,.733,.493,289.9,14.65
121,114,2200,12.38,85.2,13.22,91.5,-3.265,303.1,.637,.463,322.8,12.22
121,114,2230,12.21,85.5,12.72,92.7,-2.92,302.7,.931,.655,344.5,20.74
121,114,2300,12.29,83.9,12.52,94.8,-2.145,303.6,1.831,1.691,353.8,19.7
121,114,2330,11.93,86.1,12.38,94.7,-3.109,302.5,.519,.342,354.1,23.98
121,114,2400,12.42,82.5,12.15,93.8,-2.364,303.2,1.147,.858,317.7,19.67
121,115,30,11.31,89.3,11.91,93.8,-3.363,301.2,.404,.245,283,12.45
121,115,100,11.22,90.9,11.54,94,-2.859,300.3,.586,.533,2,119,10.09
121,115,130,11.36,90.1,11.4,95.5,-2.364,300.2,1.353,1.11,352.3,22.6
121,115,200,11.38,90.6,11.28,95.4,-2.774,300.5,.717,.392,347,27.26
121,115,230,11.39,89.9,11.17,94.8,-2.634,300.4,.539,.517,352.9,8.68
121,115,300,11,92.7,11.02,94.6,-2.839,299.4,.528,.358,302.9,12.55
121,115,330,10.92,90.8,10.86,94.7,-2.664,299.7,.572,.447,335.2,18.88
121,115,400,10.01,79.9,10.64,94.3,-2.875,299.5,.59,.356,303.3,17.34
121,115,430,10.34,91.3,10.43,94.6,-2.755,299.4,.305,.222,158.1,10.68
121,115,500,10.1,78.9,10.21,94.9,-2.784,297.8,.254,.205,308.4,5.715
121,115,530,10.29,66.65,10.1,95.4,-1.874,298.6,.782,.569,333.1,17.67
121,115,600,10.28,53.24,10.25,96.3,7.44,298.1,.59,.517,353.4,16.16
121,115,630,10.27,55.14,10.91,95.9,49.34,298.3,.484,.374,271.9,13.31
121,115,700,11.27,91.1,13.26,91.1,124,300.5,.417,.167,275.2,20.45
121,115,730,12.9,98.6,15.26,80.9,221,305.2,.735,.711,237.3,6.42
121,115,800,15.31,78.9,17.01,75,319.5,312.6,.847,.486,224.1,12.16
121,115,830,16.32,75.3,18.63,70.1,420.7,317.4,1.067,.965,106.7,10.4
121,115,900,18.18,63.72,20.44,65.22,520.1,324.6,1.058,.88,122.5,13.78
121,115,930,16.76,75.6,20.55,64.64,617.1,323.9,2.14,2.068,94.4,11.71
121,115,1000,16.34,77.5,21.07,64.68,702,325.3,1.797,1.685,113.3,15
121,115,1030,17.88,70.9,22.22,60.79,778,330.1,1.553,1.35,100.9,16.79
121,115,1100,19.11,69.65,22.62,58.65,840,331.6,2.011,1.864,104.3,17.02
121,115,1130,18.12,67.3,23.12,56.96,930,331.7,1.617,1.494,99.1,15.26
121,115,1200,19.88,65.6,23.91,55.27,913,335.2,1.892,1.756,99,15.49
121,115,1230,19.05,64.21,24.21,53.83,927,334.9,2.177,2.07,100.7,13.55
121,115,1300,19.24,63.91,24.24,53.49,944,333.9,2.196,2.083,104.5,14.32
121,115,1330,19.57,64.29,24.35,53.36,924,335.4,2.131,2.059,98,14.39
121,115,1400,19.61,64.46,24.61,53.88,930,336.3,2.454,2.316,107.6,14.42
121,115,1430,20.2,59.3,24.88,51.1,933,337.7,2.415,2.288,101.7,13.78

121	115	1500	20.77	55.49	26.06	48.92	774	336.4	2.711	3.553	119.9	15.47
121	115	1530	21.49	49.2	26.24	45.5	692.7	336.4	2.542	2.415	115.6	15.3
121	115	1600	21.96	45.27	26.65	43.7	603.2	335.1	2.415	2.229	126.2	15.08
121	115	1630	21.45	50.95	26.05	46.59	508.3	331.9	2.424	2.305	120.9	15.77
121	115	1700	21.23	51.01	25.97	51.71	419.3	327.3	1.954	1.804	115.7	16.28
121	115	1730	20.56	56.33	29.4	55.05	314.1	322.2	1.901	1.823	104	12.72
121	115	1900	19.03	68.65	28.62	63.57	209.2	317.3	2.037	1.955	93.3	13.2
121	115	1930	18.57	67.73	25.34	71.4	108.3	314.8	1.098	.998	123.4	14.73
121	115	1900	17.41	72.2	21.65	78.9	21.05	311.9	.976	.785	51.53	11.42
121	115	1930	17.01	67.9	19.1	85.3	1.135	310.9	1.056	1.037	37.34	8.63
121	115	2000	16.65	70.7	17.52	89.2	-3.385	311.2	1.238	1.188	43.31	12.5
121	115	2030	16.59	70.7	16.47	91.9	-3.542	312	.712	.688	53.12	9.31
121	115	2100	15.37	67.65	15.71	92.8	-3.576	311.5	.3	.465	59.6	9.65
121	115	2130	16.21	65.37	15.1	93.5	-3.372	310.6	.593	.009	227.4	23.94
121	115	2200	16.18	68.7	14.73	95.2	-3.006	312	1.133	.633	1.333	15.41
121	115	2230	15.12	76.7	14.53	95.5	-3.82	311.5	.552	.318	290	15.09
121	115	2300	14.11	80	14.11	94	-3.564	309.6	.454	.312	233	11.14
121	115	2330	13.95	80.4	13.71	94	-2.745	309.5	.7	.546	350.2	24.52
121	115	2400	13.26	83.3	13.46	93.3	-3.194	307.8	.85	.414	304.2	9.74
121	116	30	12.87	85.9	13.14	93.7	-2.972	308	.575	.362	309.1	13.74
121	116	100	12.55	87.3	12.79	93.5	-2.842	309.5	.228	.193	302.7	5.605
121	116	130	13.03	85.8	12.58	94.9	-2.157	308.7	.559	.292	325.2	27.13
121	116	200	12.69	87	12.53	95.1	-2.695	310.6	.536	.339	313.4	9.53
121	116	230	12.22	89.7	12.3	94.2	-2.979	307.2	.19	.19	254.2	.377
121	116	300	12.21	89.3	12.04	94.7	-3.591	306.1	.526	.456	325.1	6.526
121	116	330	12.5	87.3	11.99	95.9	-2.224	306.3	1.239	1.026	357.1	25.49
121	116	400	11.93	89.6	11.87	95.4	-2.802	305.5	.59	.309	315.2	22.45
121	116	430	11.45	92.9	11.63	94.3	-3.08	305	.331	.206	311.2	15.27
121	116	500	11.82	90.3	11.45	95.6	-2.437	304.7	.698	.613	348.9	25.23
121	116	530	11.46	89.5	11.43	96.3	-2.36	304.2	.378	.277	4	294
121	116	600	11.31	86.1	11.37	95.5	8.9	304.4	.286	.083	322.7	11.54
121	116	630	12.11	84	12.04	95.5	51.58	305.3	.377	.294	342	9.93
121	116	700	13.32	88.7	13.95	86.5	130.9	309.6	.426	.391	340.4	3.44
121	116	730	14.67	84.3	15.99	80.8	222	314.3	.503	.484	251	3.452
121	116	800	16.73	77.9	18.06	75.4	314.6	320	.51	.437	185.4	5.473
121	116	830	17.98	73.3	19.69	70.7	412.4	325.7	.553	.593	97.5	13.55
121	116	900	17.94	75.3	20.96	67.45	514.9	329.6	1.449	1.297	96.3	16.08
121	116	930	18.37	74.6	21.85	66.24	609.7	332.2	1.18	.993	97.2	18.3
121	116	1000	18.83	71.6	22.81	62.19	695.8	335.8	1.677	1.527	98.1	14.51
121	116	1030	19.7	72	23.04	61.11	768	338	1.974	1.715	100.3	13.55
121	116	1100	19.29	67.95	23.78	57.57	825	341.5	2.205	2.087	103.1	12.22
121	116	1130	19.83	64.76	24.44	55.21	835	343.7	2.339	2.177	108	14.14
121	116	1200	20.11	61.51	24.75	52.74	903	346	2.472	2.358	99.3	12.43
121	116	1230	20.25	62.55	25.48	52.4	913	348.3	2.572	2.47	106.5	12.66
121	116	1300	20.81	64.51	25.83	53.93	908	350.3	2.489	2.335	111.6	16.93
121	116	1330	21.32	62.43	26	52.91	839	352.2	2.531	2.394	108.3	15.03
121	116	1400	21.16	59.88	25.88	51.27	861	350.5	2.89	2.767	108.4	11.83
121	115	1430	22.03	54.58	26.16	49.47	309	351.6	2.206	2.011	113.5	14.99
121	116	1500	22.46	54.16	26.69	48.87	769	357.7	2.58	2.363	117.3	17.09
121	116	1530	23.39	55.49	27.11	49.45	711	358.9	2.653	2.468	123.7	19.74
121	116	1600	22.41	54.94	27.54	48.93	592.7	348.6	2.596	2.366	142.9	16.35
121	116	1630	21.31	55.69	27.13	47.42	479.4	344.3	3.412	3.277	164.3	13.06
121	116	1700	21.60	75	24.71	54.9	268.6	336.7	2.457	2.326	155.9	15.14
121	116	1730	20.62	61.88	24.21	69.58	213.4	331.3	1.565	1.454	146.9	14.84
121	116	1900	20.41	59.53	25.77	72.5	129.2	329.3	.781	.696	122.5	8.1
121	116	1930	19.35	62.85	23.75	75.9	51.67	326.9	.788	.776	63.57	3.357
121	116	1900	18.63	64.47	20.99	83.2	19.84	324.3	.449	.446	61.17	2.388
121	116	1930	17.72	70.7	19.07	86.4	-.075	323	.522	.195	354.6	21.65
121	116	2000	16.86	73	17.66	89.4	-3.398	322.4	.948	.612	344	26.07
121	116	2030	16.38	74.4	16.85	91.3	-3.139	320.2	1.206	.778	346.9	29.11
121	116	2100	15.83	76	16.21	90.8	-3.366	317.6	.698	.29	296.7	15.83
121	116	2130	15.27	75.7	15.59	91.9	-3.645	314	.285	.156	253	15.2

11 116 2200, 14.89, 79.2, 15.07, 93, -3.15, 312.1, .558, .558, 343.6, 19.06
11 116 2230, 14.4, 80.4, 14.67, 93.7, -3.066, 310.5, .742, .365, 311.7, 24.84
11 116 2300, 14.43, 80.8, 14.29, 93.1, -2.769, 309.2, .784, .568, 342.9, 21.64
11 116 2330, 13.63, 85.2, 13.89, 92.4, -3.596, 306.8, .305, .271, 223.1, 8.57
11 116 2400, 12.75, 90, 13.37, 93, -3.38, 306.9, .281, .193, 279.9, 10.98
11 117 30, 12.97, 89.8, 13.07, 93.9, -3.614, 308.6, .498, .341, 309.2, 12.97
11 117 100, 13.03, 89.2, 12.97, 95.1, -2.616, 309.3, .322, .668, 336.4, 18.1
11 117 130, 12.76, 90.7, 12.95, 94.6, -2.739, 307.7, .702, .506, 300.7, 17.26
11 117 200, 13.2, 89.5, 12.79, 95, -2.21, 306.3, 1.171, .911, 353.4, 26.97
11 117 230, 13.16, 88.8, 12.72, 95.3, -3.02, 306.2, .532, .373, 283.7, 22.77
11 117 300, 13.53, 90, 12.63, 95.8, -2.295, 308.2, 1.317, 1.073, 1.396, 28.77
11 117 330, 12.54, 90.7, 12.54, 95.8, -3.129, 308, .684, .388, 300.8, 20.98
11 117 400, 12.08, 92.1, 12.29, 94, -3.071, 307.2, .363, .345, 273, 6.544
11 117 430, 13.44, 89.4, 12.05, 95, -2.417, 306.6, .373, .521, 335.8, 24.85
11 117 500, 11.62, 90.7, 11.33, 94.3, -3.137, 304.2, .403, .396, 91, 6.61
11 117 530, 11.76, 89.9, 11.55, 94.9, -1.974, 304.3, .627, .245, 287.3, 17.64
11 117 600, 11.71, 88.9, 11.5, 95.3, 6.304, 306.8, .707, .451, 264.4, 3.37
11 117 630, 13.25, 87.5, 12.37, 94.9, 56.23, 311.3, .433, .325, 327.8, 9.74
11 117 700, 14.41, 85.5, 14.37, 84.8, 132.9, 313.3, .308, .277, .449, 9.03
11 117 730, 16.33, 80.3, 15.9, 79.6, 220.4, 317.3, .379, .151, 129.9, 10.58
11 117 800, 16.57, 80.3, 18.4, 74.3, 325.2, 321.3, .314, .694, 107.9, 9.78
11 117 830, 17.67, 77.1, 13.39, 70.3, 427.7, 326.7, .308, .546, 114.7, 15.95
11 117 900, 19.38, 70.3, 22.03, 65.8, 526.6, 325.4, 1.156, .91, 113.7, 14.78
11 117 930, 19.91, 68.57, 23.29, 62.41, 613.3, 340.9, 1.488, 1.285, 87.4, 17.06
11 117 1000, 20.35, 65.19, 23.49, 59.37, 691.1, 345.1, 2.314, 1.838, 74.7, 26.51
11 117 1030, 20.25, 67.45, 24.07, 58.98, 772, 346.4, 2.166, 1.905, 80.6, 21.99
11 117 1100, 20.29, 64.84, 24.74, 58.6, 833, 348.5, 2.233, 1.997, 82.5, 20.09
11 117 1130, 21.2, 58.38, 25.9, 51.07, 878, 352, 2.191, 1.885, 87.2, 21.38
11 117 1200, 20.97, 58.32, 25.51, 50.79, 898, 352.9, 2.16, 1.999, 100.3, 12.85
11 117 1230, 21.59, 54.7, 26.2, 48.87, 907, 355.7, 2.049, 1.887, 107.3, 18.4
11 117 1300, 21.71, 56.1, 26.39, 48.83, 897, 357.6, 1.969, 1.862, 92.3, 14.15
11 117 1330, 22.35, 53.9, 27.47, 49.14, 882, 358.3, 2.286, 2.248, 119.1, 15.51
11 117 1400, 23.3, 45.99, 28.66, 44.32, 851, 361.6, 2.932, 2.648, 137, 14.29
11 117 1430, 24.24, 42.5, 29.38, 42.93, 799, 360.7, 3.316, 3.074, 157.7, 16.22
11 117 1500, 24.35, 40.5, 29.63, 40.48, 715, 360, 2.931, 2.572, 165.6, 18.39
11 117 1530, 24.07, 40.54, 28.92, 41.97, 593.8, 356, 2.309, 2.565, 149.4, 17.16
11 117 1600, 23.78, 41.94, 29.36, 40.1, 594.6, 353.3, 2.12, 2.902, 159.1, 15.67
11 117 1630, 23.19, 43.06, 27.44, 42.92, 693.8, 348.7, 2.839, 2.678, 167.1, 14.37
11 117 1700, 22.05, 45.94, 24.52, 46.41, 220.4, 348.3, 2.797, 2.626, 178.5, 14.47
11 117 1730, 21.56, 48.5, 22.76, 50.98, 161.2, 352.3, 1.866, 1.627, 196.1, 21.22
11 117 1800, 21.65, 47.75, 22.25, 53.63, 126.8, 355.7, .965, .724, 193.5, 16.77
11 117 1830, 21.19, 50.65, 21.67, 55.95, 52.72, 359.9, 1.645, 1.336, 278.8, 18.93
11 117 1900, 20.01, 55.35, 19.99, 58.64, 23.48, 345.4, 2.523, 2.451, 276.6, 12.62
11 117 1930, 19.63, 56.45, 19.17, 60.53, 1.753, 358.5, 2.575, 2.412, 291.2, 14.87
11 117 2000, 19.31, 58.3, 18.89, 64.93, -1.411, 372.2, 3.165, 3.017, 279.4, 13.35
11 117 2030, 19.2, 56.67, 18.45, 80.4, -1.277, 375.2, 3.138, 3.011, 271, 14.34
11 117 2100, 19.41, 56.09, 18.09, 87.4, -1.972, 365.4, 1.646, 1.533, 267.4, 13.69
11 117 2130, 19.1, 55.6, 17.72, 91.2, -1.616, 368.2, 2.438, 2.309, 262.4, 13.52
11 117 2200, 18.98, 53.58, 17.56, 92.7, -1.539, 372.1, 2.027, 1.937, 255.6, 13.56
11 117 2230, 18.48, 59.26, 17.52, 93.8, -1.919, 378.6, 2.176, 1.991, 255, 19.17
11 117 2300, 17.54, 70.3, 17.38, 91.2, -4.518, 382.7, 1.38, 1.334, 256.3, 12.41
11 117 2330, 17.3, 71.6, 17.09, 91.8, -1.246, 374.6, 2.567, 2.476, 254.5, 11.83
11 117 2400, 17.42, 68.73, 16.9, 92.3, -1.211, 373.9, 2.776, 2.429, 248.9, 22.3
11 118 30, 17.13, 70.7, 16.8, 92.7, -2.678, 373.3, 1.305, 1.063, 254.2, 35.86
11 118 100, 17.68, 72.2, 16.53, 92, -1.43, 368.1, 2.695, 2.497, 244.5, 20.54
11 118 130, 16.89, 73.2, 16.27, 93, -1.522, 354.3, 3.106, 2.738, 245.9, 29.34
11 118 200, 16.67, 73.5, 16.92.5, -1.707, 348, 2.979, 2.826, 254.1, 17.18
11 118 230, 16.48, 73.4, 15.69, 93.7, -1.926, 345.3, 2.374, 2.207, 255.2, 19.31
11 118 300, 16.14, 76, 15.44, 94.8, -1.534, 344.7, 4.294, 4.055, 251.3, 17.88
11 118 330, 16.2, 74.4, 15.18, 94.7, -1.534, 344.6, 3.516, 3.139, 257.8, 23
11 118 400, 16.13, 74.6, 14.98, 95.8, -1.544, 347.6, 3.577, 3.341, 257.9, 20.24
11 118 430, 16.78, 71.4, 15.12, 81.4, -1.796, 370.8, 2.494, 1.384, 325.3, 45.62

21, 119, 1200, 20.48, 48.91, 24.74, 47.07, 661.8, 374.3, 1.715, 1.263, 173, 21.24
21, 119, 1230, 19.71, 52.02, 23.56, 52.58, 551.8, 368.3, 2.341, 1.942, 136.9, 16.72
21, 119, 1300, 20.12, 50.84, 23.93, 49.56, 611.7, 366.2, 2.337, 1.981, 173.4, 19.08
21, 119, 1330, 20.45, 48.07, 24.58, 48.62, 814, 373.6, 1.943, 1.49, 214.1, 20.44
21, 119, 1400, 19.84, 52.49, 24.86, 49.8, 574, 372.4, 3.519, 3.345, 262.1, 16.1
21, 119, 1430, 19.58, 51.9, 22.7, 50.18, 346.2, 373.6, 2.992, 2.753, 235.5, 17.27
21, 119, 1500, 19.87, 51.53, 21.93, 51.52, 519.9, 347.1, 2.971, 2.677, 202.2, 19.51
21, 119, 1530, 20.56, 48.14, 23.99, 45.43, 652.5, 354.9, 3.695, 3.415, 205.9, 13.56
21, 119, 1600, 19.78, 52.2, 22.32, 50.22, 400.8, 350.1, 3.162, 2.394, 219.6, 20.18
21, 119, 1630, 19.39, 54.17, 21.28, 53.37, 302.6, 341.7, 2.919, 2.649, 216.5, 15.99
21, 119, 1700, 19.08, 57.43, 20.81, 56.07, 262.1, 337.5, 2.632, 2.341, 201, 17.01
21, 119, 1730, 19.16, 55.41, 21.85, 71.3, 224.5, 230.4, 2.044, 1.948, 252.7, 19.76
21, 119, 1800, 18.56, 57.17, 23.35, 72.93, 2, 325.2, 1.948, 1.984, 233.2, 16.67
21, 119, 1830, 17.87, 60.63, 21.52, 76.2, 47.42, 322.2, 1.401, 1.33, 259.1, 14.19
21, 119, 1900, 17.24, 63.03, 19.41, 82.2, 21.69, 325.9, 1.026, 1.01, 270.8, 6.72
21, 119, 1930, 16.61, 62.57, 17.71, 86.9, 2, 527, 331.8, 1.033, 1.025, 265.9, 11.29
21, 119, 2000, 15.72, 69.69, 16.47, 89.9, -2.421, 232.1, 1.956, 1.619, 251.1, 13.66
21, 119, 2030, 15.38, 71.7, 15.71, 92.4, -2.469, 337.1, 1.923, 1.307, 196.6, 13.1
21, 119, 2100, 15.9, 72.6, 15.29, 94.3, -1.707, 344.9, 1.734, 1.656, 232.1, 9.11
21, 119, 2130, 15.81, 76.5, 15.43, 96.6, -1.376, 358, 1.126, 1.044, 313.1, 10.69
21, 119, 2200, 15.24, 78.8, 15.3, 94.2, -3.184, 322.1, 1.823, 1.713, 232.5, 12.31
21, 119, 2230, 15.09, 79.2, 14.7, 93.3, -2.526, 325.1, 442, 1.415, 239.3, 7.14
21, 119, 2300, 15.24, 78.4, 14.43, 96, -1.501, 340.9, 2.028, 2.01, 290.6, 6.649
21, 119, 2330, 14.88, 79.8, 14.62, 86.9, -1.026, 361.7, 2.069, 2.019, 286.2, 7.35
21, 119, 2400, 15.37, 74.3, 15.03, 45.72, -0.721, 368.5, 1.621, 1.357, 272.2, 15.6
21, 120, 30, 15.43, 72.4, 15.27, 45.71, -1.01, 369.4, 1.357, 1.649, 274.4, 19.56
21, 120, 100, 14.51, 84.3, 15.24, 80.1, -4.014, 380.9, 1.932, 1.524, 356, 26.82
21, 120, 130, 13.7, 76.2, 15.94, 2, -2.19, 378.3, 1.609, 1.028, 303.2, 17.75
21, 120, 200, 13.52, 81.5, 14.86, 94.8, -1.389, 376.9, 2.454, 2.389, 288.5, 9.18
21, 120, 230, 13.54, 92.9, 14.62, 94.9, -0.746, 376.9, 1.192, 1.924, 295, 14.2
21, 120, 300, 13.11, 82.7, 14.29, 93.6, -2.163, 373.4, 1.14, 1.678, 341, 20.9
21, 120, 330, 12.64, 84.5, 13.54, 92.3, -2.813, 369.7, 1.147, 1.112, 290.9, 6.716
21, 120, 400, 13.09, 86.4, 12.87, 93.5, -1.775, 369.4, 1.183, 1.161, 307.5, 9.86
21, 120, 430, 12.18, 69.33, 12.7, 95.9, -0.961, 370.3, 1.238, 1.167, 291.3, 16.97
21, 120, 500, 12.94, 90.5, 13.02, 78.9, -0.221, 372.5, 2.331, 2.274, 293.5, 7.49
21, 120, 530, 13.25, 86.6, 13.39, 45.91, -0.238, 373.6, 2.303, 2.22, 262.3, 12.83
21, 120, 600, 13.61, 84, 13.51, 45.86, 3.875, 374.6, 2.388, 2.256, 261, 14.86
21, 120, 630, 13.74, 82.8, 13.73, 45.95, 15.93, 375.3, 3.046, 2.851, 252.5, 18.35
21, 120, 700, 13.57, 84.4, 14.15, 45.85, 33.23, 376.5, 2.379, 2.298, 254.6, 12.72
21, 120, 730, 13.93, 81.5, 14.81, 46.78, 58.83, 378.3, 1.985, 1.878, 258.1, 17.88
21, 120, 800, 14.5, 78, 16.13, 88.7, 136.1, 382.9, 1.44, 1.576, 270.6, 35.94
21, 120, 830, 15.5, 73.6, 17.79, 79.1, 250.6, 389.4, 1.342, 1.687, 253.3, 16.41
21, 120, 900, 17.03, 67.38, 18.73, 69.4, 464, 401.7, 1.368, 1.658, 250.8, 19.05
21, 120, 930, 19.28, 59.61, 22.91, 55.17, 797, 380.4, 1.63, 1.58, 335.3, 37.62
21, 120, 1000, 18.22, 69.61, 22.71, 58.77, 755, 339, 2.153, 1.771, 107.5, 18.47
21, 120, 1030, 18.57, 65.62, 22.98, 57.1, 730, 346.8, 1.551, 1.162, 114.9, 22.44
21, 120, 1100, 19.22, 62.27, 23.86, 53.81, 798, 345.7, 2.146, 1.747, 96.3, 20.97
21, 120, 1130, 19.17, 61.23, 24.17, 51.41, 913, 342.7, 2.41, 2.115, 109, 16.67
21, 120, 1200, 19.48, 59.14, 24.54, 49.9, 979, 349.2, 2.261, 2.035, 111.3, 17.85
21, 120, 1230, 19.68, 56.41, 24.91, 47.74, 996, 351.3, 2.282, 2.053, 81.9, 15.69
21, 120, 1300, 19.39, 57.82, 24.96, 47.94, 965, 348.7, 2.972, 2.823, 99.3, 13.3
21, 120, 1330, 19.77, 56.7, 25.25, 49.02, 922, 349.2, 2.71, 2.551, 107.6, 15.45
21, 120, 1400, 20.07, 54.08, 25.87, 46.04, 966, 355.5, 2.955, 2.709, 113.1, 16.72
21, 120, 1430, 19.77, 58.79, 24.95, 49.74, 725, 342.8, 2.541, 2.3, 113.9, 15.62
21, 120, 1500, 19.67, 62.13, 24.21, 52.86, 713, 339.1, 2.541, 2.399, 107, 13.99
21, 120, 1530, 19.59, 58.74, 24.64, 49.91, 684.4, 336.4, 2.808, 2.656, 108.1, 14.3
21, 120, 1600, 19.65, 54.15, 23.81, 49.26, 530.3, 334.8, 2.598, 2.486, 110.3, 12.57
21, 120, 1630, 13.84, 55.57, 22.32, 53.56, 124.1, 327.1, 1.482, 1.289, 131.4, 13.32
21, 120, 1700, 19.57, 50.46, 21.48, 51.47, 338.7, 329.2, 1.326, 1.16, 143.8, 13.44
21, 120, 1730, 19.3, 52.12, 21.49, 50.71, 242.4, 329.3, 1.957, 1.959, 110.2, 14.06
21, 120, 1800, 18.2, 54.45, 19.55, 62.3, 75.1, 330.6, 1.169, 1.111, 134.9, 13.03
21, 120, 1830, 18.02, 56.26, 19.3, 80.8, 52.87, 353.9, 1.729, 1.621, 151.9, 9.18

121,118,500,16.91,69.76,15.47,45.66,-1.022,370.4,2.605,1.867,319.4,37.24
121,118,530,16.77,70.2,15.66,59.23,-1.066,367.9,1.938,1.113,346.9,36.32
121,118,560,15.7,70.6,15.69,96.9,1.345,371.6,2.4,2.019,321.2,19.13
121,118,630,16.7,71.3,15.94,63.66,5.818,373.1,2.199,1.895,322.1,23.59
121,118,700,16.48,74.2,16.05,83.1,13.56,371.9,1.644,1.32,302,20.97
121,118,730,16.15,79.4,16.14,96.2,32.71,371.5,1.866,1.823,269.6,9.49
121,118,800,15.68,76.5,16.92,99.9,118.8,362.8,1.906,1.743,267.9,12.39
121,118,830,17.27,71.9,19.07,75.7,139.3,371.7,1.432,1.129,309.3,22.73
121,118,900,16.51,76.2,17.56,77.7,37.28,379,2.534,2.19,5.911,23.28
121,118,930,16.08,85.3,16.7,91.9,99.9,376.6,1.186,1.041,67.25,11.41
121,118,1000,16.28,87.9,17.53,81.5,180.3,378.7,1.492,1.106,9.44,19.78
121,118,1030,16.6,85.9,18.31,79.2,226.1,372.8,1.428,1.322,245.7,12.08
121,118,1100,17.2,91.2,19.19,74.3,358.4,376,1.4,1.232,254.5,17.36
121,118,1130,15.53,79.7,19.99,77.9,139,373.5,1.896,1.38,297.4,23.26
121,118,1200,15.93,80,18.93,78.3,227.6,372.5,1.939,1.796,252.9,19.9
121,118,1230,17.4,74.6,19.23,71.3,248.7,373.2,1.934,1.939,257.2,14.35
121,118,1300,17.67,70.5,19.37,69.2,257.3,372.5,1.972,1.836,258.1,13.34
121,118,1330,19.33,67.91,20.68,64.32,441.6,375.5,2.14,1.933,258.5,15.45
121,118,1400,18.9,64.09,21.66,59.57,443.3,376,1.669,1.471,256.7,74.28
121,118,1430,19.34,60.3,22.25,56.44,510.3,369.9,2.208,1.981,250.9,25.09
121,118,1500,19.79,57.87,22.71,54.01,554.9,359.2,2.219,1.933,252.9,26.55
121,118,1530,19.93,56.41,23.22,54.49,480.9,351.9,2.255,2.104,251.2,16.62
121,118,1600,20.49,52.85,23.82,51.51,544.1,357.6,2.11,1.91,247.5,21
121,118,1630,19.92,55.75,21.92,54.96,255.3,353.2,2.278,2.116,251.6,13.59
121,118,1700,19.46,55.58,20.4,61.66,146.1,380.5,1.631,1.45,250.3,20.23
121,118,1730,19.57,54.42,21.92,75.9,165.3,359.5,1.21,1.365,194.6,35.03
121,118,1800,19.9,63.53,23.05,69.42,83.4,379.5,3.01,2.813,252.1,19
121,118,1830,17.96,67.24,20.9,74,52.64,336.5,2.747,2.471,246.2,24.17
121,118,1900,17.49,68.9,18.99,78.7,35.29,344.4,2.778,2.499,243.9,21.73
121,118,1930,16.81,70.2,17.57,81.8,3.436,331.6,2.099,1.652,247.5,32.24
121,118,2000,15.41,72.8,15.97,85.6,-2.565,319.1,3.212,2.842,252.3,22.27
121,118,2030,16.16,72.2,14.77,91.1,-2.99,315.8,2.024,1.252,254.8,33.93
121,118,2100,16.18,67.51,14.12,95,-2.384,327,2.079,1.508,312.5,33.86
121,118,2130,15.94,68.56,14.02,97,-2.375,323.9,2.364,1.976,297.6,25.98
121,118,2200,16.01,61.91,13.71,96.9,-2.784,312.3,2.269,1.928,315.2,25.25
121,118,2230,16.17,59,13.33,96.7,-2.316,312,2.867,2.42,267.5,25.47
121,118,2300,15.68,59.26,13.09,96.5,-2.601,309.9,3.351,3.197,269.5,13.05
121,118,2330,15.43,60.4,12.8,96.9,-2.695,309.9,2.85,2.384,291.9,17.89
121,118,2400,15.51,61.56,12.52,96.8,-2.838,310,1.935,1.603,315.1,27.62
121,118,30,15.39,65.01,12.25,96.4,-3.069,308.8,1.623,1.061,323.7,31.13
121,118,100,15.08,68.26,12.07,97.1,-2.89,309.7,2.082,1.738,290.8,22.26
121,118,130,14.98,66.31,12.01,71.1,-2.297,323,2.541,2.355,274.6,16.75
121,118,200,15.13,64.97,12.31,46.05,-1.294,350,2.947,2.656,289.8,15.58
121,118,230,15.42,65.34,12.39,75.3,-1.21,356.5,2.177,1.895,294.6,18.31
121,118,300,15.32,67.33,13.4,93.9,-1.32,354.1,2.326,2.129,297.3,18.66
121,118,330,15.21,63.75,13.54,93.9,-1.395,350.8,2.226,1.908,305.7,23.25
121,118,400,15.26,67.33,13.47,93.9,-1.499,344.4,2.279,2.034,310,21.2
121,118,430,14.99,69.04,13.35,95.1,-1.456,355.5,1.897,1.484,273.3,23.66
121,118,500,15.03,69.13,13.53,96.7,-1.843,365.6,1.888,1.663,286.5,17.2
121,118,530,15.16,69.83,13.79,80.5,-1.709,362.6,2.081,2,268.2,9.52
121,118,600,14.98,69.94,13.55,95.7,5.611,351.3,2.155,2.047,271.3,8.26
121,118,630,14.86,71.3,14.01,93.7,29.4,345.8,2.667,2.593,253.3,11.05
121,118,700,14.98,72.4,14.78,81.19,57.27,346.9,1.866,1.787,259.1,14.12
121,118,730,15.56,70.6,15.96,45.92,103.3,338.4,1.569,1.293,290.6,21.3
121,118,800,15.89,71,17.22,73.4,127.3,356.5,1.622,1.419,270.5,13.38
121,118,830,16.24,71,18.06,73.6,229.7,361,2.129,2.023,255.3,14.88
121,118,900,17.72,63.52,20.5,63.33,459.8,344.1,2.276,1.8,346.5,30.91
121,118,930,18.71,58.17,22.37,55.46,536.4,353.7,1.975,1.525,9.86,24.47
121,118,1000,19.79,54.42,22.53,55.1,460.7,369.9,1.949,1.282,69.92,19.6
121,118,1030,19.13,56.73,23.79,52.8,733,359.4,2.093,1.973,106.1,14.99
121,118,1100,18.95,59.33,24.69,53.21,552.3,365.9,2.296,2.011,138.6,17.31
121,118,1130,19.73,52.4,24.24,50.11,741,360.2,1.978,1.517,155.1,18.96

121,120,1900,17.64,58.71,19.14,93.7,7.21,391.3,1.637,.193,22.47,12.07
121,120,1930,16.31,75.9,18.53,84.5,-3.798,388.5,.953,.499,353.7,19.47
121,120,2000,14.89,91.4,17.81,86.1,-2.287,393.9,.63,.328,302.8,19.72
121,120,2030,14.58,89,17.23,86.5,-2.004,380.3,2.217,1.662,26.12,19.05
121,120,2100,14.27,85.3,16.61,88.3,-2.425,377.8,2.561,2.063,324.6,24.63
121,120,2130,13.21,81.9,16.04,88.9,-1.36,374.4,2.197,1.769,285.8,13.74
121,120,2200,13.33,85.6,15.65,89.9,-.791,372.3,2.948,2.869,290.8,9.87
121,120,2230,13.54,82,14.93,89.3,-1.422,369.9,2.316,2.123,321.9,15.66
121,120,2300,12.93,87.4,14.07,90.7,-2.196,369.7,.967,.675,301.4,17.86
121,120,2330,12.52,89.4,13.71,93.1,-1.189,353.6,2.613,2.5,287.2,9.6
121,120,2400,12.99,84.9,13.57,94.2,-1.43,310.1,2.087,2.024,299.1,6.407
121,121,30,13.15,83.6,13.29,93.6,-1.946,303.2,1.858,1.89,307.4,5.072
121,121,100,12.92,83.6,12.9,94,-2.108,301.9,2.105,1.992,299.9,8.85
121,121,130,13.02,82.6,12.62,95,-1.598,301.4,2.678,2.837,288.4,8.13
121,121,200,12.91,85.3,12.41,95.3,-1.915,308.2,2.115,2.065,280.4,8.89
121,121,230,12.83,95.7,12.28,95.8,-2.102,303.5,1.914,1.319,271.10,6.8
121,121,300,12.6,87.6,12.09,95.7,-2.301,298.9,2.265,2.207,277.1,9.18
121,121,330,12.39,89,11.9,95.8,-2.252,299.1,2.682,2.612,273.7,9.4
121,121,400,12.98,84.8,11.77,96.1,-2.274,299.2,2.236,2.223,265.13,8.4
121,121,430,13.19,83.5,11.7,96,-2.532,299.9,1.894,1.646,284.4,25.44
121,121,500,13.06,84.5,11.69,96.5,-2.139,299.8,2.576,2.515,285.2,8.32
121,121,530,12.95,85.3,11.66,96.8,-1.143,298.7,2.321,2.194,297.8,8.54
121,121,600,12.81,85.3,11.57,96.3,13.78,298.8,2.153,2.009,294.5,9.34
121,121,630,12.12,91.1,12.63,94.6,70.8,298.2,1.197,.588,238.3,18.13
121,121,700,13.92,81.2,15.45,90.4,153.3,302.6,2.272,2.067,259.7,13.01
121,121,730,14.65,78.4,19.64,84.3,257.4,306.1,2.25,1.874,250.7,37.57
121,121,800,15.88,73.6,23.53,71.9,357.9,310.4,1.177,.357,15.38,39.58
121,121,830,16.73,19.24,66.55,455.1,313.3,2.957,2.641,249.7,24.76
121,121,900,16.46,71.9,20.04,65.16,558.5,317.3,3.047,2.905,253.8,16.77
121,121,930,17.53,65.6,21.83,60.38,651.3,322.3,2.352,2.144,256.9,19.32
121,121,1000,18.55,63.66,23.07,57.49,732,328.3,2.379,2.13,247.6,17.93
121,121,1030,19.03,63.48,24.07,54.4,807,336.9,1.978,.359,94.2,23.46
121,121,1100,19.19,61.77,24.28,53.29,868,339.1,1.834,1.571,105.3,20.23
121,121,1130,19.31,64.52,24.94,52.77,903,338.3,2.262,2.053,97.4,14.46
121,121,1200,20.01,58.54,25.7,50.49,948,343.7,1.972,1.763,105.7,21.21
121,121,1230,20.04,59.94,25.96,49.7,986,350.3,2.908,2.765,106.7,14.25
121,121,1300,20.17,57.41,25.78,48.77,975,344.3,2.489,2.275,109.1,17.33
121,121,1330,19.96,55.79,26.11,47.56,951,343.7,2.903,2.811,109.3,11.23
121,121,1400,20.38,52.94,26.41,46.3,870,343.7,2.463,2.312,113.2,14.52
121,121,1430,20.5,50.89,26.09,45.41,851,339.4,2.525,2.391,115.1,13.34
121,121,1500,21.02,47.22,26.15,43.99,781,335.5,2.24,2.116,122,13.59
121,121,1530,21.04,45.23,26.52,42.52,704,332.5,2.283,2.152,120.9,16.07
121,121,1600,21.82,43.01,26.66,42.42,621.7,335.1,2.335,2.141,147.3,15.32
121,121,1630,21.52,41.86,26.74,39.97,526.8,330.1,2.532,2.309,159.2,15.67
121,121,1700,21.63,39.95,25.5,40.54,426.4,326.6,1.904,1.729,179.8,15.69
121,121,1730,20.86,43.92,24.88,50.94,317.9,320.5,2.147,1.911,120.3,13.03
121,121,1800,20.52,45.74,27.14,62.85,216.3,317.2,1.69,1.571,167.4,13.76
121,121,1830,19.62,50.31,25.97,64.9,117,314.1,1.215,1.143,143.6,12.09
121,121,1900,18.07,55.72,22.49,72.7,26.73,310.8,.818,.697,97.5,9.71
121,121,1930,17.34,60.77,19.15,82.2,2.956,308.3,.644,.608,59.29,7.05
121,121,2000,16.46,71.9,17.18,86,-4.092,306.6,.465,.405,23.19,12.41
121,121,2030,15.08,74.4,15.97,86.9,-3.847,304.2,1.21,.881,328.5,16.94
121,121,2100,15.05,66.81,15.21,90.9,-2.745,303.7,1.916,1.544,359,30.22
121,121,2130,14.79,63.32,14.78,90,-3.585,302.9,.553,.311,336.4,25.58
121,121,2200,14.38,65.63,14.34,89.4,-3.731,303.4,.501,.261,319,13.24
121,121,2230,14.62,60.64,13.85,91.4,-2.743,304.9,933,.481,356.3,29.34
121,121,2300,14.54,57.67,13.57,91.8,-3.054,303.6,.944,.794,304,19.06
121,121,2330,14.57,59.31,13.4,91.9,-3.324,303.3,.72,.167,22.18,22.22
121,121,2400,13.42,64.36,13.11,91.3,-1.724,302.3,.476,.191,272.1,20.46
121,122,30,13.45,63.85,12.76,92.6,-2.961,302.4,.764,.472,352.9,28.04
121,122,100,13.03,65.75,12.49,93,-3.363,302.2,.376,.05,79.7,22.72
121,122,130,13.02,64.14,12.22,92.6,-2.506,302.2,.498,.288,31.84,15.92

121,122 200,12.7,67.07,12.06,92.4,-3.203,300.7,.492,.199,355.9,14.25
121,122 330,13.65,62.5,11.89,93.4,-2.21,302.6,1.696,1.509,265,17.62
121,122 300,14.71,55.72,12.07,95.8,-2.299,304.6,2.512,2.42,282.2,7.43
121,122 330,16.12,48.4,12.26,96.4,-2.479,307,2.72,2.687,294.6,7.17
121,122 400,16.05,50.85,12.41,96.1,-2.81,306.9,2.677,2.642,293.5,7.51
121,122 430,14.64,58.75,12.47,95.3,-3.042,303.7,2.783,2.695,282.3,8.86
121,122 500,14.58,59.6,12.37,94.9,-2.64,302.4,2.951,2.805,287.4,7.92
121,122 530,14.29,61.44,12.18,94.4,-2.049,303.1,2.061,2.032,277.2,7.3
121,122 600,14.65,60.45,12.07,95.2,9.59,303.2,2.383,2.345,285,6.994
121,122 630,14.95,60.44,12.84,95.3,58.56,304.4,2.669,2.639,283.8,6.691
121,122 700,15.77,57.84,15.39,92.5,141.3,307.3,2.18,2.139,287.7,9.27
121,122 730,16.92,55.98,18.91,72.3,244.7,311.6,1.726,1.627,272.2,12.5
121,122 800,17.9,52.51,20.18,59.06,339.3,317,2.161,2.05,256.3,14.11
121,122 930,18.66,50.95,21.56,54.83,451.1,321.9,2.423,2.329,258.5,13.79
121,122 900,19.21,48.64,22.2,50.42,550.3,325.7,2.767,2.636,249.5,17.79
121,122 930,19.94,45.55,23.93,47.16,643.2,329.7,2.603,2.468,251.7,16.12
121,122 1000,20.05,54.9,24.48,51.719,333.3,1.712,1.777,146.2,16.61
121,122 1030,19.21,61.33,24.73,52.99,787,336,1.756,1.599,94.9,14.3
121,122 1100,20.05,58.95,25.3,49.66,850,339.7,1.999,1.843,101.8,15.77
121,122 1130,20.64,55.2,26.32,48.95,893,342.7,1.93,1.773,109.2,15.69
121,122 1200,20.72,53.4,26.45,47.21,927,344.9,1.892,1.707,98.9,17.4
121,122 1230,21.43,50.1,26.98,45.64,938,346.1,1.965,1.846,116.6,13.93
121,122 1300,21.89,50.13,27.59,44.72,940,349.2,2.144,1.991,97.8,14.74
121,122 1330,21.61,48.61,27.15,43.45,927,347.9,2.321,2.174,81.6,16.3
121,122 1400,22.21,43.14,27.65,40.37,897,346.7,2.371,2.182,107.9,15.91
121,122 1430,23.04,39.15,28.5,38.43,847,345.3,2.293,2.11,111,15.3
121,122 1500,23.43,36.96,29.03,36.69,786,344.2,2.421,2.233,110.2,16.33
121,122 1530,23.63,35.99,28.87,36.03,695.4,344.1,2.349,2.203,106.9,14.83
121,122 1600,23.4,39.1,27.83,38.45,601.6,342.2,2.118,1.975,101.4,13.7
121,122 1630,23.54,38.67,27.32,40.11,489.3,341.5,1.965,1.799,119.8,16.31
121,122 1700,23.71,36.72,26.86,40.9,406.4,340.3,1.847,1.573,148.9,18.05
121,122 1730,23.45,40.57,25.98,45.63,309.1,339,1.634,1.43,134,14.67
121,122 1800,21.99,49.49,24.45,51.26,207,333.3,1.101,1.039,95,8.79
121,122 1830,21.89,48.88,23.18,65.74,107.2,330.3,.529,.1,107,11.93
121,122 1900,21.3,45.91,22.17,76.6,26.49,328.2,1.378,.371,272.6,2.476
121,122 1930,20.08,53.17,20.16,83,2.993,326.5,1.456,1.248,283.2,19.16
121,122 2000,20.49,16,18.55,88.8,-3.161,328.2,1.383,1.087,315.7,20.01
121,122 2030,19.69,49.27,17.56,92,-3.107,326.7,2.085,1.938,331.2,20.16
121,122 2100,19.53,49.7,15.97,93.7,-3.229,322.5,2.035,1.836,317.1,21.75
121,122 2130,19.33,50.06,16.49,93.7,-3.127,319.6,2.652,2.418,320,20.14
121,122 2200,19.49,51,16.13,92.5,-2.76,320.1,3.689,3.398,334.5,20.61
121,122 2230,18.86,47.27,15.93,92.6,-2.421,326.6,4.041,3.485,336.9,26.03
121,122 2300,18.42,46.19,15.7,94,-2.258,332.6,4.11,3.313,318,22.82
121,122 2330,18.11,46.48,15.47,93.7,-2.593,324.1,2.967,2.609,346.4,23.61
121,122 2400,17.79,46.86,15.07,94.9,-3.131,318,2.11,1.661,307.6,28.33
121,122 30,17.36,48.76,14.61,95.3,-2.859,320.4,2.49,1.909,341.3,30.93
121,122 100,17.54,64,14.34,96.2,-2.34,321.1,3.314,3.353,346.5,24.98
121,122 130,16.25,60,14.06,96.4,-2.704,317.1,2.986,2.319,300.5,33.3
121,122 200,15.96,62.26,13.76,96.4,-2.062,318.9,4.503,3.995,342.6,23.83
121,122 230,15.7,65.2,13.49,95.7,-2.238,316.2,3.958,3.43,342.6,26.43
121,122 300,14.8,73,13.27,96.1,-1.978,319,4.029,3.639,347.4,22.46
121,122 330,14.89,70.8,13.23,96.8,-1.458,340,3.157,2.897,317.8,16.04
121,122 400,14.51,78.4,13.43,61.05,-1.938,360.1,3.094,3.003,272.2,10.33
121,122 430,14.85,72.3,13.88,45.79,-1.988,353.4,2.842,2.781,296.4,8.42
121,122 500,14.71,73,14.09,45.78,-1.92,359.7,2.656,2.591,233.8,8.49
121,122 530,14.75,72.5,14.11,45.83,-1.601,346.1,2.085,1.87,306.5,20.75
121,122 600,14.46,74.5,14.05,51.17,7.2,359.5,2.608,1.737,269.6,21.87
121,122 630,14.55,74.9,14.6,45.76,37.14,353.1,2.289,2.216,264.8,11.24
121,122 700,14.74,74.4,15.67,45.66,92.8,357.1,2.294,2.093,270.2,14.45
121,122 730,15.13,71.4,16.26,70.5,123.5,359.2,2.002,1.604,267.2,19.56
121,122 800,15.29,68.12,16.54,72.9,144.5,355.2,2.39,2.089,330.4,21.61
121,122 930,15.22,67.55,17.29,71.2,223.1,352.7,3.585,3.255,351,23

121,123,900,15.85,65.14,19.18,64.46,350.2,356.1,3.313,2.973,353.5,24.61
121,123,930,15.94,64.18,19.99,62.24,324.4,365.3,1.125,2.695,343.8,28.59
121,123,1000,16.04,64.86,19.48,63.07,292.9,359.5,1.948,1.506,326.6,27.01
121,123,1030,16.35,64.39,18.91,64.56,241.8,375.8,1.626,1.173,326.6,30.46
121,123,1100,16.03,64.08,18.17,64.84,212.1,375.2,2.003,1.594,340.6,29.93
121,123,1130,15.94,64.15,18.5,64.35,261.2,376,2.546,2.243,331,23.1
121,123,1200,15.76,64.63,18.05,65.82,191.1,375,2.407,1.973,329.2,28.49
121,123,1230,15.41,65.95,17.71,68,172.8,373.7,2.344,2.087,324.2,22.91
121,123,1300,15.21,67.21,17.34,69.75,124.4,374.3,2.109,1.923,310.6,18.69
121,123,1330,14.9,68.95,16.5,71,85,372.6,2.327,2.023,329.1,21.86
121,123,1400,14.4,71.7,15.59,73.4,89.8,370.9,2.087,1.536,308.2,31.73
121,123,1430,14.12,73,15.53,73,113.6,369.7,2.062,2.563,318.7,27.69
121,123,1500,14.11,72.2,15.55,73,121.2,369,3.429,3.075,329.3,22.79
121,123,1530,14.07,73.4,15.51,73,3.91,7,369,3,3.16,2.85,325,20.67
121,123,1600,14.02,75.2,15.02,75.7,51.2,369,2.803,2.414,329.4,25.72
121,123,1630,14.2,75.6,14.94,76.8,56.64,370.3,2.779,2.512,329.2,21.74
121,123,1700,14.6,72.3,15.17,75.2,42.96,371.2,1.792,1.881,321.3,26.7
121,123,1730,14.45,74.9,15.06,76.6,29.13,370.9,1.561,1.435,310.9,15.32
121,123,1800,14.06,80.2,14.64,83.4,12.29,364.7,1.827,1.618,308.1,15.41
121,123,1830,13.73,82.8,14.52,91.3,8.09,367.4,2.201,1.937,325,21.51
121,123,1900,13.31,87.2,14.41,92.4,3.786,366.7,1.961,2.644,340.9,23.19
121,123,1930,13.09,90,14.25,93.4,134,366.8,1.95,1.781,306.8,17.45
121,123,2000,12.71,93.5,14.08,94,-1.97,369.9,1.79,1.519,313.3,25.43
121,123,2030,12.62,94.7,13.95,94.4,-1.249,370.7,2.034,1.799,262.4,20.59
121,123,2100,12.85,92.1,13.91,94.5,-.658,368.9,2.633,2.556,259.5,12.06
121,123,2130,13.06,89.3,13.88,94.6,-.62,366.2,2.111,1.701,274.8,23.2
121,123,2200,13.18,88.2,14.03,96.3,-.605,366.2,2.286,2.235,280.9,77
121,123,2230,13.33,86.3,14.23,97,-.528,366.6,1.801,1.702,270.2,11.59
121,123,2300,13.53,84,14.31,96.6,-.544,366.1,1.362,1.08,296.9,16.99
121,123,2330,13.5,84.4,14.4,96.3,-.546,367.8,1.379,.79,280.9,24.23
121,123,2400,13.45,85.6,14.42,95.9,-.516,368.1,1.379,.541,295.4,27.73
121,124,30,13.46,85.9,14.42,95.9,-.556,369,1.22,1.01,261.7,14.54
121,124,100,12.99,79.4,14.35,94.9,-2.494,374.6,.942,.772,261.6,17.23
121,124,130,12.68,62.63,14.15,94.7,-1.007,373.6,1.278,1.252,277.9,7.69
121,124,200,12.28,54.37,14.95,3,-1.505,373.5,1.599,1.549,268.6,10.51
121,124,230,12.23,55.18,13.88,95.7,-1.289,372.5,2.197,2.133,285.9,9.89
121,124,300,12.24,53.86,13.79,95.9,-.81,372.5,1.655,1.591,275.5,10.35
121,124,330,12.43,71.5,13.72,96,-.55,372.1,1.837,1.787,284.8,9.72
121,124,400,12.54,92.2,13.61,96.1,-.522,371.9,2.362,2.264,262.1,12.85
121,124,430,12.53,92.1,13.61,96.4,-.518,372.3,2.084,2.042,253.2,7.94
121,124,500,12.77,89.1,13.72,96.5,-.323,373,1.865,1.201,287.5,17.2
121,124,530,12.9,87.9,13.82,90.5,-1.319,373.5,1.608,1.514,272.8,13.75
121,124,600,12.76,89.2,13.65,96.7,-.335,372.8,2.106,2.001,255.6,15.6
121,124,630,12.58,90.7,13.29,91.9,6.984,372.3,2.724,2.622,258,12.35
121,124,700,12.94,86,12.82,88.1,18.36,373,1.824,1.184,264.3,36.86
121,124,730,13.04,86.1,12.95,86.5,31.43,374.8,1.303,.798,257.2,29.25
121,124,800,13.2,84.9,13.2,85.4,53.04,376.1,1.145,.827,311.6,24.5
121,124,830,13.44,85.4,14.03,83.6,100,373.1,1.035,.803,4.44,19.77
121,124,900,13.46,85.2,14.07,82.9,36.57,369.2,1.375,1.219,291.7,11.37
121,124,930,13.23,86.4,13.53,86,18.93,374,.874,.66,107.3,14.54
121,124,1000,12.72,87.3,13.47,83.5,27.41,375,.674,.626,85.7,8.92
121,124,1030,12.44,89.7,13.52,87,1.57,6,374.8,.747,.52,162.7,9.87
121,124,1100,12.51,90.6,13.27,86,1.54,63,375.4,.506,.309,224,9.75
121,124,1130,12.7,86.3,13.4,84.8,92,376.7,.515,.499,37.72,2.498
121,124,1200,13.1,85.4,14.2,80.7,201.3,383.4,.345,.315,82.8,5.413
121,124,1230,13.68,85,15.34,78.4,231.9,388.2,.562,.138,106,11.11
121,124,1300,14.14,78.3,15.3,74.3,248.1,390.4,.482,.146,318,2.11
121,124,1330,14.64,72.9,16.39,71,263.6,392.9,.567,.418,97.4,8.92
121,124,1400,14.98,71.6,16.67,70.5,179,391.4,.466,.18,9.38,12.97
121,124,1430,14.95,73.9,16.23,72,169.3,390.8,.537,.463,89.9,13.77
121,124,1500,15.25,74.9,17.12,70,320.6,397.2,.933,.767,246,13.36
121,124,1530,15.97,72.9,18.06,67.17,361.2,369.6,.779,.48,165.2,14.52

121,124,1500,15.07,70.4,19.25,65.39,367.9,355.4,1.04,913,133.9,11.75
121,124,1530,16.78,65.29,19.03,62.19,398.4,346.7,759,456,136.2,19.66
121,124,1700,17.07,63.7,19.28,51.8,398.2,328,1.315,1.061,139.1,13.68
121,124,1730,16.95,62.99,19.55,61.58,322.3,315.9,1.81,1.444,125.9,15.2
121,124,1900,16.95,62.7,21.04,75.6,217.5,313.3,1.638,1.522,104,11.11
121,124,1930,15.59,63.85,21.7,72.5,127.6,308,1.323,1.25,109,11.45
121,124,1960,14.59,67.87,19.39,76.31,31.31,304.1,469,4,131.3,10.41
121,124,1990,14.14,66.95,15.42,82.2,5.809,203,325,989,47.41,20.25
121,124,2000,13.18,74.5,14.3,86.9,-3.352,300.6,472,294,349.7,20.18
121,124,2030,12.24,82.1,12.8,91.5,-3.104,299,1.192,969,355,21.1
121,124,2100,11.54,83.7,12.03,92.7,-2.666,300,1.373,877,354.1,37.77
121,124,2130,11.71,85.1,11.64,95.2,-2.038,317.6,778,532,340.9,34.99
121,124,2200,11.47,88,11.55,95,-2.322,321.4,32,133,542,17.67
121,124,2230,11.21,89.6,11.42,95.6,-1.783,322.4,573,503,230,10.59
121,124,2300,11.23,89.4,11.21,95.8,-2.108,303.7,1.306,758,344.3,29.25
121,124,2330,11.2,89,10.91,95.6,-2.725,300.1,1699,575,351.5,11.39
121,124,2400,11.07,87.6,10.64,95.8,-2.644,301,33,44,302.9,26.14
121,125,0,10.54,89.7,10.39,96,-2.861,300.9,534,337,284.2,15.41
121,125,100,10.31,92.4,10.08,95.8,-2.514,301.7,44,351,299.6,12.76
121,125,130,11.13,87.9,10.01,96.7,-1.879,315.5,396,725,1,234,14.03
121,125,300,11.29,87.6,10.28,92.2,-1.988,305.2,334,452,350.4,35.23
121,125,330,10.53,90.5,10.13,92.4,-3.155,299.6,324,193,304.8,6.414
121,125,300,9.85,74.1,9.69,96.1,-2.678,293.3,953,494,305.3,17.14
121,125,330,10.36,88.9,9.56,96.6,-2.343,297.7,937,516,335.2,23.63
121,125,400,9.93,85.7,9.43,96.8,-2.924,295.8,562,195,293.2,19.44
121,125,430,9.23,64.99,9.22,96.5,-2.704,295.3,619,347,262.3,14.9
121,125,500,9.34,60.38,9.93,95.6,-2.247,294.8,617,367,12.56,16.31
121,125,530,10.19,93.6,8.95,96.5,-3.499,294.4,231,193,349.9,6.023
121,125,600,10.32,94,9.08,96.9,18.24,294.9,172,141,341.8,7.02
121,125,630,10.23,71.8,10.46,94,86.5,295.6,973,916,267.6,6.488
121,125,700,14.17,80.7,13.95,81.5,176.9,303.6,3.23,2.18,290.9,9.45
121,125,730,15.61,76.1,17.39,73.5,273.8,308.7,1.624,1.541,270.9,14.29
121,125,900,16.62,70.2,18.53,67.99,375.2,313.8,1.765,1.661,242.9,15.28
121,125,930,17.59,67.87,20.18,64.23,480.1,317.7,1.449,1.16,219,24.25
121,125,900,13.33,65.09,21.4,61.94,576.1,321.6,1.35,48,19,77,34.99
121,125,930,19.16,63.19,22.7,59.35,673.2,325.9,1.215,1.25,26.05,36.96
121,125,1000,19.37,60.37,23.5,55.14,752,328.1,2.152,1.573,237.9,20.96
121,125,1030,13.6,70.4,23.27,57.4,828,328.5,2.314,2.093,90.4,15.42
121,125,1100,18.41,70.5,22.69,53.18,889,328.8,2.776,2.579,88.7,13.73
121,125,1130,18.93,69.34,24.16,56.54,922,333.6,2.043,1.895,115,16.03
121,125,1200,19.58,64.81,24.65,53.72,946,339.3,2.006,1.832,100.4,14.24
121,125,1230,19.9,65.87,25.53,51.968,840.4,2.215,2.346,106.6,15.39
121,125,1300,19.79,69.3,25.09,54.97,963,340.4,2.219,2.042,104.4,15.39
121,125,1330,19.46,71.8,24.82,56.4,943,339.9,2.526,2.399,99.7,13.28
121,125,1400,20.01,68.3,25.04,55.14,910,342.6,2.387,2.303,102.7,14.77
121,125,1430,20.34,64.65,25.19,53.39,856,341.1,2.579,2.486,99.4,11.58
121,125,1500,21.56,55.59,26.07,49.02,800,339.6,2.583,2.413,109.3,16.06
121,125,1530,22.35,46.17,26.99,44.39,740,336.2,2.616,2.457,117.4,17.09
121,125,1600,22.9,36.74,28.35,36.11,654.8,332.6,2.962,2.823,114.7,15.45
121,125,1630,23.05,30.67,29.15,32.89,562.7,330.3,2.529,2.37,125.3,17.18
121,125,1700,22.23,43.66,28.48,38.46,455.2,326.8,2.747,2.634,121,13.86
121,125,1730,21.55,47.94,25.55,47.22,314.9,323.7,2.237,2.101,139.1,15.53
121,125,1800,21.19,54.36,25.09,55.84,242.1,324.6,2.15,1.997,133.4,17.46
121,125,1930,19.58,62.3,25.07,59.62,115.5,320.4,1.874,1.783,121.2,14.33
121,125,1900,17.78,77.1,22.94,72.3,40.7,318.1,1.384,1.334,88.5,10.39
121,125,1930,17.16,74.1,20.14,79.4,8.09,315.9,1.036,991,67.64,11
121,125,2000,16.89,71.5,17.97,85.7,-2.9,315.1,1.082,992,56.86,16.87
121,125,2030,16.73,69.72,16.6,89.9,-3.306,315.7,1.091,992,47.12,14.07
121,125,2100,16.53,65.58,15.79,91.7,-3.405,315.3,73,328,49.95,18.32
121,125,2130,16.47,61.28,15.23,92.5,-3.206,315,76,551,26.57,20.17
121,125,2200,16.96,54.21,14.79,92.8,-3.034,315.5,64,223,1.159,23.75
121,125,2230,17.25,49.02,14.44,93.2,-3.01,315.3,1.199,1.102,276.5,10.73

121 125 2300 16.23,54.25,14.19,93.7,-3.94,316.3,.98,.686,284.6 15.45
121 125 2330 15.4,56.6,13.96,94.2,-3.033,311.6 1.605,1.237,352.7,27.3
121 125 2400 14.48,61.03,13.7,93.6 -3.663,309.8,.911,.545,319.3,20.73
121 126 30,13.5,67.88,13.24,92.6,-3.569,307.1,.647,.464,275.2,22.15
121 126 100,13.02,71.4,12.74,92.9,-2.819,307.4,.98,.993,270.2 25.05
121 126 130,16.01,51.97,12.57,95.2,-1.651,310.1,335,1.752,303.5,10.02
121 126 200,16.7,47.07,12.72,94.6,-2.845,308.7 2.395,2.31,398.4,10.14
121 126 230,16.51,47.43,12.76,99,-2.955,307.6 2.606,2.519,302.6 10.03
121 126 300,16.26,48.57,12.61,91.3,-3.077,307.4,2.302,2.245,309.3,6.606
121 126 330,16.26,48.52,12.44,92.8,-3.402,307.9,1.806,1.724,297.1,7.4
121 126 400,15.94,49.83,12.27,94.7,-2.981,308.2,497,2.472,285,7.04
121 126 430,13.54,63.43,12.16,94.8,-4.51,305.8,.906,.083,3,709,17.11
121 126 500,11.99,69.62,11.77,93.9 -3.16,314.2,.487,.198,266.5,14.94
121 126 530,13.03,63.3,11.51,95.2,-.957,306.4,.401,.332,322.5,12.31
121 126 600,12.43,68,11.33,94.7,19.29,300.3,.592,.359,306.9,17.01
121 126 630,12.71,69.72,11.97,89,95.9,306.7,.651,.932,307.9,23.24
121 126 700,14.49,68.4,14.98,76.7,195.6,313.7,.772,.757,255.6,5.14
121 126 730,16.52,59.94,17.87,66.94,284.7,324.2,.681,.53,288.9,16.7
121 126 800,17.66,50.86,18.38,61.78,199.9,347.2,.916,.736,235.5,21.15
121 126 830,18.08,47.94,18.66,53.79,254.9,349.4,1.114,.922,242.5,18.71
121 126 900,18.34,47.56,19.07,57.72,197.1,361.3,1.528,.783,249,27.26
121 126 930,18.44,51.55,19.34,63.55,495.7,336.1,1.317,.798,72.7,19.17
121 126 1000,20.1,29.41,22.79,47.14,717,350.9,1.991,1.479,13.26,24.3
121 126 1030,20.31,41.75,23.93,44.79,639.2,352.8,1.553,.991,62.37,22.57
121 126 1100,19.58,30.83,22.99,30.38,433.6,357.7,1.714,1.447,127,16.67
121 126 1130,20.22,44.25,23.58,46.22,670.9,355.9,1.703,1.587,100.3,12.84
121 126 1200,20.54,49.42,24.19,49.93,480.6,363.4,2.167,1.901,128.3,15.33
121 126 1230,19.59,58.54,24.06,52.51,925,353.9,2.922,2.827,106.7,11.92
121 126 1300,20.50,06,25.1,47.19,766,358,2.659,2.531,109.6,14.29
121 126 1330,19.78,45.97,24.02,47.95,463,362.9,1.951,1.32,122.9,17.2
121 126 1400,19.87,44.85,23.11,49.45,317,362.1,1.767,1.648,123.4,16.51
121 126 1430,20.05,40.38,22.45,48.89,261.1,362,2.106,1.955,146.9,14.55
121 126 1500,19.45,44.78,22.14,53.04,203.2,365.1,1.885,1.748,124.3,13.78
121 126 1530,19.28,44.71,20.32,53.65,34.4,376.5,1.617,1.487,150,12.6
121 126 1600,18.66,47.92,18.9,59.77,149.4,375.4,1.312,1.2,123.6,12.61
121 126 1630,19.01,49.52,19.98,56.21,241,370.3,.306,.672,68.14,12.15
121 126 1700,18.72,53.17,19.81,56.39,84.6,374.1,.474,.41,62,12.9,75
121 126 1730,17.67,70.7,19.92,82.8,53.83,372.9,1.541,1.435,161.9,11.3
121 126 1800,17.38,74.6,19.56,85.8,29.98,373.7,.956,.923,159.4,7.63
121 126 1830,17.11,71.4,18.9,87.9,9.36,373.1,1.019,.9,209.9,10.17
121 126 1900,16.1,80.5,18.07,88.7,-.427,384.1,1.751,1.516,276.5,16.01
121 126 1930,14.13,53.01,17.27,89.1,-.726,382.2,2.051,1.373,275,14.54
121 126 2000,13.64,55.26,16.55,90.2,-1.125,379.3,1.615,1.292,324.3,24.73
121 126 2030,13.33,51.17,15.99,90.5,-.604,376.8,2.276,1.854,333,22.42
121 126 2100,13.39,53.31,15.51,92.5,-.644,377.3,1.709,1.587,281.4,12.77
121 126 2130,13.48,54.91,15.35,94.1,-1.445,377.9,1.772,1.695,303.7,12.94
121 126 2200,13.53,72.8,15.26,93.6 -1.76,377.3,1.374,1.329,321.7,7.85
121 126 2330,13.26,49.57,15.07,93.8,-1.176,375.9,1.844,1.761,311.2,13.76
121 126 2300,13.09,51.22,14.95,94.1,-1.123,375.6,2.11,2.047,282.9,5.1
121 126 2330,12.95,54.51,14.68,94.3,-1.513,375.5,1.201,1.169,275.5,9.94
121 126 2400,12.95,51.19,14.52,93.9,-1.172,375,1.206,1.08,266.3,8.8
121 127,30,13,93.2,14.4,94.6 -1.456,374.5,1.229,.77,322.7,24.35
121 127,100,12.79,51.13,14.26,94.2 -1.322,374.5,1.12,.934,250.5,22.26
121 127,130,12.59,55.61,14.16,94.3,-1.215,374.5,1.061,1.037,260.2,5.113
121 127,200,12.5,56.06,14.15,94.9,-.914,374.1,.381,.265,32.95,6.461
121 127,230,12.38,56.44,14.15,94.7,-.703,373.5,.433,.138,293.9,36
121 127,300,12.27,56.29,14.13,95.1,-.701,373.1,.952,1.95,282,10.07
121 127,330,12.01,56,13.99,95.2 -.896,371.7,2.393,2.309,272.9,64
121 127,400,11.93,56.01,13.82,95.4,-.918,371.3,2.299,2.23,273.4,10.65
121 127,430,11.9,56.18,13.7,95.7,-.774,371.3,1.472,1.337,272.7,12.51
121 127,500,11.86,56.31,13.62,95.9,-.65,371.7,1.119,.975,291.6,14.43
121 127,530,11.78,56.33,13.6,95.9,-.457,371.4,.744,.382,291.6,12.95

121,127,600,11.59,56.66,13.55,95.9,1.659,370.7,1.81,1.086,233.1,19.8
121,127,630,11.6,56.45,13.55,96.2,3.501,370.6,2.033,1.429,312.1,19.26
121,127,700,11.47,56.6,13.61,96.1,30.53,370.7,1.209,1.048,329.7,13.57
121,127,730,11.73,56.57,14.17,96.7,46.62,372.7,1.76,1.527,44.51,23.81
121,127,800,12.17,55.42,15.53,94.6,122.1,377.6,1.431,1.235,260,11.74
121,127,830,12.55,54.84,14.84,95.5,82.4,377.9,1.63,1.513,255.4,11.94
121,127,900,12.59,55.79,13.69,89.2,44.19,375.9,1.919,1.806,279.5,9.71
121,127,930,13.37,84.7,13.96,90.1,55.4,377.8,2.399,1.909,303.9,24.98
121,127,1000,13.94,88.7,14.3,88.2,48.87,378.8,2.518,1.988,312,29.54
121,127,1030,14.03,89.6,14.52,87.9,75.9,381.4,1.202,1.841,326.8,19.37
121,127,1100,14.44,90.3,15.48,85.5,173,388.8,1.558,1.812,165.8,8.91
121,127,1130,14.52,87,15.93,85,107.9,388.5,1.373,1.274,250.5,10.94
121,127,1200,14.25,88.8,15.56,85,2,152.3,387.9,1.612,1.513,246.2,13.85
121,127,1230,14.36,92.3,15.11,85.6,194.2,389.2,2.053,1.949,261.5,13.87
121,127,1300,14.42,88.4,15.25,82.86,4,84.8,382.0,2.029,1.39,350.7,25.87
121,127,1330,13.94,89.2,15.18,84.5,110.8,381.1,2.682,2.16,328.3,23.67
121,127,1400,14.07,91.3,15.57,84.3,151.7,382.6,2.573,2.217,353.7,26.69
121,127,1430,14.3,86.7,15.87,83,75.9,381.4,2.322,1.985,347.7,25.91
121,127,1500,13.83,89.3,14.37,85.5,43.52,378.3,2.212,2.94,332.9,23.08
121,127,1530,14.03,86.6,14.41,86.4,52.79,378.3,3.858,2.212,119.4,24.94
121,127,1600,14.28,83.3,14.54,85.4,71.9,377.8,3.081,2.775,129.4,23.47
121,127,1630,14.94,81.9,14.99,83,33.96,378.5,1.945,1.875,321.1,33.48
121,127,1700,14.2,83.2,15.19,92.8,29.99,377.3,2.521,1.964,311.7,26.77
121,127,1730,14.3,81,15.75,94.9,44.54,367.9,2.261,1.895,317,21.8
121,127,1800,14.4,77.6,16.12,94.2,23.89,367.2,2.001,1.768,315.6,21.64
121,127,1830,14.42,77.3,16.01,93.2,11.75,367.7,1.77,1.527,303.8,20.54
121,127,1900,14.55,77,15.72,93.3,14.85,366.4,1.725,1.417,319.7,28.1
121,127,1930,14.77,74.1,15.52,94.1,6.86,362.7,2.168,1.762,312.7,27.22
121,127,2000,14.87,72.6,15.22,94.3,23,362.4,2.524,2.168,316.7,23.32
121,127,2030,14.69,74.2,14.93,95,-,293,365.2,1.455,1.037,299.9,24.52
121,127,2100,14.62,73.8,14.73,95.6,-,335,363.2,1.359,1.829,265.6,27.59
121,127,2130,14.67,74,14.55,95.9,-,729,355.1,1.06,1.827,317.1,19.34
121,127,2200,14.2,78.4,14.35,96.1,-,73,357.6,1.323,1.862,283.7,21.06
121,127,2230,14.06,80.1,14.15,96.3,-,732,354.4,1.68,1.484,335.8,21.79
121,127,2300,13.93,80.3,13.96,96.4,-1.054,350.5,1.541,1.13,342.6,33.05
121,127,2330,13.81,79.9,13.73,96.3,-1.353,340.3,1.292,1.48,339.6,36.6
121,127,2400,13.6,80.3,13.39,96,-1.726,332.2,1.344,1.824,262.7,30.37
121,128,30,13.52,80.8,13.01,95.8,-1.869,323.6,2.567,2.431,249.1,14.96
121,128,100,13.64,80.8,12.82,96.6,-1.036,351.3,2.36,2.134,241.2,17.96
121,128,130,13.88,78.5,13.05,98.7,-,814,356.4,2.029,1.706,232.4,25.78
121,128,200,13.69,80.4,13.26,46.06,-,9,357.2,2.181,2.065,256.3,13.96
121,128,330,13.42,82.9,13.28,48.39,-1.369,359.6,2.272,2.173,254.3,12.76
121,128,300,13.31,85.7,13.14,94.2,-3.262,363.7,2.136,1.863,239.7,24.28
121,128,330,12.89,90,13.96.5,-2.999,373.5,1.822,1.053,218.7,32.84
121,128,400,12.91,89.9,12.88,96.5,-1.633,372.3,1.974,1.466,2.335,31.91
121,128,430,12.93,89.4,12.79,96.5,-,955,372.1,1.297,1.903,259.4,30.17
121,128,500,13.16,86.2,12.7,97,-,581,372.4,1.919,1.808,258.7,16.24
121,128,530,13.09,86.5,12.61,97.1,1.242,373,1.765,1.722,263.6,10.68
121,128,600,13.22,85.2,12.75,81.8,10.3,373.4,1.741,1.684,269.4,8.47
121,128,630,13.57,81.3,13.29,46,36.36,373.9,2.133,2.031,263.9,15.42
121,128,700,14.07,79.5,14.24,49.08,112.6,365.6,2.155,1.94,267.1,20.12
121,128,730,14.9,78.1,15.79,74.9,211.9,336.8,2.085,1.474,240.5,32.8
121,128,900,14.91,79.6,15.57,76.7,203,337.4,1.459,1.976,255.6,25.36
121,128,930,15.53,76.6,16.93,73.3,312.4,326.2,2.709,2.578,257.5,15.2
121,128,900,16.15,72.4,18.63,67.86,458.6,326.2,2.812,2.707,255.2,14.67
121,128,930,16.54,69.58,19.46,65.16,529.9,324.1,2.478,2.347,259,17.08
121,128,1000,17.96,62.83,21.73,58.11,651.4,325.3,1.669,1.099,270.4,27.41
121,128,1030,19.11,50.15,22.63,50.75,864,343.6,2.032,1.313,354.2,37.38
121,128,1100,19.26,51.4,23.01,51.23,772,350.9,1.814,1.69,17.13,32.22
121,128,1130,18.05,62.29,22.36,54.3,602.8,355.4,3.059,2.915,93.5,14.23
121,128,1200,19.61,60.19,22.37,56.22,611.8,353.2,2.197,2.045,117.1,16.88
121,128,1230,19.75,59.41,23.94,52.65,1010,343.5,2.903,2.731,109.9,16.71

121, 128, 1300, 18.69, 60, 24.97, 51.49, 857, 349.9, 3.762, 2.918, 121.6, 17.74
121, 128, 1330, 18.75, 61.11, 25.22, 52.33, 899, 336.6, 3.068, 2.761, 128.5, 15.33
121, 128, 1400, 18.77, 57.67, 24.86, 51.06, 785, 337, 2.966, 2.709, 130.4, 18.44
121, 128, 1430, 19.4, 57.45, 25.9, 50.66, 859, 334.2, 3.199, 2.953, 132.6, 19.24
121, 128, 1500, 19.02, 61.27, 26.04, 51.89, 794, 331.1, 3.469, 3.19, 125.7, 19.71
121, 128, 1530, 19.07, 61.62, 25.72, 51.14, 721, 329.5, 3.255, 2.911, 133.3, 21.39
121, 128, 1600, 18.41, 67.92, 24.09, 55.83, 630.4, 324.4, 3.575, 3.303, 132.4, 19.15
121, 128, 1630, 18.24, 67.88, 22.71, 58.12, 539.2, 323.3, 3.524, 3.263, 146.5, 17.81
121, 128, 1700, 18.04, 65.19, 20.97, 59.84, 438.7, 321.6, 3.474, 3.209, 142.3, 20.45
121, 128, 1730, 17.66, 69.44, 20.19, 64.05, 334.2, 319.6, 2.964, 2.64, 130, 22.08
121, 128, 1800, 17.21, 74.7, 22.54, 79.2, 224.7, 316.7, 2.587, 2.394, 141.3, 19.82
121, 128, 1830, 16.33, 76.9, 23.43, 74.4, 90.1, 317.9, 2.228, 2.038, 139.4, 21.53
121, 128, 1900, 15.65, 78.4, 21.42, 79.2, 59, 356.5, 2.206, 2.034, 151.9, 17.43
121, 128, 1930, 15.4, 77.5, 19.54, 94.4, 1.914, 363.7, 2.035, 1.907, 163.4, 14.11
121, 128, 2000, 14.78, 81.8, 18.19, 88.3, -2.962, 378.7, 1.587, 1.103, 193.6, 15.8
121, 128, 2030, 13.11, 84.63, 17.03, 87.8, -2.09, 376.3, 2.125, 1.993, 151.2, 19.3
121, 128, 2100, 13.21, 90.9, 16.25, 90.7, -325, 374.3, 1.405, 1.234, 145.6, 21.82
121, 128, 2130, 13.49, 85.3, 15.78, 91.9, -362, 373.5, 1.421, 1.312, 125.9, 17.97
121, 128, 2200, 13.59, 81.1, 15.37, 92.6, -1.004, 373.1, 1.619, 1.394, 136.1, 18.3
121, 128, 2230, 13.84, 84.5, 14.65, 92.4, -2.082, 369.5, 1.356, 1.114, 165.3, 18.17
121, 128, 2300, 12.66, 83.9, 13.83, 92, -2.284, 367.4, 1.626, 1.299, 222.5, 20.59
121, 128, 2330, 12.76, 86.9, 13.32, 93.6, -2.507, 366.9, 1.423, 1.281, 239.6, 9.43
121, 128, 2400, 12.78, 88.4, 12.67, 93.7, -2.523, 366.8, 1.612, 1.582, 273.3, 4.343
121, 129, 30, 12.87, 87.2, 12.33, 95.1, -1.956, 367.5, 1.577, 1.543, 272.9, 7.67
121, 129, 100, 12.98, 86.4, 12.19, 95.9, -2.043, 367.9, 1.607, 1.559, 292.2, 9.07
121, 129, 130, 12.56, 89.8, 11.96, 95.8, -2.793, 366.9, 1.76, 1.684, 276, 14.35
121, 129, 200, 11.79, 83.9, 11.67, 95.3, -2.833, 364.4, 1.142, 1.699, 334, 36.13
121, 129, 230, 11.48, 86.8, 11.43, 95.6, -2.695, 362.6, 1.117, 1.79, 335.6, 30.15
121, 129, 300, 11.38, 93, 11.26, 95.9, -2.4, 362.5, 1.322, 1.888, 345.9, 35.61
121, 129, 330, 11.27, 80.3, 11.15, 95.6, -2.784, 361.7, 1.988, 1.725, 312.9, 22.89
121, 129, 400, 11.82, 92.6, 11.95, 9, -2.688, 363.3, 1.149, 1.006, 299.7, 20.02
121, 129, 430, 11.91, 90.5, 10.95, 96.2, -2.366, 357.3, 1.979, 1.792, 283.6, 12.41
121, 129, 500, 12.19, 85.9, 11.01, 96.9, -1.972, 309.6, 2.665, 2.601, 283.4, 8.4
121, 129, 530, 11.71, 86.8, 11.01, 96.8, 1.134, 295.8, 1.482, 1.897, 269.7, 14.57
121, 129, 600, 11.44, 88.7, 10.93, 95, 24.04, 295.9, 1.129, 1.973, 326.1, 23.01
121, 129, 630, 13.59, 78.5, 12.27, 92.3, 92.6, 306.7, 2.149, 2.11, 314.2, 9.45
121, 129, 700, 14.61, 75.7, 14.47, 30.9, 134.8, 336.5, 1.51, 1.478, 307.6, 9.7
121, 129, 730, 15.02, 74.3, 15.32, 77.9, 190.2, 332, 1.524, 1.599, 287, 8.19
121, 129, 800, 16.01, 78.3, 17.53, 73.5, 332.3, 319.9, 1.315, 1.235, 171.7, 17.39
121, 129, 830, 17.18, 65.09, 20.06, 64.2, 475.2, 317.3, 1.333, 1.112, 245.9, 16.72
121, 129, 900, 17.98, 63.58, 21.48, 60.07, 563.5, 322.9, 1.175, 1.926, 71.5, 22.46
121, 129, 930, 17.5, 72.4, 21.44, 62.74, 641.324, 1.926, 1.713, 101.4, 13.99
121, 129, 1000, 17.6, 71.9, 21.88, 61.75, 678.5, 328.6, 1.751, 1.63, 97.3, 12.81
121, 129, 1030, 16.74, 75, 20.3, 64.55, 557.2, 321.4, 1.919, 1.343, 95.9, 13.43
121, 129, 1100, 17.27, 72.7, 21.94, 60.43, 866, 330.6, 1.048, 1.909, 101.6, 15.02
121, 129, 1130, 17.27, 72.5, 21.52, 61.63, 524.7, 334.2, 2.035, 1.934, 109.9, 14.55
121, 129, 1200, 17.46, 70.5, 21.18, 62.63, 530.2, 337.3, 1.937, 1.783, 106.2, 13.36
121, 129, 1230, 17.23, 72.1, 20.39, 64.52, 394, 1.350.3, 1.633, 1.513, 98.5, 12.33
121, 129, 1300, 17.59, 67.8, 20.54, 63.17, 450.3, 357.9, 1.603, 1.536, 109, 11.53
121, 129, 1330, 18.03, 55.91, 20.56, 58.03, 273.2, 375.3, 1.463, 1.372, 99.1, 12.37
121, 129, 1400, 17.84, 59.37, 19.5, 60.1, 212.8, 376.3, 1.433, 1.376, 32.2, 10.83
121, 129, 1430, 17.63, 60.8, 19.91, 63.2, 110, 373.9, 1.326, 1.372, 96.9, 10.87
121, 129, 1500, 17.5, 62.99, 19.17, 67.03, 93, 372.5, 1.639, 1.591, 67.51, 4.33
121, 129, 1530, 17.75, 59.22, 18.42, 63.53, 91.6, 374.1, 1.561, 1.411, 278.5, 9.3
121, 129, 1600, 18.29, 53.64, 18.53, 63.94, 98.8, 376.3, 1.507, 1.256, 293.9, 13
121, 129, 1630, 18.46, 61.71, 19.17, 67.42, 121.6, 377, 1.797, 1.73, 119.6, 12.63
121, 129, 1700, 17.93, 71.2, 19.29, 71.5, 68.47, 376.7, 1.089, 1.975, 136.2, 12.24
121, 129, 1730, 17.47, 74, 18.08, 74.3, 48.05, 373.9, 1.333, 1.501, 148, 14.62
121, 129, 1800, 16.82, 81.1, 17.86, 87.7, 37.93, 369.3, 2.083, 1.823, 135, 15.68
121, 129, 1830, 16.66, 82.4, 18, 91.2, 40.18, 366.8, 2.072, 1.936, 162.7, 17.29
121, 129, 1900, 16.51, 79.2, 17.33, 91.6, 12.96, 367.1, 1.058, 1.941, 172.4, 12.86
121, 129, 1930, 16.41, 78.2, 17.25, 92.5, 1.803, 367, 1.747, 1.621, 120.2, 13.45

121 131, 300, 12.67, 91.1, 11.91, 96.6, -2.197, 315.2, 339, 2.207, 262.2, 15.72
121 131, 330, 12.65, 91, 11.71, 96.9, -2.047, 319.5, 2.224, 2, 251.5, 22.44
121 131, 400, 12.56, 91.4, 11.72, 75.3, -1.938, 325.4, 1.974, 1.755, 265.4, 23.13
121 131, 430, 12.7, 90.6, 11.73, 46.51, -1.795, 323.5, 2.446, 2.26, 260.1, 21.1
121 131, 500, 12.51, 91, 11.61, 48.49, -2.211, 315.7, 1.942, 1.864, 272.7, 12.9
121 131, 530, 12.46, 90.4, 11.46, 46.66, .158, 314.8, 2.297, 2.213, 278.4, 12.66
121 131, 500, 12.62, 89.8, 11.56, 46.25, 17.28, 313.3, 2.594, 2.392, 266, 19.06
121 131, 630, 12.71, 89.9, 12.04, 69.93, 55.97, 314.3, 2.356, 1.84, 267.6, 29.54
121 131, 700, 13.14, 86.9, 13.12, 86.5, 108.3, 311.5, 1.908, 1.519, 282.3, 25.52
121 131, 730, 13.59, 84.9, 14.44, 80.9, 181.3, 313, 1.501, .628, 348.3, 44.91
121 131, 800, 14.56, 82, 16.77, 74.5, 387.4, 318, 2.763, 1.985, 353.3, 36.19
121 131, 830, 15.9, 76.9, 18.86, 68.23, 434.6, 318.5, 2.105, 1.547, 347.6, 35.02
121 131, 900, 15.25, 74.5, 19.28, 66.41, 511, 318.6, 2.617, 2.175, 244.5, 33.52
121 131, 930, 17.42, 69.19, 20.83, 61.26, 662.2, 323.3, 2.171, 1.643, 234.2, 34.85
121 131, 1000, 17.93, 65.66, 21.98, 57.08, 736, 326.9, 2.902, 2.525, 236.7, 26.54
121 131, 1030, 18.5, 62.9, 22.75, 56.39, 823, 333.3, 2.686, 2.293, 251.3, 26.04
121 131, 1100, 19.13, 59.49, 24.02, 53.73, 875, 340.3, 3.044, 2.315, 252.2, 19.47
121 131, 1130, 19.63, 55.66, 24.35, 51.57, 895, 341.5, 3.989, 2.733, 244.3, 19.34
121 131, 1200, 20.14, 51.53, 24.78, 49.19, 931, 343.4, 3.977, 2.652, 246.2, 19.1
121 131, 1230, 20.39, 54.19, 25.45, 49.96, 941, 364, 2.153, .495, 59.26, 23.06
121 131, 1300, 19.37, 66.41, 25.25, 54.49, 750, 363.3, 2.749, 2.518, 106, 15.02
121 131, 1330, 18.96, 65.62, 25.23, 55.43, 914, 353.3, 2.612, 2.471, 114.1, 15.14
121 131, 1400, 19.35, 59.95, 26.48, 50.86, 910, 347.1, 2.799, 2.649, 111.9, 15.66
121 131, 1430, 19.77, 58.07, 27.03, 49.39, 861, 344, 2.847, 2.633, 112.4, 19.63
121 131, 1500, 19.98, 54.89, 27.02, 47.54, 779, 344.5, 2.892, 2.708, 114.9, 13.3
121 131, 1530, 19.46, 57.03, 25.71, 50.63, 403.1, 372, 2.426, 2.321, 112.2, 14.2
121 131, 1600, 20.27, 53.25, 25.83, 49.56, 497.7, 375.5, 2.328, 2.165, 125.3, 17.42
121 131, 1630, 20.04, 56.85, 25.16, 52.72, 444.8, 379.6, 2.206, 2.057, 132.4, 17.85
121 131, 1700, 19.69, 60.21, 25.03, 53.47, 260.3, 361.8, 1.985, 1.875, 126.5, 14.45
121 131, 1730, 18.94, 63.02, 22.84, 61.12, 129.1, 366.8, 1.676, 1.557, 142.1, 14.53
121 131, 1800, 18.53, 66.01, 22.08, 79.4, 97.4, 362.3, 1.315, 1.242, 137.7, 14.71
121 131, 1830, 17.66, 73.8, 21.79, 81.2, 52.46, 336.3, 1.631, 1.523, 157.6, 13.89
121 131, 1900, 16.96, 80.1, 20.58, 83.2, 44.83, 337.4, 1.282, 1.22, 120.3, 11.04
121 131, 1930, 16.41, 84.1, 19.28, 86.1, 11.63, 344, .967, .899, 114.5, 10.36
121 131, 2000, 16.06, 84.5, 18.08, 89.3, -1.344, 351, .489, .461, 144.9, 10.49
121 131, 2030, 15.89, 85, 17.21, 90.1, -3.035, 325.7, .365, .202, 234.9, 10.33
121 131, 2100, 15.66, 83.2, 16.14, 90.3, -3.141, 318.8, .997, .944, 274.3, 6.904
121 131, 2130, 15.26, 79.7, 15.31, 92.6, -2.84, 311.9, 1.707, 1.652, 290.4, 8.3
121 131, 2200, 15.48, 75.4, 14.79, 94.1, -2.741, 311.1, 1.882, 1.842, 275.8, 9.21
121 131, 2230, 14.66, 79.2, 14.37, 94, -3.05, 309.8, 1.976, 1.898, 268.9, 10.65
121 131, 2300, 14.74, 80.6, 14.03, 94.3, -3.257, 309.3, 1.086, .858, 293.8, 11.96
121 131, 2330, 12.99, 89.8, 13.5, 92.9, -3.7, 306.3, .547, .219, 224.6, 19.64
121 131, 2400, 13.39, 84.2, 13.01, 94.5, -2.541, 306.7, .787, .579, 356.5, 26.01
121 132, 30, 13.52, 83.2, 12.72, 95.3, -2.972, 305.4, .347, .19, 31.91, 11.07
121 132, 100, 13.34, 83.9, 12.39, 94.7, -2.318, 308.2, .931, .644, 345.9, 22.71
121 132, 130, 12.56, 89.2, 12.2, 95.6, -3.197, 303.3, .798, .7, 264.1, 13.2
121 132, 200, 12.7, 87.5, 12.96, -2.539, 303.7, .853, .532, 338.9, 19.03
121 132, 230, 12.7, 86.5, 11.78, 96.1, -2.898, 302.4, .689, .349, 49.01, 14.7
121 132, 300, 11.52, 87.3, 11.48, 95.8, -3.442, 300.6, .378, .252, 302.4, 13.59
121 132, 330, 11.79, 89.9, 11.23, 96.2, -3.026, 299.9, .625, .232, 23.5, 29.72
121 132, 400, 11.81, 90.2, 11.03, 96.5, -2.613, 300.2, .447, .248, 318.3, 24.36
121 132, 430, 11.59, 91.1, 10.92, 96.7, -2.701, 300.3, .594, .389, 308.4, 13.63
121 132, 500, 12.33, 86.5, 10.74, 96.8, -1.892, 303.3, 1.09, 1.013, 307.6, 9.99
121 132, 530, 12.09, 87, 10.84, 97.1, 2.347, 309.2, 1.039, .763, 285.2, 16.96
121 132, 600, 12.06, 83.2, 11.41, 69.89, 33.28, 306.7, 2.174, 2.093, 282.9, 9.93
121 132, 630, 12.47, 89, 12.27, 87.2, 75.6, 302.7, .544, .299, 84.9, 12
121 132, 700, 13.82, 85.9, 14.39, 81.4, 179, 305.3, .324, .266, 1.592, 13.39
121 132, 730, 15.75, 80.5, 17.01, 75.5, 275.2, 311, .587, .4, 75.5, 12.69
121 132, 800, 16.09, 82.1, 18.44, 72.2, 372.7, 316.1, .912, .854, 82.7, 8.04
121 132, 930, 17.75, 5, 19.83, 67.7, 473.8, 320.8, .942, .796, 114.1, 16.15
121 132, 900, 18.17, 70.2, 21.27, 64.44, 570.9, 326.7, 1.006, .902, 142.2, 17.25
121 142, 930, 18.87, 67.03, 22.51, 59.71, 659.2, 332.6, 1.397, 1.166, 114.9, 14.88

121,132,1000,18.29,69.52,22.7,53.76,737,334.7,1.88,1.784,95.3,12.65
121,132,1030,18.6,68.71,23.2,57.49,807,337.3,1.555,1.566,83.4,15.12
121,132,1100,19.33,66.18,24,55.51,868,339.7,1.822,1.704,103.8,13.58
121,132,1130,19.48,63.61,24.42,53.23,918,341.9,2.381,2.269,97.5,12.21
121,132,1200,19.53,64.51,24.49,53.64,948,343.2,2.624,2.512,89.5,12.89
121,132,1230,19.55,63.62,24.79,53.29,953,343.3,2.601,2.439,99.7,15
121,132,1300,20.64,55.66,25.73,50.61,961,345.6,2.018,1.83,115.9,16.77
121,132,1330,20.91,50.29,25.9,47.09,945,345.7,2.495,2.353,105.6,15.9
121,132,1400,21.45,45.75,26.33,45.04,905,344.9,2.556,2.391,119.3,16.39
121,132,1430,21.93,47.26,27.44,64,883,343.1,2.749,2.596,114.8,15.75
121,132,1500,21.83,50.86,26.89,46.16,927,341.7,2.899,2.589,115,15.21
121,132,1530,21.79,54.36,28.42,47.19,740,339,2.996,2.786,125.6,16.76
121,132,1600,21.69,56.55,28.35,46.84,643.2,336.7,2.928,2.712,129,19.5
121,132,1630,21.2,61.48,27.21,50.4,521.3,335.5,2.74,2.567,130.7,17.37
121,132,1700,20.55,62.7,25.27,54.32,391.2,340.5,2.608,2.411,141.3,17.19
121,132,1730,19.43,67,22.77,60.47,219.8,334,2.343,2.203,123.4,15.95
121,132,1800,18.76,64.35,20.44,62.66,190.8,336.7,2.326,2.215,134.9,13.17
121,132,1830,19.07,65.88,20.1,62.95.5,340.3,1.827,1.673,137.4,20.29
121,132,1900,17.62,68.48,20.22,66.2,42.18,331.4,1.555,1.424,135.8,18.16
121,132,1930,17.16,71.3,19.47,66.5,11.11,329.9,1.273,1.177,153.3,17.41
121,132,2000,16.52,76.1,18.16,67.7,-2.637,318.7,1.641,1.588,157.1,10.59
121,132,2030,16.27,75.4,16.83,69.5,-3.548,314.5,1.381,1.131,265.3,22.99
121,132,2100,16.31,73.9,15.87,91.7,-3.015,320,293,1.139,187.4,14.68
121,132,2130,16.31,74.8,15.38,94.3,-2.197,332.9,1.303,1.168,92.1,5.414
121,132,2200,16.21,70.1,15.16,94.8,-2.79,318.3,1.703,1.639,262.6,10.81
121,132,2230,16.74,58.97,14.93,94.7,-2.73,320.4,1.546,1.437,295.2,9.1
121,132,2300,16.84,59.92,14.52,95.6,-2.203,336.3,1.494,1.192,323,14.74
121,132,2330,16.69,64.12,14.61,96.4,-2.661,327.9,1.429,1.373,341.3,11.33
121,132,2400,15.84,72.3,14.42,96.1,-2.572,331.1,1.656,1.344,335.2,20.22
121,133,30,14.9,81,14.31,96.1,-3.266,319.5,1.501,1.092,306.1,13.19
121,133,100,14.08,88.5,13.93,95.2,-3.059,319.3,1.437,1.222,320.7,12.59
121,133,130,13.89,89.9,13.69,95.2,-2.368,321.1,1.734,1.71,270.4,9.29
121,133,200,14.46,83.9,13.5,95.3,-1.294,342.1,1.977,1.789,285.9,19.54
121,133,230,14.13,92.1,13.7,96.6,-1.968,340.9,1.559,1.108,296.9,21.6
121,133,300,13.65,51.2,13.8,96.2,-1.605,346.3,1.494,1.414,282.8,6.594
121,133,330,13.67,52.91,13.89,97,-1.103,352.5,1.373,1.24,289.1,1.273
121,133,400,14.04,51.13,14.04,96.6,-.814,353.2,1.524,1.458,335,9.46
121,133,430,14.38,82.5,14.18,95.4,-.707,359.3,1.027,1.87,352.3,13.21
121,133,500,14.31,73.5,14.39,57.94,-.879,362.7,1.637,1.408,338.6,17.45
121,133,530,14.24,63.58,14.54,51.31,1.691,364.2,1.445,1.386,272.3,5.416
121,133,600,14.72,84.5,14.74,50.13,7.01,367.5,1.151,1.982,282.3,7.06
121,133,630,15.17,93.1,14.89,80.1,9.92,369.6,1.324,1.642,307.6,8.82
121,133,700,15.27,91.2,15.04,91.7,29.52,369.2,1.735,1.515,345.9,15.46
121,133,730,15.62,91.5,15.46,89.6,53.21,369.9,1.103,1.356,313,13.92
121,133,800,15.95,90.9,16.02,87.9,52.23,371,1.984,1.947,270,10.29
121,133,830,16.44,87.5,16.31,94.8,66.09,372,1.951,1.909,273.9,9.8
121,133,900,17.09,85.2,17.32,82.6,181.7,373.4,1.924,1.239,109.5,11.15
121,133,930,17.62,82.7,18.69,76.8,266.8,375.2,1.411,1.213,76.3,13.23
121,133,1000,17.9,84.4,19.48,76.9,231.9,377.4,1.947,1.587,119.9,16.22
121,133,1030,17.65,87.9,19.14,73.2,219.6,377.6,1.346,1.294,93.9,3.75
121,133,1100,17.61,85.4,19.14,77.3,288.3,377.6,1.251,1.209,101.8,8.84
121,133,1130,18.34,78.5,20.65,70,394.5,381.4,1.551,1.392,93,13.41
121,133,1200,18.62,77.5,20.95,69.73,365.6,382.4,1.44,1.247,119,12.93
121,133,1230,19.75,72.2,22.52,65.6,539.1,385.8,1.603,1.403,146.1,17.03
121,133,1300,19.21,75.8,22.56,65.53,373.7,384.7,2.006,1.902,113.8,14.27
121,133,1330,19.51,74.5,23.3,55.76,424.2,387.3,1.597,1.483,114.2,14.57
121,133,1400,19.97,73.2,23.37,62.73,738,384.3,2.062,1.904,98.5,14.78
121,133,1430,20.36,74.9,24.63,62.94,844,355.1,2.294,2.078,121,15.62
121,133,1500,20.87,71.4,25.51,59.23,788,349.2,2.482,2.235,128.8,16.33
121,133,1530,20.27,74.2,25.15,59.16,716,346.4,2.718,2.583,112.4,15.07
121,133,1600,20.94,73.1,24.84,59.17,640.5,344.1,2.579,2.459,111.7,14.21
121,133,1630,20.6,72.2,24.61,60.51,544.2,342.6,2.247,2.083,124,15.76

21 133 1700,20.49,70.4,24.07,59.09,451.4,341.3,2.282,2.095,117.2,14.61
21 133 1730,20.16,69.79,23.67,59.76,348.1,339.6,2.097,1.992,117.2,15.7
21 133 1800,19.72,74,23.29,61.79,244.4,334.1,1.64,1.554,121.9,16.1
21 133 1830,19.32,76.1,23.3,75.4,136.3,330.9,1.52,1.428,145.3,14.35
21 133 1900,18.42,78.4,22.09,78.3,40.39,327.7,1.042,.892,139.7,11.13
21 133 1930,17.31,85.9,19.95,82.8,11.92,324.2,.675,.624,96.6,8.75
21 133 2000,16.92,85.3,18.06,86.9,-2.225,322.9,.307,.059,195,17.84
21 133 2030,16.78,85.4,16.67,90.9,-3.198,323.1,.262,.262,49.59,1.797
21 133 2100,16.32,88.2,15.8,93.1,-3.161,322.4,.343,.215,286.9,13.16
21 133 2130,15.94,90.4,15.26,94.1,-3.021,322.351,.283,59.57,3.81
21 133 2200,15.14,93.4,14.77,94.2,-3.347,320.7,.291,.231,299.2,5.284
21 133 2230,15.18,90.7,14.4,95.1,-2.731,320.4,.415,.122,296.3,21.31
21 133 2300,15.07,92.4,14.17,95.9,-2.662,319.8,.434,.083,350.6,17.4
21 133 2330,15.18,91.1,13.92,95.9,-2.477,320.6,.348,.257,74,4.772
21 133 2400,14.46,75.7,13.74,96.3,-3.098,319.9,.544,.504,276.6,14.21
21 134 30,13.92,50.04,13.54,96.4,-2.683,313,.955,.671,354.5,17.94
21 134 100,13.59,52.2,13.36,96.4,-2.469,317.7,.976,.672,3,943,22.33
21 134 130,13.35,53.73,13.26,96.5,-2.677,317.7,749,.435,313.9,17.33
21 134 200,13.57,52.93,13.1,96.4,-2.104,317.7,1.143,1.102,352.3,13.99
21 134 230,12.9,54.03,13.05,96.5,-2.957,316.1,.312,.195,286.7,13.86
21 134 300,13.28,55.64,12.94,96.3,-1.933,317.989,.736,350.2,25.65
21 134 330,13.09,55.18,12.86,97,-2.421,315.9,.981,.664,355.5,25.49
21 134 400,13.25,55.28,12.77,96.9,-2.132,316.1,1.002,.795,348.6,22.96
21 134 430,13.24,55,12.74,97.1,-2.319,315.3,.928,.831,355.9,19.01
21 134 500,12.93,55.85,12.53,96.7,-2.545,314.3,.287,.207,274.6,5.737
21 134 530,12.43,56.13,12.32,96.5,2.987,316.3,.481,.323,326.4,19.29
21 134 600,12.62,56.1,12.6,96.8,32.34,315.7,.47,.189,253.2,12.97
21 134 630,13.77,53.92,14.25,95,103.7,316.7,.608,.053,300.8,19.5
21 134 700,14.86,62.27,17.52,89.7,197.8,320.3,.503,.255,262.9,21.49
21 134 730,16.71,90.9,21.7,92.9,262.2,325.7,.59,.303,179.1,7.7
21 134 800,17.22,91.1,20.78,75,366.3,330.1,1.127,1.069,106.8,11.38
21 134 830,18.54,83.8,21.39,73.4,462.3,335.2,.917,.655,127.4,16.53
21 134 900,18.6,84.4,22.38,70.3,565,339.1,1.518,1.361,96.8,15.73
21 134 930,19.59,84.8,23.1,68.51,652.6,341.9,1.56,1.389,99,17.57
21 134 1000,19.78,84.8,23.69,67.06,733,345.9,1.857,1.589,87.4,15.71
21 134 1030,19.14,81.5,24.28,64.98,800,349.4,1.854,1.744,95.6,15.57
21 134 1100,19.76,78,24.89,62.6,852,353.3,1.752,1.612,103.7,17.22
21 134 1130,20.29,74.6,25.67,60.29,896,355.2,1.966,1.834,114.4,16.27
21 134 1200,20.96,69.84,26.17,53.03,927,357.9,1.822,1.656,116,17.73
21 134 1230,21.11,63.91,26.47,54.03,941,358.6,2.557,2.437,99.2,13.82
21 134 1300,21.1,66.48,26.79,55.57,948,358.8,2.589,2.449,98.8,11.62
21 134 1330,21.99,56.6,27.28,51.53,926,359.9,2.24,2.084,110.1,17.26
21 134 1400,22.98,53.79,27.91,50.54,892,360.9,2.149,1.954,121.3,18.99
21 134 1430,23.15,59.25,28.2,51.95,839,367.5,2.312,2.134,113.8,13.25
21 134 1500,23.62,61.24,29.2,52.33,794,358.7,2.563,2.37,121.5,19.78
21 134 1530,23.44,60.9,29.31,51.07,717,356.5,2.933,2.734,114.9,13.23
21 134 1600,22.93,61.8,28.52,53.41,632.6,355,2.876,2.605,120,16.51
21 134 1630,23.32,59.2,29.12,51.95,546.9,353.5,2.576,2.392,135.7,16.85
21 134 1700,22.97,59.49,28.35,51.46,433.2,350.3,2.285,2.097,135.1,15.56
21 134 1730,22.22,61.64,27.4,52.68,335.3,345.7,1.98,1.765,117.6,15.86
21 134 1800,20.95,67,25.71,57.25,229.7,340.2,1.599,1.525,107.9,13.01
21 134 1830,20.68,64.81,25.29,72.6,145.6,339.9,1.157,1.039,77.8,9.39
21 134 1900,19.71,66.89,24.04,76.7,45.33,335.7,1.262,1.214,46.58,12.45
21 134 1930,19.69,63.15,21.9,82.3,15.32,336.4,.726,.615,44.75,12.52
21 134 2000,19.4,61.74,20.12,87.2,-1.623,335.6,.797,.737,70.8,12.63
21 134 2030,18.72,64.87,18.93,90.4,-3.296,334.3,.796,.693,46.96,11.32
21 134 2100,18.51,66.87,17.98,92.7,-2.784,335.3,1.203,1.141,41.79,15.16
21 134 2130,18.1,69.98,17.47,93.9,-2.911,335.9,.928,.871,44.67,13.66
21 134 2200,17.93,78,17.08,94.7,-2.555,336.8,1.247,1.162,29.94,15.13
21 134 2230,17.28,82.6,16.76,95.1,-3.11,336.7,.519,.119,223.5,25.22
21 134 2300,16.8,82,16.37,94.8,-2.484,338.8,.594,.442,293.1,16.06
21 134 2330,17.02,74.7,16.07,95.4,-2.398,340.4,.315,.238,358,11.14

121,129,2000,16.47,72.5,16.67,94,-1.213,362.9,1.036,.951,127.1,18.41
121,129,2030,16.39,71.1,16.23,95.2,-1.199,365,1.171,1.05,154.16,55
121,129,2100,16.05,74.6,15.95,95.9,-1.477,350.8,1.145,1.079,154,13.99
121,129,2130,15.83,79.2,15.69,95.2,-1.437,350.4,1.095,1.028,161.9,11.81
121,129,2200,15.67,79.9,15.46,96.6,-1.341,351.3,.956,.909,179.5,12.4
121,129,2230,15.54,81.4,15.33,96.9,-1.115,355.9,.531,.342,206.9,15.37
121,129,2300,15.56,81.6,15.3,96.5,-1.915,370.6,.755,.711,224.2,10.06
121,129,2330,15.46,83.3,15.2,95.9,-2.661,374.1,.47,.25,240.6,13.14
121,129,2400,15.46,81.4,15.09,96.9,-3.096,379.4,.623,.552,347,13.04
121,130,30,15.05,86.1,14.95,96.8,-3.157,381.8,1.028,1.009,282.3,5.284
121,130,100,14.5,91.6,14.9,96.5,-2.509,381.797,.594,298.9,14.6
121,130,130,14.42,83.4,14.78,96.1,-2.36,380.2,1.182,1.172,309.7,4.252
121,130,200,14.3,92,14.65,96.3,-2.525,379.9,2.067,2.03,299.9,7.04
121,130,230,14.08,81.9,14.5,96.4,-2.139,379.4,2.053,1.98,289.6,11.27
121,130,300,13.75,60.52,14.4,96.7,-2.009,379.1,2.053,2.012,299.4,3.2
121,130,330,13.63,51.37,14.35,97,-1.43,378.7,1.778,1.758,304.6,5.212
121,130,400,13.49,55.07,14.35,95.9,-1.121,378.6,1.712,1.692,199.4,6.096
121,130,430,13.54,53.15,14.31,93,-1.211,378.4,1.887,1.842,316.3,3.77
121,130,500,13.35,55.65,14.22,95.7,-1.079,378.1,1.658,1.698,315.9,6.55
121,130,530,13.3,53.55,14.15,96,-.845,377.5,1.66,1.485,290.9,13.1
121,130,600,13.23,51.3,14.12,92.5,4.156,377,1.79,1.68,281,14.35
121,130,630,13.05,54.25,14.17,84.7,9.16,376.9,.953,.915,297.9,9.55
121,130,700,13.13,54.75,14.39,78.6,23.34,377.5,.677,.666,305.5,227
121,130,730,13.19,55.83,14.95,83.6,39.11,378.8,1.126,1.104,288.9,7.14
121,130,800,13.43,52.46,15.52,96.8,80.9,390.8,1.403,1.286,311,17.21
121,130,830,13.68,53.78,16.79,92.6,123.2,383.5,1.707,1.632,336,14.43
121,130,900,13.94,60.21,16.23,85.5,113.4,384.3,1.3,1.168,327.3,19.71
121,130,930,14.28,88.5,15.49,86,132.3,386,.941,.808,357.3,20.72
121,130,1000,14.69,91.2,16.02,83.7,150.6,390.1,.944,.673,349.2,29.26
121,130,1030,14.52,91.8,15.82,83.7,110.5,386.7,1.351,1.187,297.5,23.29
121,130,1100,14.64,92.1,16.01,84,137.5,387.2,1.782,1.421,261.7,15.18
121,130,1130,15.13,90,17.06,81.1,233.4,393.5,1.458,1.298,168.9,14.6
121,130,1200,15.16,83.7,16.9,76.9,158.5,392.2,.729,.551,163.6,6.247
121,130,1230,15.36,88,16.22,82.3,162.2,393.2,.758,.272,326.7,26.29
121,130,1300,15.45,86.9,17.17,80.2,186.1,395.3,.958,.888,252.3,14.5
121,130,1330,15.61,85.7,17.01,80,168.2,381.3,.478,.4,232.4,11
121,130,1400,15.83,85.2,17.46,78.6,184.8,381.3,1.075,.626,265.3,16.52
121,130,1430,15.75,84.5,17.4,78.8,197.376.3,1.689,1.597,260.8,15.29
121,130,1500,15.71,83.5,17.49,78.6,187.9,389.3,1.472,1.422,256.5,12.98
121,130,1530,16,83.1,17.51,77.5,213.6,380,.917,.797,263.2,13.32
121,130,1600,16.38,81.3,18.24,75.2,290.9,365.4,1.5,1.35,265.8,17.39
121,130,1630,17.18,75.6,19.67,69.17,411.5,361,1.347,1.127,255.1,24.57
121,130,1700,16.78,75.9,18.78,70.3,205.7,360.8,1.671,1.539,252.7,15.74
121,130,1730,16.24,78.1,17.63,74,152.2,363.6,1.74,1.438,255.1,26.56
121,130,1800,16.13,77.7,18.25,87,97.9,371.2,1.112,.823,247.6,32.6
121,130,1830,15.64,80.2,18.97,89.6,48.78,369.4,1.81,1.727,267,14.59
121,130,1900,14.96,83.8,18.41,89.5,16.14,368.8,2.509,2.447,283.9,11.07
121,130,1930,14.57,84.8,17.41,90,1.5,254,359.4,2.81,2.732,269.9,11.8
121,130,2000,14.26,86.5,16.37,91.1,-.634,354.6,2.223,2.161,267.6,11.65
121,130,2030,13.97,87.4,15.54,92.9,-1.093,353,1.494,1.422,272,12
121,130,2100,13.95,85.9,15.07,95.1,-.729,363.1,1.695,1.649,277.3,11
121,130,2130,13.99,84.5,14.93,95.4,-.737,362.2,1.855,1.792,280.4,12.35
121,130,2200,13.98,83.2,14.77,96.6,-.803,361.3,2.358,2.265,274.1,13.37
121,130,2230,13.77,87.6,14.55,96.3,-.829,359.9,2.325,2.205,259.2,14.21
121,130,2300,13.76,85.2,14.37,96.3,-.807,359.5,2.049,1.985,264.2,15.22
121,130,2330,13.64,85.7,14.2,96.4,-.906,355.6,2.276,2.191,265.3,13.33
121,130,2400,13.58,87.7,14.04,96.5,-1.036,351.3,2.237,2.159,268.6,13.23
121,131,30,13.42,88,13.92,96.6,-1.554,335.6,2.137,1.972,264.1,16.67
121,131,100,13.5,85.4,13.31,95.2,-1.7,325.8,2.981,2.639,248.8,23.71
121,131,130,13.38,86.3,12.89,95.3,-1.72,325.6,3.01,2.754,246.8,20.96
121,131,200,13.18,88.8,12.54,95.3,-2.259,314.9,2.346,2.021,248.8,26.15
121,131,230,12.83,91.6,12.15,95.7,-2.327,312.3,2.798,2.587,256.7,20.27

134	2400	16.92	73.9	15.89	96.1	-1.943	341.2	.639	.3	335.3	26.22
135	30	16.34	79.7	15.72	95.4	-2.445	342.3	.351	.197	311.2	14.13
135	150	15.73	84.7	15.55	96.5	-1.908	351.3	.399	.322	292.4	4.794
135	180	15.27	82	15.49	96.8	-1.593	339.5	.866	.523	337.7	19.71
135	200	15.38	87.9	15.33	96.5	-2.631	335.7	.547	.409	291.9	11.24
135	230	15.55	87.3	15.06	96.1	-2.036	342.3	.337	.26	315.5	5.52
135	300	15.78	86.4	14.94	96.5	-1.906	342.5	.324	.283	304.7	4.096
135	330	15.2	89.5	14.82	96.8	-1.749	347.7	.442	.354	292.4	5.59
135	400	15.84	89	14.92	78.5	-1.403	357.1	.1019	.791	346.1	19.36
135	430	15.95	98.5	15.25	45.61	-.961	365.5	1.399	1.052	291.3	20.37
135	500	15.84	91.1	15.51	45.57	-.913	371.9	.939	.513	40.21	22.32
135	530	15.1	91.1	15.68	45.56	1.45	365.3	1.372	.912	304.7	23.31
135	600	15.02	86.2	15.85	45.53	23.19	368.4	1.011	.623	24.43	22.02
135	630	15.47	85	15.58	78.9	.89	361.3	.598	.559	255.3	6.098
135	700	17.92	36.1	18.65	32.137	2.367	377.9	1.984	.325	347.1	20.53
135	730	18.33	31.7	20.12	75.9	338.9	354.3	.651	.615	285.4	7.32
135	800	19.43	29.3	21.72	72.8	275.2	351.3	.385	.713	31.2	21.5
135	830	19.97	75.7	22.21	58.31	400.7	361.3	1.152	1.057	105.3	13.47
135	900	20.04	78.1	22.8	67.89	450.7	375.3	1.433	1.323	303.3	14.74
135	930	20.37	77.5	23.47	68.89	537.9	364.1	1.113	1.013	301.5	13.42
135	1000	21.11	75.6	24.5	64.47	495	375.3	1.26	1.061	111.1	12.74
135	1030	21.02	74.4	24.35	64.34	693	367.1	1.494	1.323	97.5	13.13
135	1100	21.32	68.1	26.11	58.19	861	370.2	2.257	2.148	104.1	13.59
135	1130	21.68	69.75	25.88	58.23	738	369.6	1.838	1.722	94.5	16.77
135	1200	22.75	64.5	27.13	56.6	748	373.6	1.939	1.82	110.5	14.16
135	1230	23.12	62.12	27.26	56.03	904	372.3	3.214	2.637	109.2	14.63
135	1300	24.27	58.11	28.92	53.1	939	375.3	2.184	1.963	114.7	16.36
135	1330	23.76	53	28.52	54.28	905	372.7	2.279	2.133	91.1	13.49
135	1400	24.01	62.28	48	53.31	887	371.1	3.031	2.889	98.1	14.76
135	1430	23.58	67.09	28.83	55.41	939	369.3	2.925	2.684	114.1	16.83
135	1500	24.4	65.51	29.5	55.32	775	372.7	2.402	2.192	129.7	18.37
135	1530	24.5	64.68	29.4	55.74	698	372.4	3.494	2.254	127.9	16.61
135	1600	24.72	61.34	30.14	53.77	609.8	371.9	2.603	2.389	143.3	17.15
135	1630	24.36	62.18	29.55	54.17	519.9	369.8	2.735	2.535	149	15.37
135	1700	23.88	57.2	28.3	53.54	421.5	356.1	2.433	2.267	125.7	16.87
135	1730	23.27	57.14	25.85	55.25	319.8	362.9	2.569	2.343	143.8	19.24
135	1800	22.57	61.76	24.89	59.17	326	359.7	1.763	1.582	137.9	17.71
135	1830	21.87	61.44	23.89	63.71	134.8	355.3	1.799	1.683	161.5	13.09
135	1900	20.93	59.81	21.8	66.15	45.21	351.3	1.851	.734	147.5	12.34
135	1930	20.59	57.66	19.87	67.7	15.99	349.2	1.773	.639	15.33	22.3
135	2000	20.18	60.38	18.87	70.8	-.37	348.1	1.422	1.348	39.04	11.3
135	2030	19.58	66.06	18.28	73	-2.977	346.2	1.323	1.207	36.75	17.64
135	2100	19.21	70.6	17.87	75.5	-2.594	344.3	1.442	1.315	35.99	13.45
135	2130	18.94	72.9	17.55	78.6	-2.563	344.3	1.487	1.431	29.32	11.37
135	2200	18.43	79.1	17.02	84.3	-3.691	342.1	1.299	1.248	32.08	9.72
135	2230	17.61	84.7	16.43	88.6	-3.433	340.3	.38	.226	359.1	21.91
135	2300	17.09	89	16.01	90.1	-2.773	338.3	.572	.447	175.4	9.86
135	2330	16.76	89.7	15.72	91	-2.577	336.5	.388	.721	254	31.5
135	2400	15.25	93.1	15.35	93.1	-2.782	335.3	.536	.321	297.7	15.25
135	30	15.17	94.3	15.1	94.4	-2.442	334.7	.73	.584	322	3.95
135	100	15.84	33.6	15.04	93.5	-2.011	335.1	1.125	.998	306.5	12.68
135	130	15.57	75.9	14.86	92.9	-3.242	331.6	.509	.357	376.6	15.83
135	200	15.09	49.34	14.51	94.9	-2.903	330.5	.169	.127	269.9	13.23
135	230	15.23	60.47	14.39	95.5	-3.306	329.4	.731	.543	319.4	15.93
135	300	15.38	63.22	14.35	95.8	-3.417	328.3	.476	.397	144.1	25.63
135	330	15.62	91.4	14.37	95	-3.21	328.4	1.348	.709	319.5	24.93
135	400	15.51	91.7	14.3	93.5	-2.705	328.3	.709	.441	317.7	23.44
135	430	14.46	52.39	14.01	93.2	-2.919	327.4	.379	.378	259.8	2.435
135	500	14.99	57.5	13.9	94.3	-2.891	328.3	.572	.47	293.2	11.78
135	530	14.95	49.84	13.98	95.3	3.496	328.5	.928	.741	357.5	25.4
135	600	14.76	59.87	14.26	93.3	32.33	329.5	.522	.284	315.4	20.53
135	630	15.11	63.2	15.35	90.5	92.1	331.3	.513	.504	257.1	2.245

121,127,1400,25.99,52.06,30.62,49.01,989,376.8,2.217,2.062,116.3,17.82
121,137,1430,25.67,51.11,30.61,47.77,945,372.3,2.795,2.52,113.6,14.92
121,137,1500,25.77,50.01,31.44,46.32,790,369.1,2.753,2.625,114.9,14.99
121,137,1530,26.46,44.27,31.58,43.55,724,365.9,2.395,2.257,120.2,15.03
121,137,1600,26.49,44.2,32.26,44.23,646.1,362.7,2.532,2.351,134.3,15.14
121,137,1630,25.96,47.15,31.29,45.06,555.4,353.5,2.274,2.089,122.1,15.75
121,137,1700,25.67,46.59,30.44,44.09,463.8,353.4,2.628,2.433,156.3,14.76
121,137,1730,25.16,49.41,29.03,48.91,363.1,348.6,1.869,1.669,146.8,19.57
121,137,1800,24.84,49.17,27.36,50.17,257.4,344.8,1.371,1.255,135.3,12.93
121,137,1830,24.02,52.89,24.47,55.33,150.7,342.2,1.253,1.125,110.6,15.57
121,137,1900,22.12,64.37,22.33,64.66,44.51,337.7,1.469,1.34,42.28,14.61
121,137,1930,21.36,66.04,20.55,68.41,14.79,334.8,0.99,796.89,9,16.13
121,137,2000,21.09,67.73,19.36,71.3,-1.349,334.3,868,724,24.94,24.57
121,137,2030,20.83,67.51,19.49,71.6,-3.439,334.4,1.234,1.08,19.79,20.41
121,137,2100,19.2,76.8,18.29,72.3,-4.302,330.9,719,479,172.3,16.47
121,137,2130,19.46,72.9,17.83,77.8,-3.106,330.4,826,525,2,256,17.75
121,137,2200,19.65,72,18.18,75,-3.114,330.3,99,752,37.75,11.02
121,137,2230,19.53,73.8,17.47,76.8,-4.057,329.8,578,376,23.76,19.58
121,137,2300,17.74,79,16.94,79.4,-3.375,327.3,642,217,4.82,13.55
121,137,2330,16.99,81.7,16.14,83.2,-3.461,326.8,612,599,269.3,5.372
121,137,2400,17.08,82.9,15.88,84.5,-3.302,326.3,613,334,302.8,34.03
121,138,30,16.87,85.9,15.55,86.9,-2.949,326.6,701,457,351.4,21.49
121,138,100,16.15,87.9,15.17,88.5,-3.478,325,433,39,282.9,4.78
121,138,130,15.93,91.3,14.79,90.4,-2.511,324.9,1,456,1.179,342.3,24.32
121,138,200,15.95,91.5,14.77,90.4,-2.71,325.1,949,689,340.4,24.73
121,138,230,15.46,89.6,14.45,92.3,-3.106,324.3,707,447,313.3,17.72
121,138,300,15.71,93.6,14.5,93,-2.722,325.1,594,466,340.5,12.82
121,138,330,15.39,57.75,14.33,93.5,-2.837,325.6,352,286,308.5,11.19
121,138,400,15.58,62.44,14.42,94.5,-2.334,325.5,1,042,773,351.9,25.51
121,138,430,15.06,65.63,14.41,93.3,-2.939,325.3,941,449,337.9,28.15
121,138,500,14.26,55.09,13.98,93.3,-2.646,324,719,447,322.1,19.19
121,138,530,15.14,61.27,14.11,94.5,3,047,325.1,1,719,1,474,350.9,25
121,138,600,15.17,49.37,14.62,92.8,36.95,326.2,616,299,311.5,23.37
121,138,630,15.74,61.31,16.88,8,104,329.2,431,342,259.3,13.6
121,138,700,17.72,90.1,18.58,82.6,189.8,333.2,337,327,253.9,3,565
121,138,730,19.18,84.2,20.85,75.3,282.3,337.5,696,597,39.5,14.81
121,138,800,19.69,83.3,22.48,72,377.4,340.4,892,936,90.9,12.52
121,138,830,20.85,80.2,24.21,68.61,480.4,345.3,789,598,110.3,19.95
121,138,900,21.46,76.6,25.71,-6999,520,6999,1,622,1,452,91.6,17
121,138,930,-6999,72.5,26.5,-6999,570.9,6999,1,982,1,805,96.2,16.29
121,138,1000,22.79,63.92,27.99,84.92,756,356.1,1,962,1,706,123,19.22
121,138,1030,23.6,62.63,28.48,54.61,823,361.2,1,984,1,802,112.2,17.47
121,138,1100,24.17,60.28,30.01,52.66,874,364.1,2,714,3,521,145.2,17.11
121,138,1130,23.86,62.05,30.71,50.63,921,364.4,2,838,3,552,141.9,17.71
121,138,1200,23.7,63.05,29.51,52.27,915,368.1,2,41,2,192,114.6,20.38
121,138,1230,23.57,65.27,29.16,54,858,369.9,2,312,2,143,95.5,14.17
121,138,1300,23.25,67.35,28.91,55.22,937,366.6,2,469,2,105,106.3,15.87
121,138,1330,24.89,58.8,30.42,54,24,926,370,2,537,2,445,136.2,19.31
121,138,1400,26.11,48.66,32.02,50.34,907,379.1,3,628,3,287,140.6,19.63
121,138,1430,26.01,46.61,32.33,47.07,851,374.1,3,369,3,145,132.1,17.99
121,138,1500,26.46,35,31.6,45.11,709,374.4,3,415,3,132,144.9,19.11
121,138,1530,24.97,52.65,28.41,53,526.4,379.9,3,214,2,925,143.4,20.41
121,138,1600,24.67,53.97,28.29,52.1,469.6,378.3,3,499,3,34,152.8,16.9
121,138,1630,24.03,55.27,26.3,55.77,332.6,375.7,3,753,2,591,146.6,16.49
121,138,1700,23.74,54.71,25.85,55.82,323.6,378.1,2,725,2,525,156.3,17.03
121,138,1730,24.09,54.69,26.56,55.52,339,372.2,2,492,2,344,151.5,16.42
121,138,1800,23.52,57.56,25.56,53,364.8,365.3,2,798,2,587,157.5,16.11
121,138,1830,23.02,59.59,24.16,59.73,200.5,359.3,2,193,2,015,140,19.76
121,138,1900,21.94,60.92,21.97,62.85,68.32,351.7,1,958,1,797,148,18.42
121,138,1930,21.21,63.24,20.68,65.96,20.53,343,1,256,977,99.8,19.95
121,138,2000,20.37,69.02,19.67,70.5,-1,533,345.2,1,323,1,204,80.8,14.03
121,138,2030,19.9,71.7,19.07,72.9,-3,308,344.2,795,566,85.4,13.65

121 139 2100, 20.51, 65.84, 19.27, 59.93, -2.599, 345.7, .994, .912, 39.77, 13.3
121 139 2130, 20.06, 71.9, 19.03, 72.3, -3.151, 345, .774, .727, 51.03, 12.52
121 139 2200, 20.43, 67.99, 19.17, 71, -2.457, 345.9, 1.693, 1.617, 56.43, 14.92
121 139 2230, 19.74, 79, 18.94, 75.8, -2.691, 348.3, 1.986, 1.453, 12.21, 32.47
121 139 2300, 18.9, 87.6, 18.07, 83.1, -2.79, 351.3, 1.067, .759, 7.37, 24.75
121 139 2330, 18.36, 91.7, 17.46, 87.1, -2.776, 349.3, .796, .212, 321.1, 22.42
121 139 2400, 17.92, 90.7, 17.11, 89.3, -2.406, 351.9, .941, .733, 271.5, 19.07
121 139 30, 17.67, 92, 16.78, 90.1, -2.39, 351.2, .464, .357, 290.2, 14.23
121 139 100, 17.6, 92.2, 16.67, 89.8, -1.812, 355.1, .972, .639, 276.4, 19.85
121 139 130, 17.4, 91.3, 16.46, 89.8, -3.029, 339.2, .575, .245, 312.5, 22.69
121 139 200, 17.45, 92.8, 16.33, 90.3, -2.395, 340.4, .496, .221, 356.8, 19.55
121 139 230, 17.14, 80.5, 16.27, 91.7, -2.576, 339.1, .787, .562, 302.2, 14.75
121 139 300, 17.42, 83.6, 16.17, 92.3, -2.058, 338.6, 1.493, 1.11, 3.417, 18.93
121 139 330, 15.9, 93.6, 16.23, 89.6, -3.728, 338, 1.46, 1.015, 269.1, 13.59
121 139 400, 16.25, 93.7, 16.01, 90.6, -1.999, 345.4, 1.458, .994, 355.2, 33.73
121 139 430, 15.54, 94.5, 15.94, 91, -1.397, 358.5, .522, .48, 265.5, 5.313
121 139 500, 16.74, 72.1, 15.96, 91.3, -1.351, 359.2, .717, .231, 354.3, 8.63
121 139 530, 16.99, 71.7, 15.3, 91.4, 4.676, 359.3, 1.226, .667, 283.9, 21.14
121 139 600, 17.47, 81.3, 16.68, 90.3, 17.35, 354, 1.058, .555, 333.3, 21.27
121 139 630, 17.65, 80.2, 17.1, 90.8, 32.3, 360, .98, .555, 359, 19.03
121 139 700, 17.91, 93.3, 17.79, 89.5, 53.65, 374.3, .407, .407, 193.5, .384
121 139 730, 19.21, 87.3, 19.17, 94.5, 130.3, 353.3, .678, .473, 263.7, 15.15
121 139 800, 21.73, 75.7, 23.45, 69.73, 348.6, 358.4, .926, .759, 72.2, 10.52
121 139 830, 21.42, 81.2, 23.98, 69.81, 342.1, 375.7, 1.444, 1.373, 75.1, 12.72
121 139 900, 22.65, 70.7, 25.36, 64.76, 502.4, 367.3, .865, .656, 118.7, 12.99
121 139 930, 23.73, 55.75, 26.55, 57.14, 476.1, 373.4, .947, .952, 89.9, 12.33
121 139 1000, 24.38, 52.67, 27.39, 53.96, 687.3, 377.6, 1.54, 1.405, 103, 15.71
121 139 1030, 25.43, 46.6, 29.24, 48.59, 775, 383.2, 1.683, 1.517, 110.7, 19.24
121 139 1100, 25.48, 45.14, 29.74, 46.62, 792, 386.3, 1.815, 1.643, 91.7, 16.05
121 139 1130, 26.07, 41.89, 30.22, 44.93, 762, 389.6, 1.592, 1.585, 113.3, 16.69
121 139 1200, 26.88, 39.8, 30.9, 42.83, 859, 393.3, 2.033, 1.867, 111.6, 17.82
121 139 1230, 25.37, 42.36, 31.16, 42.79, 837, 394.6, 2.382, 2.237, 108.9, 13.51
121 139 1300, 26.57, 44.58, 30.86, 45.43, 812, 397.5, 2.024, 1.87, 99.3, 17.14
121 139 1330, 27.11, 44.97, 31.34, 44.95, 892, 397.8, 2.094, 1.939, 93.1, 13.36
121 139 1400, 27.15, 44.57, 31.57, 43.7, 850, 396.5, 2.256, 2.141, 93, 13.84
121 139 1430, 27.08, 45.57, 31.22, 44.36, 777, 398.9, 2.151, 2.013, 77.9, 13.48
121 139 1500, 29.42, 32.09, 31.88, 38.82, 726, 394.4, 2.797, 1.205, 208.4, 20.47
121 139 1530, 29.43, 23.92, 31.32, 30.57, 555.5, 392.4, 4.941, 4.519, 251.4, 16.88
121 139 1600, 29, 22.86, 30.16, 30, 477.9, 390.5, 5.584, 5.189, 252.7, 19.71
121 139 1630, 27.59, 25.11, 28.23, 31.77, 347.9, 379.3, 5.364, 5.053, 252.9, 17.41
121 139 1700, 27.19, 25.27, 27.47, 30.38, 258.5, 370.7, 6.302, 5.949, 244.6, 17.6
121 139 1730, 26.92, 26.4, 27.36, 32.06, 405.4, 372.2, 8.5, 7.97, 256.1, 17.24
121 139 1800, 26.12, 24.34, 26.24, 31.25, 213.3, 346.1, 8.09, 7.66, 255.6, 16.84
121 139 1830, 25.37, 23.31, 24.52, 30.35, 195.7, 330.9, 5.699, 5.375, 239.3, 17.5
121 139 1900, 24.17, 27.72, 22.88, 35.47, 33.35, 326, 4.347, 4.073, 243.1, 18.31
121 139 1930, 23.01, 32.89, 21.34, 42.75, 14.45, 326.2, 3.562, 3.353, 257.3, 18.78
121 139 2000, 22.22, 33.07, 20.16, 44.67, -1.002, 324.3, 3.037, 2.871, 262.9, 17.61
121 139 2030, 21.71, 33.97, 19.79, 44.21, -3.394, 320.5, 3.78, 3.596, 293.2, 16.3
121 139 2100, 21.43, 35.15, 19.29, 45.13, -3.474, 320.2, 3.347, 2.838, 283, 29.04
121 139 2130, 21.13, 36.02, 18.95, 47.89, -3.675, 321.1, 2.667, 1.723, .077, 32.11
121 139 2200, 20.75, 36.31, 18.5, 48.54, -3.94, 321.9, 1.904, 1.221, 293.2, 36.8
121 139 2230, 20.59, 36.75, 18.53, 46.92, -3.024, 327.4, 3.481, 3.371, 276.3, 17.73
121 139 2300, 19.84, 39.15, 18.09, 48.48, -3.02, 325.4, 3.987, 3.795, 265.8, 16.51
121 139 2330, 19.24, 41.23, 17.43, 50.78, -3.077, 319.2, 3.96, 3.764, 263.7, 16.02
121 139 2400, 19.26, 41.49, 17.25, 51.5, -2.995, 317.8, 4.293, 4.113, 265.5, 14.83
121 140 30, 18.01, 47.61, 16.39, 57.04, -3.363, 314, 3.362, 3.193, 265, 16.23
121 140 100, 17.24, 51.23, 15.44, 61.5, -3.379, 312, 2.888, 2.788, 265.9, 13.33
121 140 130, 17.35, 49.58, 15.35, 59.63, -2.803, 311.5, 3.897, 3.749, 268.5, 14.98
121 140 200, 17.3, 49.33, 15.28, 60.02, -3.025, 311.3, 2.94, 2.582, 279.3, 21.41
121 140 230, 16.96, 50.62, 15.09, 61.4, -3.908, 310.7, 1.197, .298, 136.7, 25.69
121 140 300, 16.77, 51.78, 14.67, 62.59, -3.473, 311.1, 1.599, 1.366, 259.3, 24.77
121 140 330, 15.96, 55.87, 14.15, 65.55, -3.28, 309.9, 2.252, 2.141, 257.4, 16.6

121 140,400,16.76,52.33,14.03,65.88,-2.874,311.2,2.405,2.258,263.7,16.6
121 140,430,17.34,48.96,14.84,61.14,-3.399,312.2,1.335,1.953,354.3,21.9
121 140,500,17.07,49.72,14.99,59.9,-3.225,311.7,1.301,1.042,316.4,10.67
121 140,530,17.07,49.97,15.2,59.58,4.358,311.7,1.549,1.115,261.3,33.03
121 140,600,16.53,53.66,14.84,63.15,42.83,310.5,1.934,1.501,253.3,16.19
121 140,630,16.97,54.16,16.76,58.9,122.5,313.7,1.442,1.37,279.3,3.49
121 140,700,18.87,46.97,19.27,53.87,212.5,319.7,1.452,1.951,233.3,19.63
121 140,730,20.56,42.56,21.81,49.48,314.5,326.2,1.033,1.205,134.3,21.42
121 140,800,21.40,86.23,34.47,76.415,331.1,1.427,1.745,343.3,26.01
121 140,830,21.73,39.69,24.63,45.49,510.3,336.9,1.597,1.026,262.5,26.44
121 140,900,22.07,39.17,25.24,40.87,613.4,340.3,3.584,3.441,242,17.51
121 140,930,23.02,35.22,26.5,40.41,698,346.2,3.69,3.405,259.9,19.99
121 140,1000,23.47,32.74,27.08,36.55,720,343.2,4.492,4.219,246.5,16.14
121 140,1030,24.11,30.33,27.92,35.04,850,352,4.657,4.294,253.2,17.55
121 140,1100,24.63,29.92,29.17,35.2,904,354.6,4.815,4.539,259.7,17.17
121 140,1130,24.84,28.6,28.55,32.59,942,357.4,4.63,4.023,255.1,23.39
121 140,1200,25.33,29.34,29.68,32.5,957,361.4,4.255,3.933,255.3,19.55
121 140,1230,25.93,28.33,30.38,33.29,978,365.5,3.724,3.311,252.4,23.03
121 140,1300,26.28,28.05,30.41,33.29,962,367.2,3.72,3.423,251.9,23.17
121 140,1330,26.66,27.3,30.72,32.63,952,368.9,3.822,3.486,251.4,20.77
121 140,1400,27.17,26.88,31.12,33.35,925,371.2,3.033,2.698,256.5,27.49
121 140,1430,27.56,26.24,31.31,31.11,893,371.6,3.62,3.301,250.5,21.12
121 140,1500,27.98,24.56,31.1,31.826,371.9,3.267,2.823,255.5,23.65
121 140,1530,28.27,24.89,31.11,31.25,755,371.5,3.321,2.913,255.9,27.74
121 140,1600,28.12,24.61,30.84,30.75,674.9,366.9,3.804,3.464,253.3,20.86
121 140,1630,29.17,24.79,29.9,31.74,580.9,366.6,3.051,2.514,251.9,28.2
121 140,1700,28.13,24.67,29.33,32.48,482.8,364.2,3.081,2.842,255.4,20.41
121 140,1730,28,25.58,28.48,33.16,376.9,362.5,2.965,2.633,256.2,29.8
121 140,1800,37.74,26.5,27.88,34.25,277.9,359.9,3.685,3.512,257.2,17.84
121 140,1930,27.21,27.49,26.74,34.7,177.9,355.9,2.535,2.389,262.1,17.3
121 140,1900,26.09,30,25.12,37.33,32.95,350.9,2.212,2.117,263.1,14
121 140,1930,24.73,35.64,23.47,43.74,13.25,347.3,1.872,1.78,258.3,16.18
121 140,2000,23.08,41.19,21.72,49.15,-2.006,343.3,1.753,1.736,263.3,7.44
121 140,2030,21.92,47.88,20.38,56,-4.477,339.9,1.675,1.345,23.44,13.32
121 140,2100,21.27,56.66,19.63,64.41,-3.725,338,1.376,1.078,24.95,22.25
121 140,2130,31.36,51.7,19.69,58.96,-3.31,338.3,1.215,1.093,239.2,11.45
121 140,2200,21.39,48.09,19.64,57.2,-3.901,337.8,1.815,1.655,334,17.65
121 140,2230,20.99,46.66,19.1,56.62,-3.297,336.1,1.146,1.007,347.2,24.74
121 140,2300,21.1,42.79,19.26,51.58,-3.504,334.7,1.123,1.984,284,12.73
121 140,2330,21.11,41.55,19.23,50.63,-3.417,334,1.402,1.309,289.4,8.89
121 140,2400,19.77,45.21,18.68,52.29,-3.776,330.3,1.939,1.826,253.2,8.7
121 141,30,18.96,47.52,17.36,56.3,-3.601,327.5,1.834,1.695,232.3,18.53
121 141,100,18.85,46.97,17.14,56.12,-3.877,323.1,1.01,1.364,232.3,25.19
121 141,130,19.46,44.47,17.39,54.12,-3.198,325.3,2.356,2.152,237,20.49
121 141,200,18.81,46.46,17.33,54.26,-2.59,320.3,2.701,2.64,233.1,9.82
121 141,230,19.48,05,16.46,56.34,-3.647,317.4,2.519,2.413,238.8,9.59
121 141,300,17.96,47.17,16.52,54.73,-3.555,317,1.999,1.88,257.4,8.49
121 141,330,18.72,43.93,17.15,51.24,-3.127,318.8,1.894,1.863,232.2,7.74
121 141,400,18.98,42.7,17.63,49.27,-2.779,317.5,1.821,1.795,286.9,6.328
121 141,430,18.93,42.43,17.71,48.95,-2.139,350.6,2.535,2.351,273.7,11.48
121 141,500,18.34,45.24,17.28,51.25,-2.478,327.3,2.217,2.108,270.3,10.27
121 141,530,18.24,45.33,17.17,51.29,3.749,322.4,2.958,2.3,266.7,3.75
121 141,600,17.63,47.39,16.84,52.75,30.1,316.7,2.796,2.744,274.3,9.03
121 141,630,18.79,45.98,19.49,50.06,135.5,320.5,2.993,2.85,288.2,7.11
121 141,700,20.13,43.48,20.79,48.64,207.4,325.4,1.935,1.701,259.6,19.65
121 141,730,22.02,37.51,23.21,44.22,342.6,330.3,1.902,1.521,211.3,33.02
121 141,800,22.98,35.51,25.07,44.71,425.3,335.5,1.94,1.182,347.2,14.65
121 141,930,23.38,34.63,25.69,44.75,522.7,336.7,1.315,1.639,19.51,21.34
121 141,900,24.02,32.01,27.18,40.67,631.7,342.5,1.655,1.859,1.033,22.88
121 141,930,24.99,28.12,28.33,33.67,719,348.3,2.202,2.027,246.5,21.24
121 141,1000,26.01,24.04,29.42,33.01,799,352.9,1.698,1.331,295.6,37.93
121 141,1030,26.61,25.03,30.04,33.05,828,359.2,2.537,1.126,3.765,29.54

141, 1100, 27.51, 24.1, 31.2, 31.38, 918, 363.9, 2.11, 1.427, 250.7, 35.39
141, 1130, 28.29, 22.01, 32, 29.18, 918, 375.1, 2.242, 1.499, 242.6, 32.55
141, 1200, 28.96, 19.53, 32.28, 27.4, 922, 379.9, 2.1, 1.509, 258.4, 37.81
141, 1230, 27.48, 30.8, 32.36, 32.57, 909, 373.9, 2.329, .991, 90.8, 23.81
141, 1300, 25.44, 43.82, 31.78, 39.54, 1049, 371.3, 2.399, 2.111, 69.59, 18.45
141, 1330, 24.46, 48.47, 29.44, 44.26, 759, 370.4, 2.321, 2.146, 79.6, 15.17
141, 1400, 25.59, 42.13, 30.34, 41.48, 951, 367.6, 1.947, 1.823, 85, 16.89
141, 1430, 26.19, 35.79, 30.69, 36.9, 738, 371.5, 2.254, 2.11, 74.1, 14.41
141, 1500, 25.99, 30.03, 30.81, 36.68, 811, 371.5, 1.642, 1.374, 106.2, 17.67
141, 1530, 27.56, 28.09, 31.78, 32.21, 757, 366.9, 2.231, 2.059, 89.6, 15.93
141, 1600, 27.83, 27.12, 32.13, 31.11, 681.2, 364.9, 2.56, 2.397, 101.2, 15.47
141, 1630, 27.98, 26.28, 32.64, 31.21, 586.9, 363.2, 2.242, 2.127, 108.2, 13.77
141, 1700, 27.75, 27.15, 32.48, 30.97, 444, 361.1, 2.133, 2.077, 112.5, 13.7
141, 1730, 26.8, 28.19, 29.8, 33.98, 285.8, 359.9, 1.613, 1.485, 105.2, 12.3
141, 1800, 26.97, 30.26, 28.17, 33.91, 190, 361.2, .849, .733, 136.2, 12.99
141, 1830, 26.91, 33.1, 27.35, 40.9, 179.7, 362.6, .924, .757, 95.8, 9.24
141, 1900, 25.25, 36.52, 35.21, 43.17, 58.98, 352.7, 1.053, 1.028, 50.79, 6.055
141, 1930, 24.79, 36.08, 23.51, 45.53, 29.98, 351.4, 1.135, 1.069, 22.92, 8.14
141, 2000, 24.32, 36.5, 22.53, 46.06, .366, 345.2, .624, .514, 15.76, 19.65
141, 2030, 23.32, 38.18, 21.62, 47.39, -4.095, 343.1, 1.087, .728, 348.9, 24.32
141, 2100, 22.53, 41.12, 20.9, 48.34, -3.736, 341.3, 1.697, 1.174, 288.5, 12.72
141, 2130, 23.17, 36.33, 21.51, 44.27, -3.528, 342.3, 1.447, 1.047, 382.7, 15.94
141, 2200, 21.87, 39.41, 20.41, 47.06, -4.147, 340, 1.403, 1.368, 269.9, 6.66
141, 2230, 21.58, 39.83, 20.52, 45.15, -3.808, 340.9, 1.538, 1.495, 263.3, 10.56
141, 2300, 21.78, 37.48, 19.67, 47.95, -2.931, 340.3, 1.618, 1.215, 289.1, 22.26
141, 2330, 22.18, 37.11, 20.03, 47.47, -3.651, 339.9, .862, .679, 318.7, 10.32
141, 2400, 22.07, 36.31, 20.14, 44.81, -3.567, 338.2, 1.211, 1.067, 266.7, 17.43
142, 30, 20.04, 42.89, 19.01, 49.48, -4.167, 333.1, 1.307, 1.206, 247.6, 17.44
142, 100, 21.14, 38.85, 18.67, 49.96, -3.17, 334, 1.269, .815, 212.2, 28.71
142, 130, 22.91, 32.85, 20.09, 44.06, -2.922, 334.5, 1.849, .971, 33.61, 31.45
142, 200, 23.4, 31.1, 21.40, 14, -3.723, 333.7, 1.919, 1.631, 244.3, 26.17
142, 230, 22.83, 32.17, 20.38, 42.43, -4.308, 333.4, 1.439, .847, 231.9, 29.81
142, 300, 21.69, 35.77, 19.93, 43.6, -4.515, 329.4, 1.45, .879, 256.4, 29.04
142, 330, 21.4, 36.83, 19.3, 45.96, -3.953, 326, 1.286, .898, 351.7, 24.51
142, 400, 20.11, 41.32, 18.54, 48.93, -4.337, 323.3, 1.345, .955, 270.4, 21.65
142, 430, 19.76, 41.29, 17.87, 49.71, -3.564, 323.2, 2.22, 2.062, 259.8, 14.28
142, 500, 19.59, 40.01, 18.31, 46.35, -2.483, 322.6, 3.545, 3.481, 291.2, 9.15
142, 530, 19.75, 39.25, 18.46, 45.49, 4.899, 323.3, 2.994, 2.921, 288.7, 9.52
142, 600, 20.4, 37.25, 19.13, 43.6, 48.41, 325, 2.86, 2.314, 301.4, 8.81
142, 630, 21.03, 36.96, 20.62, 41.74, 132.3, 327.7, 2.794, 2.719, 299.3, 10.96
142, 700, 21.69, 38.13, 22.34, 43.4, 228.5, 331.3, 2.712, 2.643, 297.4, 10.95
142, 730, 22.35, 35.51, 24.13, 39.36, 328.6, 334.5, 2.967, 2.785, 257.4, 15.16
142, 800, 23.88, 34.59, 25.34, 39.62, 429.2, 340.2, 2.408, 2.235, 239.9, 17.7
142, 830, 24.5, 31.46, 27.03, 37.64, 525.2, 346.3, 1.816, 1.7, 250.9, 18.56
142, 900, 24.53, 36.38, 27.93, 41.69, 617.8, 351.8, 1.987, 1.794, 84.2, 16.67
142, 930, 24.71, 37.09, 29.12, 40.8, 704, 356, 1.547, 1.332, 101.2, 16.94
142, 1000, 25.46, 36.4, 30.35, 37.62, 782, 362, 1.953, 1.769, 98.7, 15.36
142, 1030, 25.4, 36.53, 30.17, 37.61, 848, 364.6, 2.087, 1.946, 104, 12.93
142, 1100, 26.34, 33, 30.8, 37.13, 900, 367.5, 1.999, 1.802, 109.1, 16.24
142, 1130, 26.52, 32.8, 31.78, 35.37, 940, 369.2, 2.24, 2.024, 128.2, 16.64
142, 1200, 27.11, 30.42, 31.94, 33.88, 965, 372, 2.217, 2.018, 127.7, 17.2
142, 1230, 26.77, 29.44, 31.97, 32.71, 978, 372.2, 2.436, 2.259, 111.4, 15.42
142, 1300, 27.13, 27.24, 32.34, 31.42, 975, 373.8, 2.558, 2.436, 112.4, 15.18
142, 1330, 27.42, 24.55, 32.68, 29.03, 959, 375.4, 2.78, 2.592, 102.6, 16.5
142, 1400, 28.23, 23.48, 33.28, 28.88, 926, 377.3, 2.675, 2.497, 108.8, 15.11
142, 1430, 29.01, 22.42, 34.3, 28.27, 885, 377.5, 2.594, 2.387, 127.1, 17.16
142, 1500, 28.86, 23.73, 34.19, 27.89, 824, 376.3, 2.635, 2.519, 113.2, 14.1
142, 1530, 29.36, 22.83, 34.45, 29.45, 754, 375.9, 2.778, 2.533, 123.6, 17.4
142, 1600, 29.6, 22.69, 35.07, 28.26, 675.2, 374.7, 2.461, 2.176, 134.9, 18.48
142, 1630, 29.63, 23.45, 34.96, 29.21, 595.7, 373, 2.325, 2.119, 159.3, 14.24
142, 1700, 29.58, 22.34, 28, 27.41, 490.2, 370.2, 2.033, 1.863, 135.4, 15.59
142, 1730, 29.25, 22.25, 32.94, 27.04, 389, 367.4, 1.959, 1.723, 137.9, 12.59

121 142, 1900, 29.06, 24.38, 32.26, 29.07, 296.1, 364.2, 1.455, 1.353, 137.9, 15.18
121 142, 1830, 28.42, 25.26, 28.86, 31.1, 195, 359.9, 1.512, 1.431, 162.3, 12.56
121 142, 1900, 26.27, 30.01, 25.37, 36.61, 28.77, 352.2, 1.256, 1.041, 101.6, 14.05
121 143, 1930, 24.9, 31.55, 23.76, 38.44, 13.31, 348.749, .595, 76.1, 13.37
121 142, 2000, 24.28, 32.52, 22.84, 40.1, -1.033, 345.5, .498, .455, 70.6, 3.36
121 142, 2030, 23.34, 36.35, 21.92, 44.15, -4.544, 342.4, .715, .373, 42.57, 23.47
121 142, 2100, 21.34, 43.41, 20.1, 52.64, -4.301, 340.7, 1.157, .825, 326.2, 16.74
121 143, 2130, 21.02, 43.34, 19.54, 52.35, -3.941, 338.948, .543, 336.4, 29.52
121 142, 2200, 20.19, 49.01, 18.94, 57.43, -3.958, 335.4, .733, .505, 285.4, 10.37
121 142, 2230, 20.05, 50.03, 18.58, 58.8, -3.206, 335.7, .949, .569, 349.9, 24.56
121 142, 2300, 19.85, 50.53, 18.43, 59.29, -3.415, 335.3, .75, .445, 327, 18.76
121 142, 2330, 18.56, 55.63, 17.7, 62.25, -3.689, 334.4, .595, .45, 274.5, 12.15
121 142, 2400, 19.3, 50.46, 17.72, 59.93, -3.557, 334.4, 1.011, .788, 353.1, 31.54
121 143, 30, 19.3, 47.96, 17.57, 57.56, -3.132, 334.5, .945, .569, 339.9, 25.42
121 143, 100, 19.29, 45.52, 17.74, 54.33, -3.139, 334.5, .831, .479, 315, 24.98
121 143, 130, 18.3, 45.84, 17.63, 53.63, -3.129, 335, .278, .314, 322.1, 12.74
121 143, 200, 20.14, 39.03, 18.14, 48.8, -3.225, 335.5, 1.19, 1.029, 347.5, 33.9
121 143, 230, 20.01, 37.22, 17.88, 48.03, -3.038, 335.4, .865, .569, 32.47, 25.23
121 143, 300, 18.85, 41.48, 17.3, 49.95, -3.393, 331.1, .58, .2, 273.4, 16.55
121 143, 330, 17.48, 45.98, 15.3, 54.12, -3.619, 332.1, .789, .718, 254.5, 8.06
121 143, 400, 18.18, 41.3, 15.3, 53.29, -3.335, 330.2, .449, .401, 243, 10.9
121 143, 430, 17.15, 49.49, 15.39, 57.59, -3.047, 327.3, .622, .197, 292.2, 12.87
121 143, 500, 17.84, 55.59, 16.34, 70.5, -2.681, 325.2, .61, .389, 342.6, 9.55
121 143, 530, 17.14, 60.1, 15.61, 67.36, 5.251, 324.1, 1.275, 1.045, 351.9, 29.09
121 143, 600, 16.9, 64.04, 15.84, 70.3, 4.5, 323.7, .735, .472, 304.4, 21.79
121 143, 630, 18.56, 56.53, 17.86, 65.13, 126.5, 330.2, .731, .528, 339, 21.99
121 143, 700, 19.66, 52.56, 21.35, 56.63, 222.1, 335.7, .745, .721, 342.8, 4.74
121 143, 730, 22.08, 47.1, 24.05, 51.37, 222.2, 344.3, .707, .429, 303.3, 11.58
121 143, 800, 24.29, 40.17, 26.52, 47.15, 417.1, 351.3, .351, .729, 106.7, 13.52
121 143, 830, 24.13, 41.87, 27.54, 45.46, 509.9, 353.7, 1.379, 1.246, 110, 15.75
121 143, 900, 24.46, 42.99, 28.51, 43.85, 600.2, 360.3, 1.373, 1.119, 96.9, 15.08
121 143, 930, 24.62, 40.25, 29.37, 40.61, 692.7, 364.1, 1.772, 1.613, 79.6, 13.84
121 143, 1000, 24.84, 42.53, 29.7, 41.25, 768, 367.6, 1.663, 1.498, 91.2, 17.37
121 143, 1030, 25.29, 36.89, 30.21, 38.36, 833, 372.1, 1.644, 1.572, 90.7, 13.82
121 143, 1100, 27.05, 31.07, 31.7, 34.66, 883, 379.1, 1.66, 1.493, 101.8, 13.03
121 143, 1130, 27.69, 29.89, 32.49, 32.83, 928, 382.3, 2.233, 2.09, 99.7, 14.91
121 143, 1200, 28.04, 29.46, 33.07, 31.37, 955, 384.6, 2.499, 2.305, 96.4, 17.4
121 143, 1230, 28.57, 28.4, 33.42, 31.73, 970, 386.1, 2.59, 2.432, 111.2, 15.73
121 143, 1300, 28.77, 27.61, 33.77, 30.54, 970, 386.7, 2.722, 2.56, 105.2, 16.06
121 143, 1330, 28.8, 28.83, 34.11, 31.49, 956, 386.7, 3.758, 2.613, 110.7, 13.77
121 143, 1400, 29.92, 28.6, 34.74, 32.19, 923, 389.7, 2.43, 2.19, 127.3, 20.15
121 143, 1430, 30.01, 28.17, 35.06, 31.64, 873, 389.9, 2.464, 2.236, 119.2, 19.51
121 143, 1500, 29.96, 28.43, 35.46, 31.18, 816, 388.2, 2.636, 2.472, 121.6, 17.63
121 143, 1530, 30.34, 28.11, 35.33, 32.19, 744, 389.7, 2.393, 2.201, 125, 17.32
121 143, 1600, 30.16, 28.81, 35.18, 31.05, 663.6, 385.9, 2.593, 2.48, 119, 13.05
121 143, 1630, 29.75, 31.2, 34.33, 32.82, 576.7, 382.4, 2.244, 2.126, 113.2, 13.59
121 143, 1700, 29.22, 32.84, 33.29, 33.64, 480.3, 379.1, 2.306, 2.213, 105.3, 14.43
121 143, 1730, 29.24, 31.72, 33.49, 33.7, 380.3, 376.5, 2.069, 1.923, 119.8, 13.49
121 143, 1800, 27.95, 37.5, 31.98, 35.7, 280.1, 370.2, 1.591, 1.535, 95.3, 12.36
121 143, 1830, 27.14, 41.03, 29.84, 40.35, 181.1, 365.9, .959, .913, 73.5, 12.41
121 143, 1900, 26.03, 41.8, 25.81, 48.02, 34.84, 360.3, 1.03, 1.009, 52.2, 3.14
121 143, 1930, 25.19, 44.96, 24.15, 53.03, 15.81, 355.2, .777, .63, 54.96, 9.23
121 143, 2000, 24.12, 49.38, 22.63, 53.87, -1.505, 354.6, .167, .167, 77.5, .169
121 143, 2030, 23.08, 54.25, 21.57, 53.06, -4.315, 351.5, .733, .451, 35.19, 22.09
121 143, 2100, 21.77, 58.98, 20.74, 66.56, -4.621, 348.5, .359, .2, 283.9, 15.15
121 143, 2130, 21.37, 57.29, 20.17, 64.88, -3.451, 347.5, .367, .254, 285.5, 20.11
121 143, 2200, 21.16, 55.85, 20.62, 95, -3.426, 346.4, .221, .169, 332.6, 20.11
121 143, 2230, 21.39, 53.02, 19.83, 62.03, -2.694, 347.2, .555, .42, 343.2, 27.93
121 143, 2300, 20.99, 54.07, 19.6, 62.31, -3.293, 346, .653, .227, 306.7, 19.87
121 143, 2330, 20.06, 57.09, 18.85, 64.84, -3.529, 345.1, .221, .207, 268.2, 11.98
121 143, 2400, 20.56, 53.81, 18.88, 63.19, -2.955, 343.8, .493, .363, 339.9, 17.62
121 144, 30, 19.47, 58.31, 13.53, 64, -3.522, 342, .139, .088, 342.1, 11.16

121 144 100, 19.58, 57.94, 18.34, 64.79, -2.481, 341.9, .998, .84, 359.2, 22.41
121 144 130, 19.16, 59.13, 18.31, 64.24, -3.313, 341.1, .54, .443, 270.3, 7.02
121 144 200, 19.91, 59.37, 17.82, 55.73, -3.113, 340.2, .228, .102, 283.7, 15.38
121 144 230, 19.05, 58.61, 17.7, 66.2, -2.849, 339.1, .528, .301, 314.2, 15.33
121 144 300, 18.77, 58.38, 17.4, 66.1, -2.95, 338.3, .248, .2, 307.7, 5.932
121 144 330, 18.75, 58.39, 17.32, 66.32, -2.491, 337.3, .344, .233, 355.5, 17.97
121 144 400, 17.95, 62.65, 16.92, 68.28, -3.326, 335.5, .243, .19, 291.3, 6.307
121 144 430, 18.12, 61.34, 16.69, 68.63, -2.901, 334.6, .204, .2, 274, 1.987
121 144 500, 17.72, 63.59, 16.52, 69.64, -2.381, 333.9, .275, .218, 343.5, 10.2
121 144 530, 17.77, 63.04, 16.34, 70.4, 6.487, 334.1, .391, .243, 323.5, 15.51
121 144 600, 19.97, 59.65, 17.36, 67.59, 46.6, 336.7, .944, .857, 349.4, 19.94
121 144 630, 19.57, 59.52, 19.23, 66.39, 119.9, 339.2, .31, .03, 206.6, 11.84
121 144 700, 20.99, 57.3, 22.23, 61.3, 208.1, 344.3, .417, .328, 233.6, 16.17
121 144 730, 23.05, 49.53, 24.56, 54.92, 303.4, 350.8, .434, .318, 187.2, 6.434
121 144 800, 24.31, 49.35, 26.74, 53.56, 401.5, 357.6, .742, .706, 108.3, 9.12
121 144 830, 25.53, 44.43, 28.4, 49.61, 488.7, 364.7, .852, .806, 98.8, 7.24
121 144 900, 26.38, 45.81, 29.65, 47.63, 590.3, 371.4, 1.13, 1.058, 100.3, 12.8
121 144 930, 26.55, 47.6, 31.08, 46.11, 682.9, 374.3, 1.417, 1.294, 91.3, 13.32
121 144 1000, 25.99, 47.5, 31.23, 42.92, 759, 377.5, 1.851, 1.743, 85.1, 13.12
121 144 1030, 25.96, 47.07, 30.91, 44.03, 818, 378.4, 1.727, 1.634, 100.3, 13.44
121 144 1100, 27.07, 44.48, 32.08, 41.74, 873, 383.3, 1.588, 1.497, 103.9, 14.99
121 144 1130, 27.42, 45.12, 32.71, 41.66, 922, 387.4, 1.606, 1.483, 94, 15.75
121 144 1200, 28.2, 40.99, 33.01, 39.45, 904, 391.6, 1.695, 1.529, 98.3, 18.58
121 144 1230, 29.33, 29.57, 33.74, 32.81, 959, 395.9, 1.899, 1.714, 106.6, 15.96
121 144 1300, 28.82, 31.67, 33.26, 33.37, 822, 394.9, 2.135, 1.991, 92.4, 13.76
121 144 1330, 29.52, 29.93, 33.98, 33.27, 957, 392.7, 1.921, 1.819, 109.4, 13.71
121 144 1400, 29.94, 27.51, 34.36, 30.916, 394.7, 2.194, 2.064, 87.8, 11.84
121 144 1430, 30.13, 26.12, 34.44, 29.16, 876, 392.6, 2.312, 2.162, 99.2, 13.94
121 144 1500, 30.46, 26.01, 34.63, 28.92, 785, 391, 2.41, 2.283, 99.6, 13.07
121 144 1530, 30.37, 27.38, 33.73, 30.84, 590.9, 389.1, 914.1, 826, 27.9, 12.52
121 144 1500, 30.38, 28.36, 33.06, 33.63, 497.9, 391.2, 1.501, 1.401, 87.9, 14.2
121 144 1630, 30.64, 29.34, 32.22, 36.12, 416.6, 393, 1.097, 1.018, 95.2, 14.72
121 144 1700, 31.56, 27.53, 32.79, 34.49, 474.6, 390.2, 1.064, .959, 109.3, 14.35
121 144 1730, 30.58, 33.1, 32.83, 34.84, 321, 384.7, 1.506, 1.448, 103.8, 11.57
121 144 1800, 28.94, 40.34, 31.14, 41.04, 134.6, 378.8, 1.217, 1.061, 80.1, 10.28
121 144 1830, 28.22, 38.52, 28.93, 42.51, 141.1, 384.3, 1.313, 1.284, 51.13, 9.29
121 144 1900, 27.59, 45.05, 27.71, 48.26, 66.97, 378.5, .398, .396, 60.19, 1.132
121 144 1930, 25.67, 61.56, 25.68, 63.24, 22.12, 371.9, .529, .498, 96.7, 3.099
121 144 2000, 25.06, 61.9, 24.66, 64, -.301, 371.3, .303, .303, 112.2, 0
121 144 2030, 24.63, 59.9, 23.16, 66.16, -3.898, 362.8, .655, .435, 357.2, 18.8
121 144 2100, 23.95, 58.32, 22.47, 65.91, -3.674, 360.5, .872, .673, 352, 20.71
121 144 2130, 23.14, 60.2, 21.84, 67.39, -3.896, 359.3, .5, .272, 296.6, 15.25
121 144 2200, 23.16, 67.39, 21.46, 66.06, -2.778, 359.6, 1.153, .863, 346.1, 29.49
121 144 2230, 21.71, 64.07, 20.96, 68.19, -3.373, 359.4, .404, .348, 265.7, 9.1
121 144 2300, 21.93, 63.49, 20.64, 69.77, -2.6, 359.9, 1.01, .878, 342.1, 17.48
121 144 2330, 21.68, 63.11, 20.45, 68.51, -2.826, 357.3, .813, .691, 350.7, 16.32
121 144 2400, 21.56, 63.07, 20.37, 68.63, -2.235, 359.3, .434, .264, 304.9, 5.769
121 145 30, 20.71, 67.19, 19.65, 71.4, -2.946, 360.6, .321, .307, 247.9, 3.523
121 145 100, 20.42, 68.9, 19.73, 71.5, -2.297, 365.5, .313, .228, 294.6, 8.49
121 145 130, 20.24, 70.3, 19.55, 71.9, -1.848, 373.4, .285, .288, 291.8, 11.99
121 145 200, 20.46, 68.8, 19.74, 71.1, -1.992, 363.9, .306, .248, 302.4, 9.46
121 145 230, 21.72, 61.15, 20.68, 48, -1.593, 359.9, .974, .841, 1.691, 21.6
121 145 300, 20.34, 68.23, 19.39, 71.2, -3.083, 359.3, .424, .355, 245.2, 10.31
121 145 330, 20.7, 65.43, 19.28, 70.9, -2.422, 354, .94, .556, 335.9, 16.32
121 145 400, 20.19, 67.59, 18.9, 72, -2.916, 354.7, .435, .264, 351.9, 9.59
121 145 430, 20.12, 68.28, 18.96, 71.7, -2.538, 353.5, .347, .264, 275.2, 13.14
121 145 500, 19.81, 69.55, 18.62, 73.3, -2.599, 347.7, .312, .22, 239.5, 17.72
121 145 530, 19.78, 68.99, 18.3, 74.2, 5.686, 345.5, .239, .189, 84, 6.402
121 145 600, 19.19, 73.4, 18.28, 75.9, 47.27, 348, .506, .205, 262.7, 16.85
121 145 630, 20.61, 71.6, 20.15, 74, 114, 366, .594, .222, 262.8, 13.26
121 145 700, 21.41, 74.7, 21.97, 72.7, 156.1, 373.2, .308, .168, 78.3, 1.887
121 145 730, 22.33, 77.1, 23.22, 73.2, 152, 389.7, .994, .76, 22.45, 19.11

121,145,900,22.82,72.8,23.68,71.177.4,391.5,.932,.54,312.3,22.93
121,145,930,24.18,64.64,24.88,64.94,301.4,391.4,2.359,2.239,274.2,17.62
121,145,900,27.75,44.61,29.92,51.21,519.4,410,2.909,2.222,269.9,12.43
121,145,930,28.46,46.98,30.44,48.58,423.3,411.5,1.479,.584,108.7,15.25
121,145,1000,27.13,49.27,29.91,51.69,513.3,415,1.205,1.102,82.1,13.83
121,145,1030,28.2,41.17,30.9,46.76,577.2,418.1,1.479,1.369,96.5,14.88
121,145,1100,29.21,38.72,32.2,44.5,708,420.5,1.243,.971,118.7,15.85
121,145,1130,29.07,41.35,32.5,43.02,600.9,424,1.847,1.721,99,13.59
121,145,1200,28.26,43.1,30.68,48.44,389.1,420,.901,.755,105.7,13.34
121,145,1230,27.57,45.61,29.92,49.24,458.5,419.9,1.571,1.507,94.1,10.26
121,145,1300,28.37,41.63,30.95,46.66,548.5,420,1.141,1.051,81.9,11.96
121,145,1330,29.52,40.11,31.61,47.04,494.5,423.3,1.056,.98,96.6,11.93
121,145,1400,29.53,39.49,32.55,43.79,663.8,422.8,1.678,1.533,87.8,14.94
121,145,1430,29.48,39.97,32.41,42.33,556.5,415.5,1.599,1.506,91,13.49
121,145,1500,29.71,36.44,31.61,43.4,400.3,419.7,1.284,1.212,100.8,12.04
121,145,1530,30.63,33.71,32.11,43.46,440.2,419.4,1.639,1.584,68.54,7.6
121,145,1600,31.53,34.11,33.1,41.73,415.3,417.7,1.224,1.177,87.6,11.72
121,145,1630,32.27,30.19,33.95,39.06,513.5,414.1,1.292,1.2,100.6,10.42
121,145,1700,33.04,27.13,34.68,33.54,464.3,403.5,1.497,1.37,101.3,13.39
121,145,1730,32.91,27.67,34.63,32.35,353,398.5,1.303,1.213,106.6,12.97
121,145,1800,32.67,30.37,33.89,33.82,223.7,396.5,1.406,1.13,82.6,11.89
121,145,1830,29.14,41.52,30.32,44.82,59.2,379.9,1.191,1.114,69.39,9.96
121,145,1900,27.32,45.68,25.77,51.49,37.36,384.2,.767,.32,30.15,21.37
121,145,1930,27.23,44.84,25.96,50.65,21.79,389.6,.927,.448,342.8,17.57
121,145,2000,26.76,44.36,25.12,52.39,4.74,377.9,.619,.435,330.5,17.99
121,145,2030,26.16,44.9,24.32,53.92,-3.143,380.7,.939,.602,292.5,16.19
121,145,2100,28.61,33.53,25.13,46.41,-1.81,385.4,1.619,1.435,326.4,18.89
121,145,2130,29.34,24.06,27.11,32.33,-3.626,382.5,1.276,1.22,293.7,10.54
121,145,2200,29.79,16.88,27.39,22.06,-3.203,375,2.664,2.287,306.2,13.69
121,145,2230,29.19,19.56,27.31,24.24,-4.842,364.9,2.057,1.549,322.1,14.03
121,145,2300,26.43,31.54,24.37,39.86,-5.153,354.2,1.446,1.297,4.136,16.79
121,145,2330,26.6,26.86,23.87,36.57,-4.132,350.5,1.291,.939,299.9,18.58
121,145,2400,24.47,42.29,22.72,47.15,-5.521,341.9,1.095,.988,273.5,11.07
121,146,30,25.95,25.48,23.18,35.35,-2.92,346.9,1.843,1.577,301,16.05
121,146,100,27.27,18.33,24.66,24.73,-3.969,348.6,1.841,1.653,298.6,12.59
121,146,130,27.74,15.32,25.51,19.05,-3.751,349.9,2.527,2.499,291.7,6.475
121,146,200,27.24,15.83,25.19,19.6,-4.19,347.9,2.442,2.405,287.9,6.943
121,146,230,27.27,14.66,24.92,18.74,-4.389,347.2,1.872,1.845,290.5,7.16
121,146,300,27.35,14.19,24.47,18.84,-4.481,346.4,1.66,1.615,287.1,6.437
121,146,330,26.85,14.89,24.3,19.23,-4.397,345.3,1.996,1.704,308.9,8.51
121,146,400,25.92,16.45,23.92,20.02,-4.56,344.7,1.869,1.837,283.8,7.96
121,146,430,23.27,24.21,21.72,31.01,-5.733,337.7,.864,.35,357.9,15.94
121,146,500,34.04,21.97,21.58,28.09,-2.962,339.4,1.395,1.337,283.9,8.51
121,146,530,23.04,25.99,21.89,31.11,5.104,333.5,1.522,.799,292.3,14.29
121,146,600,22.47,26.17,20.98,32.66,53.43,334.9,1.266,1.242,277.2,7.94
121,146,630,24.11,27.18,24.26,32.24,136.3,338.1,.971,.605,274.5,12.47
121,146,700,24.1,32.71,25.26,42.31,231.3,340,.649,.176,147.3,12.92
121,146,730,25.49,29.24,27.45,39.42,332.2,344.9,.611,.423,53.27,11.53
121,146,800,26.91,28.4,28.46,37.08,432.2,353.8,2.09,1.6,68.82,16.14
121,146,830,29.67,19.41,30.18,27.19,537.8,362.3,1.721,.873,97.3,28.64
121,146,900,30.96,17.98,31.92,24.32,631.3,369.8,1.6,.498,63.52,34.76
121,146,930,31.43,17.92,33.11,24.98,718,375.1,2.028,.616,67.49,36.95
121,146,1000,31.7,18.2,33.77,24.62,799,377.6,2.338,.471,4.687,30.74
121,146,1030,31.56,18.79,34.39,25.47,859,380.6,2.633,1.989,14.14,21.88
121,146,1100,32.4,18.51,35.67,26.61,916,385.6,1.794,1.302,7.92,25.02
121,146,1130,31.5,26.2,35.52,29.51,953,388.6,2.14,2.007,85.7,14.28
121,146,1200,31.82,21.15,36.26,25.7,980,389.3,2.437,2.282,92,13.12
121,146,1230,31.52,19.76,36.89,25.38,994,386.5,3.013,2.828,110.5,16.09
121,146,1300,31.75,19.28,37.63,24.54,974,389.1,2.849,2.613,121.5,15.09
121,146,1330,32.16,19.55,37.3,24.29,966,391.8,2.934,2.748,113.4,15.26
121,146,1400,32.84,19.04,37.8,25.33,932,394.7,2.907,2.623,132.5,15.97
121,146,1430,32.96,18.99,38.34,25.22,882,395.2,3.455,3.115,139.4,16.16

121, 146, 1500, 32.98, 20.48, 38.42, 26.91, 820, 395.6, 3.197, 2.902, 132.3, 20.11
121, 146, 1530, 32.51, 23.69, 37.82, 30.28, 750, 393.3, 2.834, 2.638, 126, 17.42
121, 146, 1600, 32.13, 23.64, 35.75, 31.13, 564.7, 389.5, 2.613, 2.436, 128.9, 17.84
121, 146, 1630, 32.34, 24.16, 35.46, 32.66, 612, 397.9, 2.51, 2.384, 126.3, 16
121, 146, 1700, 32.43, 24.46, 35.56, 32.6, 542.8, 397, 2.297, 2.155, 133, 17.42
121, 146, 1730, 31.9, 23.57, 33.09, 30.51, 383, 2, 388.4, 2.188, 2.034, 129.8, 20.11
121, 146, 1800, 31.22, 26.55, 31.29, 32.74, 239.8, 384.8, 1.808, 1.667, 137.9, 16.22
121, 146, 1830, 30.91, 25.59, 30.09, 32.56, 177.6, 384.6, 1.39, 1.311, 155.4, 12.32
121, 146, 1900, 30.16, 24.07, 28.89, 30.81, 53.04, 377.7, 1.169, 1.067, 194.4, 14.26
121, 146, 1930, 29.07, 26.82, 27.62, 33.6, 20.68, 372.2, .573, .115, 80, 16.76
121, 146, 2000, 27.77, 30.79, 26.37, 37.92, 1.032, 367.5, 1.707, 1.633, 53.71, 12.61
121, 146, 2030, 26.67, 36.53, 25.21, 43.12, -4.627, 360.6, 1.042, .916, 50.6, 13.76
121, 146, 2100, 26.63, 31.86, 24.8, 39.49, -4.706, 353.2, .322, .224, 289.7, 15.73
121, 146, 2130, 25.51, 35.34, 23.93, 43.21, -4.544, 354.6, .899, .619, 343.1, 18.99
121, 146, 2200, 24.52, 35.94, 22.58, 45.21, -4.059, 352.3, 1.015, .748, 348.1, 27.27
121, 146, 2230, 23.29, 38.46, 21.79, 46.24, -4.362, 351.6, .631, .452, 311.6, 21.12
121, 146, 2300, 24.27, 33.34, 22.37, 41.41, -2.371, 354.1, 1.148, .839, 322.5, 19.79
121, 146, 2330, 24.01, 33.09, 22.11, 41.47, -3.722, 353.2, 1.199, .789, 344.3, 20.11
121, 146, 2400, 23.41, 35.15, 21.61, 43.05, -3.972, 350.4, .957, .465, 347.6, 16.61
121, 147, 30, 23.18, 35.89, 21.2, 44.23, -3.411, 349.6, 1.021, .945, 263.3, 14.83
121, 147, 100, 23.63, 36.04, 21.81, 42.73, -2.911, 350.9, 1.355, 1.779, 271.6, 10.51
121, 147, 130, 25.87, 29.55, 23.69, 37.28, -3.257, 353.2, 1.712, 1.615, 294, 10.16
121, 147, 200, 25.16, 30.62, 23.34, 39.65, -4.374, 351, 1.247, 1.198, 292.3, 10.41
121, 147, 230, 26.7, 26.08, 24.01, 35.15, -3.334, 352.3, 1.873, 1.826, 309.3, 12.29
121, 147, 300, 22.94, 36.43, 21.68, 44.37, -5.712, 345, .894, .125, 4, 17.94
121, 147, 330, 24.66, 29.3, 22.11, 38.11, -2.761, 349.1, 2.546, 2.483, 294.9, 8.21
121, 147, 400, 24.89, 29.23, 23.23, 35.42, -3.452, 348.7, 2.419, 2.384, 290.5, 7.23
121, 147, 430, 24.89, 30.03, 23.09, 36.49, -3.444, 348.5, 2.126, 1.96, 301.3, 17.34
121, 147, 500, 23.21, 37.22, 21.77, 43.4, -4.244, 345.2, 1.508, 1.043, 292.5, 23.9
121, 147, 530, 20.9, 54.79, 19.69, 60.59, 4.419, 339.1, .513, .426, 213.9, 3.35
121, 147, 600, 21.17, 56.65, 19.47, 64.83, 50.97, 341.2, .676, .367, 299.9, 15.68
121, 147, 630, 25.66, 31.57, 24.16, 38.25, 133, 352.3, 2.472, 2.444, 291.6, 6.741
121, 147, 700, 26.79, 30.16, 26.57, 35.15, 223.2, 357.9, 2.082, 2.05, 286.6, 8.16
121, 147, 730, 28.23, 27.29, 28.79, 34.74, 322.5, 365.5, 1.35, 1.139, 244.2, 19.99
121, 147, 800, 28.71, 27.12, 30.16, 33.15, 419.3, 370.7, 2.013, 1.866, 241.4, 19.67
121, 147, 830, 29.06, 25.78, 31.30, 30.97, 517.8, 373.9, 2.383, 2.184, 246.8, 19.73
121, 147, 900, 29.15, 25.39, 31.43, 29.6, 610.3, 377.1, 2.852, 2.642, 242.6, 20.26
121, 147, 930, 30.03, 24.57, 32.75, 30.41, 695.3, 383.2, 2.224, 1.744, 251.7, 30.95
121, 147, 1000, 31, 23.7, 34.12, 30.61, 774, 388.7, 1.874, .861, 285.9, 38.28
121, 147, 1030, 31.2, 23.92, 34.58, 31.17, 841, 392.3, 2.323, 1.55, 346, 29.54
121, 147, 1100, 32.19, 22.67, 35.44, 29.49, 889, 398.7, 1.511, .654, 235.9, 28.48
121, 147, 1130, 32.24, 21.55, 35.53, 28.64, 932, 401.6, 1.932, .303, 19.98, 26.59
121, 147, 1200, 33.13, 20.06, 36.4, 26.06, 953, 405.9, 1.951, .587, 168.3, 25.19
121, 147, 1230, 33.03, 23.4, 36.68, 28.17, 966, 405.1, 2.576, 1.901, 104.9, 20.32
121, 147, 1300, 32.3, 31.36, 37.29, 32.6, 963, 406.1, 2.232, 1.943, 107.6, 20.83
121, 147, 1330, 31.37, 35.52, 36.95, 35.27, 954, 401.6, 2.292, 1.926, 95.8, 21.17
121, 147, 1400, 30.81, 31.15, 35.74, 33.3, 925, 397.5, 2.568, 2.336, 105.6, 14.19
121, 147, 1430, 31.22, 29.16, 36.69, 30.57, 891, 397.4, 2.851, 2.682, 105, 15.79
121, 147, 1500, 32.33, 25.48, 36.65, 29.38, 827, 398, 2.949, 2.609, 114.9, 15.57
121, 147, 1530, 32.94, 22.64, 38.13, 27.24, 759, 395.1, 3.01, 2.81, 117.4, 17.7
121, 147, 1600, 32.35, 29.3, 37.5, 33.45, 683.7, 390.3, 2.855, 2.617, 128.7, 19.24
121, 147, 1630, 32.05, 30.18, 36.27, 34.1, 592.9, 383.1, 2.701, 2.491, 126.9, 19.59
121, 147, 1700, 31.56, 31.17, 35.39, 35.06, 497.1, 385.3, 2.287, 2.115, 125.3, 17.08
121, 147, 1730, 31.53, 31.04, 33.21, 35.4, 380.9, 383.2, 2.027, 1.964, 139, 17.76
121, 147, 1800, 31.41, 30.06, 31.41, 36.03, 385.5, 381.8, 2.097, 1.982, 150.4, 16.76
121, 147, 1830, 30.77, 31.52, 30.2, 37.44, 200.3, 377.9, 1.81, 1.683, 156.7, 14.38
121, 147, 1900, 29.17, 35.13, 28.04, 40.91, 36.07, 370.3, .737, .741, 149.5, 11.82
121, 147, 1930, 28.37, 33.71, 26.94, 40.9, 11.76, 369, .474, .149, 235.7, 12.78
121, 147, 2000, 28.15, 32.46, 26.37, 39.81, -.82, 370, .478, .316, 11.51, 16.66
121, 147, 2030, 27.68, 34.49, 26.12, 40.61, -2.431, 375.8, 1.654, 1.589, 273, 9.75
121, 147, 2100, 25.99, 40.24, 25.09, 45.86, -4.195, 371.1, 1.271, .497, 302.6, 17.22
121, 147, 2130, 24.89, 44.32, 23.73, 50.55, -3.938, 366.9, .983, .651, 296.8, 21.08

121 147 2200, 25.07, 43.39, 23.51, 51.23, -3.067, 367.4, .951, .601, 342.7, 22.67
121 147 2230, 24.97, 41.41, 23.31, 49.57, -3.107, 366.4, 1.176, .952, 296.5, 17.94
121 147 2300, 25.7, 38.93, 23.72, 47.23, -2.503, 270.5, 1.279, 1.055, 299.5, 18.72
121 147 2330, 25.97, 37.78, 24.16, 45.71, -3.166, 273.1, .852, .272, 253.9, 29.31
121 147 2400, 25.69, 39.34, 23.55, 47.97, -3.35, 263.5, .828, .635, 345, 21.7
121 148 30, 25.99, 39.77, 23.55, 49.18, -2.344, 366.7, 1.772, 1.592, 7.44, 19.33
121 148 100, 25.58, 42.1, 23.51, 50.29, -3.686, 364, 1.793, .733, 1.279, 17.32
121 148 130, 24.7, 45.15, 22.79, 53.16, -3.84, 360.2, 1.433, 1.089, 28.14, 21.19
121 148 300, 25.21, 41.64, 23.15, 49.79, -3.334, 357.6, 1.972, 1.515, 1.1, 16.75
121 148 230, 25.04, 39.46, 23.03, 48.06, -4.08, 353.9, 1.095, .466, 153.7, 25.13
121 148 300, 24.65, 37.16, 22.39, 47.08, -4.409, 349.1, .648, .194, 209.4, 25.76
121 148 330, 24.17, 35.8, 22.45, 42.37, -3.791, 345.2, 1.752, 1.601, 273.9, 12.29
121 148 400, 23.07, 37.93, 21.58, 45.06, -4.377, 343.9, 1.21, .748, 276.7, 20.22
121 148 430, 24.11, 33.04, 21.26, 43.91, -3.149, 344.5, 1.374, .169, 9.59, 35.29
121 148 500, 24.48, 31.95, 22.66, 38.73, -3.193, 344.3, 2.156, 1.612, 214.1, 32.42
121 148 530, 24.2, 32.63, 22.29, 40.66, 7.83, 342.3, 1.083, .445, 96.9, 27.47
121 148 600, 23.5, 35.2, 21.69, 43.47, 52.5, 342.1, 1.161, .877, 250.4, 13.26
121 148 630, 24.32, 33.4, 23.1, 41.3, 125.9, 345.6, 1.973, 1.107, 5.497, 31.5
121 148 700, 24.72, 33.73, 24.84, 38.48, 224.5, 347.4, 2.479, 2.113, 241.6, 26.39
121 148 730, 25.79, 35.65, 25.5, 41.13, 320.8, 351.4, 2.204, 1.473, 350.2, 35.91
121 148 800, 25.04, 38.67, 27.64, 43.35, 418, 352, 2.912, 2.484, 345.2, 24.9
121 148 830, 26.51, 35.33, 28.41, 39.77, 500, 354, 3.465, 3.004, 21.53, 25.11
121 148 900, 25.73, 34.33, 28.84, 38.24, 611.7, 357.5, 3.643, 3.351, 50.22, 21.42
121 148 930, 25.9, 33.64, 29.22, 36.58, 659.1, 367.5, 4.353, 4.077, 29.33, 19.22
121 148 1000, 27.23, 31.29, 29.89, 34.06, 778, 371.1, 5.059, 4.709, 33.73, 19.99
121 148 1030, 27.92, 29.04, 30.9, 32, 847, 374.2, 4.561, 4.344, 35.32, 19.08
121 148 1100, 28.32, 27.18, 31.83, 30.37, 898, 376.3, 4.807, 4.397, 22.56, 19.25
121 148 1130, 28.73, 25.57, 32.17, 28.81, 935, 379.9, 4.515, 4.002, 32.74, 25.14
121 148 1200, 28.86, 24.88, 32.56, 27.86, 960, 381, 4.786, 4.386, 33.46, 21.59
121 148 1230, 28.85, 25.38, 32.78, 27.93, 970, 382.7, 4.84, 4.435, 35.3, 21.95
121 148 1300, 28.79, 22.92, 32.1, 25.8, 971, 380.8, 5.232, 4.95, 34.16, 20.14
121 148 1330, 29.4, 21.35, 32.55, 25.6, 963, 382.2, 4.734, 4.327, 25.64, 21.56
121 148 1400, 29.84, 21.68, 33.93, 26.97, 925, 385.1, 3.893, 3.3, 3.742, 29.02
121 148 1430, 30.08, 21.86, 34.7, 26.98, 878, 386.3, 3.774, 3.248, 354, 25.64
121 148 1500, 30.27, 22.72, 34.7, 26.97, 819, 386.9, 3.253, 2.682, 14.41, 21.26
121 148 1530, 29.88, 25.89, 34.24, 29.29, 742, 386, 2.373, 1.498, 144.7, 22.96
121 148 1600, 30.07, 26.3, 33.59, 29.53, 667.2, 384.2, 3.222, 2.797, 155.3, 17.32
121 148 1630, 30.64, 23.67, 33.3, 30.58, 577.6, 383.2, 2.059, 1.753, 144.6, 20.39
121 148 1700, 30.1, 24.29, 34.31, 28.67, 482.3, 379.3, 2.647, 2.417, 160, 12.73
121 148 1730, 28.98, 31.54, 31.93, 33.61, 378.4, 374.4, 3.591, 3.355, 167.2, 14.68
121 148 1800, 28.48, 31.52, 30.15, 32.63, 284.7, 369.6, 2.882, 2.645, 197.4, 17.07
121 148 1930, 26.9, 39.64, 28.12, 40.9, 198.7, 363.6, 2.972, 2.785, 185.14, 53
121 148 1900, 25.72, 40.94, 25.62, 44.37, 43.52, 359.3, 2.451, 2.303, 134.6, 14.65
121 148 1930, 24.55, 46.02, 24.21, 49.61, 19.67, 354.6, 2.257, 2.079, 183.3, 19.19
121 148 2000, 23.51, 54.34, 23.11, 56.43, 1.728, 352.8, 2.76, 2.532, 183.5, 17.47
121 148 2030, 23.25, 54.47, 22.52, 57.97, -3.027, 352.5, 3.176, 3.036, 176.7, 15.14
121 148 2100, 23.18, 51.73, 22.37, 55.61, -3.337, 352, 2.751, 2.627, 183, 15.47
121 148 2130, 22.89, 53.88, 22.08, 57.31, -3.321, 351.5, 2.446, 2.244, 199.2, 17.47
121 148 2200, 22.57, 53.19, 21.68, 57.44, -3.375, 350.4, 1.897, 1.743, 197.6, 18.75
121 148 2230, 22.53, 51.61, 21.39, 56.79, -3.688, 352.3, 1.135, .945, 193.1, 17.92
121 148 2300, 22.39, 52.5, 21.19, 57.76, -3.617, 353.8, 1.499, .163, 230.9, 19.45
121 148 2330, 22.03, 54.87, 20.8, 60.69, -3.291, 354.1, .77, .643, 91.7, 10.54
121 148 2400, 21.22, 58.97, 20.04, 64.55, -3.444, 353.9, .665, .314, 15.01, 3.73
121 148 30, 20.28, -3.14, 19.44, 67.32, -3.508, 343.7, .715, .596, 297.8, 10.5
121 148 100, 20.23, 64.28, 18.94, 69.62, -2.771, 344.6, .858, .743, 357.2, 13.62
121 148 130, 19.16, 68.36, 18.22, 73.2, -3.795, 343, .479, .413, 269.4, 13.19
121 148 200, 18.53, 72.3, 17.56, 75.4, -3.164, 343.1, .567, .384, 312.3, 11.99
121 148 230, 19.32, 68.03, 17.35, 72.8, -2.554, 343.4, .927, .744, 335.1, 14.67
121 148 300, 19.41, 67.71, 17.76, 73.6, -2.997, 343, .717, .454, 310.2, 11.15
121 148 330, 19.82, 67.69, 18.25, 72.2, -2.837, 343.6, .458, .246, 293.3, 13.83
121 148 400, 20.17, 68.06, 18.74, 71.5, -2.727, 339.6, .755, .513, 32.4, 11.54
121 148 430, 20.24, 63.05, 18.81, 68.17, -3.182, 333.1, .53, .247, 11.18, 17.7

121,150,1200,25.87,34.22,31.49,32.01,957,376,2.826,2.72,101.7,13.22
121,150,1230,26.1,39.27,32.15,35.56,963,378.6,2.937,2.834,109,15.04
121,150,1300,26.61,41.33,32.9,37.27,965,379.5,3.106,2.858,121.1,18.9
121,150,1330,27.07,39.77,33.64,36.64,950,379.4,3.115,2.879,127.9,18.12
121,150,1400,26.77,39.2,33.78,35.17,919,378.5,3.27,3.051,122.3,16.88
121,150,1430,26.81,40.64,33.37,35.05,876,378.6,3.259,3.093,120,15.62
121,150,1500,27.24,39.01,34,35.44,819,378.7,3.022,2.827,123.3,18.37
121,150,1530,27.55,36.46,33.91,34.61,749,378,2.798,2.637,124.8,16.17
121,150,1600,27.59,36.98,33,27,35.41,674,4,375.7,2.922,2.667,120.6,15.25
121,150,1630,27.48,37.91,32.4,36,34,531.2,373.1,2.611,2.46,121.9,17.42
121,150,1700,27.58,37.09,31.61,35.81,486.8,370.6,2.384,2.184,125.3,17.49
121,150,1730,27.14,37.45,31.32,37.74,395.2,366.3,2.236,2.026,129.7,16.63
121,150,1800,27.05,38.11,30.66,39.3,293.2,363.5,1.94,1.783,131.5,17.38
121,150,1830,26.44,40.78,28.76,42.21,196.6,350.1,1.559,1.447,145.3,15.23
121,150,1900,24.61,49.27,25.57,49.99,41.96,353.5,1.46,1.291,99.3,14.27
121,150,1930,23.05,61.52,23.07,62.11,13.84,348.9,.749,.665,65.59,9.33
121,150,2000,22.81,61.32,21.77,66.52,749,347.9,1.028,1.009,49.24,7.42
121,150,2030,22.42,65.9,21.35,69,-3.66,348,.898,.573,21.09,11.12
121,150,2100,21.31,68.16,20,34,72,1,-4,259,347.5,.572,.388,378.3,11.7
121,150,2130,21.55,58.77,19.98,65.29,-3,184,348.5,.653,.387,322.1,14.29
121,150,2200,20.95,59.22,19.52,65.86,-3.57,347.1,.446,.254,277.2,17.16
121,150,2230,21.25,55.72,19.84,63.2,-3.007,345.4,.557,.399,359.5,15.84
121,150,2300,20.19,62.86,19.17,68.59,-3.391,345.2,.852,.604,305.4,6.854
121,150,2330,19.36,66.82,18.28,73,-3.622,343.5,.42,.296,294.9,12.2
121,150,2400,19.56,67.13,18,73.4,-2.301,344.2,2.039,1.976,351,13.72
121,151,30,19.28,64.94,18.26,69.99,-3.038,344.1,1.332,1.001,338.6,11.14
121,151,100,18.72,69.69,17.65,74.9,-1.03,343.9,.821,.515,307.4,11.1
121,151,130,19.06,67.3,17.56,73.7,-2.664,345.2,.623,.5,331.5,14.99
121,151,200,19.06,67.06,17.51,73,-2.656,345.9,.649,.436,345.4,22.37
121,151,230,17.99,70.3,17.16,74.5,-3,125,344.5,.481,.312,317.4,5.495
121,151,300,17.7,71.5,16.66,77,-2.751,344.1,.449,.442,270,4.164
121,151,330,18.2,69.97,16.56,76.6,-1.975,343.3,.722,.461,301.4,19.08
121,151,400,18.24,69.35,16.8,74.6,-2.158,347.1,.768,.46,307,21.79
121,151,430,18.8,66.48,17.1,72.6,-2.505,345.9,.694,.332,300.7,19.15
121,151,500,18.08,70.3,16.79,74.9,-2.351,344.1,.265,.251,284.7,4.237
121,151,530,17.97,72.9,16.64,77.2,7.76,342.4,.568,.489,330.9,7.37
121,151,600,17.92,73.7,17.05,75.9,44.66,339.9,.769,.481,345.2,13.75
121,151,630,19.43,68.49,19.05,71.3,122.6,343.9,.344,.29,275.2,10.6
121,151,700,21.17,66.72,21.96,66.33,209.7,347.7,.409,.313,226.8,7.91
121,151,730,22.78,59.65,24.21,60.53,310.4,351.1,.602,.536,118.8,8.07
121,151,800,23.64,56.87,26.05,55.99,404.2,355.6,.956,.855,124.4,14.96
121,151,930,25.32,47.54,27.61,48.92,505.1,363.3,1.108,.681,218.4,25.85
121,151,900,26.67,39.2,29.38,40.7,601.9,369.4,2.603,2.434,251.4,19.03
121,151,930,24.84,58.68,29.8,48.2,688,367.3,2.396,1.547,101.9,19.09
121,151,1000,24.15,60.57,29.71,49.76,767,368.7,2.251,2.152,105.7,13.17
121,151,1030,25.21,47.94,30.91,44.44,828,378.7,1.819,1.609,105.1,17.04
121,151,1100,26.25,47.4,31.56,41.5,875,381.6,2.473,2.313,99.3,15.79
121,151,1130,26.5,44.48,31.87,40,32,912,384.6,2.217,2.068,110.6,17.3
121,151,1200,27.25,41.1,32.41,37.72,928,390.9,2.481,2.305,111,15.31
121,151,1230,28.48,38.63,33.5,37.31,938,396.3,2.473,2.302,114.4,16.08
121,151,1300,28.73,39.15,33.96,37.12,948,399.6,2.531,2.235,118.8,18.97
121,151,1330,28.52,39.93,34.25,36.64,931,402.1,2.845,2.636,114.3,17.92
121,151,1400,27.96,41.46,34.02,33.99,611,410.3,2.772,2.562,121,17.09
121,151,1430,28.94,39.72,34.16,37.24,939,398,2.65,2.462,117.9,16.88
121,151,1500,28.88,38.91,33.7,37.58,736,401.7,3.001,1.79,74.1,25.76
121,151,1530,27.52,40.9,31.39,39.77,476.9,409.9,4.282,3.061,26.16,28.23
121,151,1600,23.97,62.74,24.74,58.82,43.78,403.2,4.283,3.493,351.1,27.39
121,151,1630,21.4,66.49,21.97,65.54,57.32,386.6,5.688,5.165,7.46,21.41
121,151,1700,21.84,55.72,21.99,57.27,122.6,383.4,5.473,4.74,11.94,28.14
121,151,1730,21.71,55.44,22.17,56.6,94.3,392.2,5.737,4.717,4.036,31.05
121,151,1800,21.47,54.57,21.61,56.76,99.1,387.4,5.633,4.996,359.6,24.61
121,151,1830,21.64,51.15,21.77,53.96,63.2,389.5,4.569,3.963,8.88,26.27

121,151	1900	21.49	47.94	21.34	51.71	32.33	391.9	4.542	3.892	9.83	27.76
121,151	1930	21.54	43.46	21.13	48.43	9.55	392.9	3.492	2.914	13.32	29.44
121,151	2000	21.27	46.18	20.81	51.19	-0.083	393.5	3.33	2.876	4.947	24.25
121,151	2030	20.89	49.13	20.44	54.42	-1.366	393.2	2.55	2.061	344.7	29.55
121,151	2100	20.81	47.56	20.1	53.19	-1.242	393.1	4.598	4.038	338.5	23.95
121,151	2130	20.1	53.38	19.7	57.08	-1.73	357.5	4.741	4.157	325	24.4
121,151	2200	19.76	53.95	19.95	58.3	-2.183	339.3	4.781	4.164	2.764	21.33
121,151	2230	19.75	52.31	19.89	57.09	-2.256	337.9	3.637	3.058	4.142	22.5
121,151	2300	19.58	50.34	19.39	56.83	-2.252	334.2	4.542	3.989	343.7	26.24
121,151	2330	19.44	48.41	19.34	54.67	-2.114	338.6	4.014	3.509	345.9	25.79
121,151	2400	19.19	50.01	18.05	56.37	-2.239	338.8	3.853	3.338	322.9	24.99
121,152	30	19.51	28.17	83.57	41.1	-2.355	328.5	3.721	3.23	344.9	24.57
121,152	100	18.83	52.49	17.59	58.58	-2.53	325.2	3.451	2.927	358.9	25.71
121,152	130	18.69	52.17	17.34	59.05	-2.381	329.5	3.532	2.955	327.5	26.35
121,152	200	18.68	51.19	17.5	57.73	-1.935	352.9	3.026	2.297	319.4	30.92
121,152	230	18.67	49.57	17.63	55.49	-1.959	343.4	3.733	3.294	339.4	22.91
121,152	300	18.56	51.13	17.54	56.96	-1.493	364.5	3.134	2.757	344.3	23.33
121,152	330	19.45	50.96	17.64	55.97	-1.053	377.2	2.713	2.306	7.53	23.46
121,152	400	18.54	48.54	17.71	54.87	-1.977	379.5	3.335	2.711	324.5	20.49
121,152	430	18.53	48.21	17.72	54.05	-1.399	373.7	3.43	3.009	343.1	25.91
121,152	500	19.33	47.18	17.46	53.11	-1.18	361.5	2.932	2.457	359.6	23.4
121,152	530	18.22	47.28	17.34	53.62	5.014	369.5	2.706	2.304	343.1	25.96
121,152	600	18.05	48.23	17.33	55.65	23.78	356.5	2.09	1.842	343	23.78
121,152	630	18.22	45.32	17.48	52.58	48.92	345.4	2.185	1.944	339.7	22.25
121,152	700	18.34	44.2	17.67	51.14	75.3	339.6	2.095	1.846	325	20.56
121,152	730	18.69	41.78	18.38	48.96	149.7	344.2	2.229	1.926	22.54	27.24
121,152	800	19.17	38.55	19.87	44.43	218.7	332.4	3.983	3.333	346.9	25.97
121,152	830	19.35	40.04	20.05	45.29	239.4	336.2	3.37	3.004	16.5	23.44
121,152	900	20.69	38.18	23.03	42.43	575.8	334.7	3.057	2.64	342.3	24.35
121,152	930	21.24	51.5	26.09	45.63	724	343.7	2.507	1.541	67.89	25.56
121,152	1000	21.47	44.12	25.92	40.73	796	341.3	2.706	1.649	53.28	25.1
121,152	1030	21.73	50.3	27.03	44.45	807	353.3	2.147	1.832	105.3	19.17
121,152	1100	22.11	48.46	27.16	44.2	843	356.8	1.935	1.521	111.8	22.13
121,152	1130	22.09	41.74	26.94	39.93	885	347.7	3.072	2.132	49.97	24.57
121,152	1200	23.03	29.88	28.27	31.82	981	343.2	3.774	3.196	11.03	25.24
121,152	1230	23.32	26.08	29.07	29.19	987	342.3	4.241	3.745	355.6	26.27
121,152	1300	23.64	27.8	29.17	28.87	985	345.5	4.089	3.34	20.79	25.95
121,152	1330	23.98	29.55	28.54	29.33	968	347.7	3.658	3.039	55.99	19.9
121,152	1400	23.4	39.59	28.41	36.08	928	349.7	3.055	2.774	104.6	17.57
121,152	1430	23.81	40.03	29.22	37.08	885	349.5	2.734	2.47	122.8	17.96
121,152	1500	24.05	36.19	28.93	35.04	830	347.8	2.512	2.001	126.4	19.27
121,152	1530	24.16	34.41	28.45	33.91	763	344.1	2.449	1.931	107.3	24.77
121,152	1600	24.36	29.64	28.55	31.12	691.9	339.6	2.106	1.719	99.1	25.53
121,152	1630	24.62	27.63	28.08	30.24	606.1	339.2	1.947	1.465	110.4	24.1
121,152	1700	24.74	26.56	27.41	30.64	507.3	336.8	1.744	1.313	117.3	23.53
121,152	1730	24.4	26.96	26.53	31.08	400.4	336.1	1.551	1.167	95.7	21.52
121,152	1800	24.09	31.43	25.86	34.54	300.8	334.4	2.557	2.032	132.2	19.74
121,152	1830	23.51	31.56	24.52	36.09	203.3	331.4	2.483	2.304	158.2	17.27
121,152	1900	-6999	41.56	22.21	-6999	39.48	6999	2.462	2.197	152.7	16.79
121,152	1930	20.9	51.2	20.61	54.25	18.4	6999	2.462	2.393	161.1	15.89
121,152	2000	20.34	52.57	19.61	56.8	2.321	323.5	1.914	1.816	175.3	13.5
121,152	2030	19.77	54.65	18.96	58.91	-3.999	322.8	.963	.842	176	15.26
121,152	2100	19.64	61.73	18.21	64.96	-4.407	320.9	.561	.449	156	12.11
121,152	2130	19.71	66.46	17.72	69.07	-3.978	319.3	.367	.294	190	9.39
121,152	2200	18.24	64.15	17.16	69.07	-3.709	319.5	.729	.638	250.4	11.49
121,152	2230	18.24	67.51	17.11	70.6	-3.609	318.1	.579	.429	266.1	12.56
121,152	2300	18.03	66.66	16.94	70.3	-3.715	318.6	.436	.339	246.4	13.88
121,152	2330	17.46	71.3	16.38	73.7	-3.586	317.6	.431	.344	242.9	12.16
121,152	2400	17.15	69.79	16.08	72.9	-3.456	316.6	.772	.712	261.1	9.53
121,153	30	16.7	69.53	15.5	74.2	-3.515	316.3	.851	.624	292.9	10.99
121,153	100	16.45	71.2	15.35	74.1	-2.885	316.6	1.22	.759	308.7	16.35
121,153	130	15.82	74.8	14.99	75.8	-3.189	316.1	1.049	.652	285.5	21.91

121 153 200, 15.9, 73.6, 14.49, 78.2, -3.098, 314.3, .891, .62, 320.6, 27.59
121 153 230, 15.31, 76.4, 14.17, 78.6, -2.718, 312.5, 1.347, .959, 330.8, 21.4
121 153 300, 15.34, 75, 14.15, 77.9, -2.933, 312.1, 1.156, .771, 335.9, 24.88
121 153 330, 15.53, 73, 14.08, 77.7, -3.087, 312.6, .768, .62, 287.1, 12.27
121 153 400, 15.1, 75.6, 13.76, 79.2, -3.311, 311.6, .705, .569, 332.8, 10.93
121 153 430, 14.62, 78.9, 13.57, 79.4, -2.931, 311, .976, .858, 342.5, 14.51
121 153 500, 13.97, 81.9, 13.05, 82.4, -2.193, 310.4, .395, .288, 327, 15.99
121 153 530, 14.43, 77.2, 13.11, 80.5, 9.12, 310, 1.133, .756, 322.2, 19.13
121 153 600, 15.15, 71.1, 14.04, 74.4, 53.89, 311.3, .834, .632, 295.9, 15.75
121 153 630, 15.9, 67.49, 16.3, 67.13, 130.1, 313.6, .785, .567, 272.6, 16.28
121 153 700, 18.83, 56.16, 19.54, 59.97, 222, 319.4, .514, .101, 343.4, 14.83
121 153 730, 20.77, 47.69, 22.17, 51.96, 313.5, 325.4, .504, .446, 146.2, 6.91
121 153 800, 21.94, 42.52, 23.85, 47.39, 417.3, 332, .849, .571, 231, 21.27
121 153 830, 21.54, 50.37, 25.03, 47.48, 515.3, 335.9, 1.645, 1.484, 97.6, 14.59
121 153 900, 21.48, 55.73, 25.93, 48.99, 606.7, 339.8, 1.678, 1.487, 95.2, 14.43
121 153 930, 22.81, 47.47, 27.16, 44.67, 701, 345.3, 1.636, 1.44, 106.4, 15.3
121 153 1000, 23.84, 41.61, 28.21, 40.08, 784, 349, 1.904, 1.435, 101.3, 19.51
121 153 1030, 23.89, 40.05, 28.47, 37.79, 854, 351.2, 2.462, 2.258, 97.2, 16.78
121 153 1100, 23.46, 47.38, 28.54, 41.36, 909, 352.4, 2.582, 2.387, 103.1, 15.9
121 153 1130, 23.54, 46.04, 28.75, 40.88, 939, 354.9, 2.012, 1.963, 101.6, 15.62
121 153 1200, 24.33, 43.75, 29.4, 40.62, 952, 359.1, 2.176, 1.945, 106.6, 17.99
121 153 1230, 24.67, 40.67, 29.77, 37.93, 974, 361.5, 2.418, 2.214, 110.2, 16.01
121 153 1300, 25.21, 36.42, 30.29, 35.22, 969, 362.6, 2.703, 2.546, 111.7, 15.61
121 153 1330, 25.51, 32.05, 30.51, 32.57, 964, 360.9, 2.611, 2.453, 113.4, 16.32
121 153 1400, 25.68, 31.74, 30.92, 31.89, 935, 359.9, 2.928, 2.788, 111.3, 16.23
121 153 1430, 26.09, 31.12, 31.48, 31.62, 989, 359.4, 3.137, 2.963, 117.7, 14.78
121 153 1500, 26.18, 30.7, 31.96, 30.77, 822, 358.9, 3.085, 2.9, 117.3, 16.49
121 153 1530, 26.49, 29.12, 32.4, 30.08, 752, 357.2, 2.904, 2.693, 120.3, 19.01
121 153 1600, 26.66, 30.76, 33.27, 30.82, 684.4, 356.2, 3.01, 2.83, 126, 16.14
121 153 1630, 26.78, 30.79, 33.12, 30.69, 598.5, 355, 2.822, 2.629, 124.5, 17.57
121 153 1700, 27, 26.74, 32.05, 28.17, 510.5, 352, 2.374, 2.006, 130.8, 18.4
121 153 1730, 26.38, 32.35, 29.71, 31.11, 409.4, 348.6, 3.019, 2.794, 134.5, 17.98
121 153 1800, 25.27, 37.03, 27.11, 37.29, 319.1, 344.8, 2.978, 2.704, 191.7, 20.01
121 153 1830, 24.94, 35.94, 25.7, 38.74, 209.9, 340.5, 2.56, 2.419, 180.3, 13.72
121 153 1900, 23.6, 42.57, 23.14, 46.85, 50.89, 335.3, 1.915, 1.837, 166.9, 12.04
121 153 1930, 22.49, 46.41, 21.7, 51.29, 20.26, 332.6, 1.274, 1.196, 147.5, 15.22
121 153 2000, 21.53, 49.57, 20.6, 54.47, 1.111, 331.5, .482, .48, 106.9, 2.202
121 153 2030, 21.08, 50.02, 19.91, 55.45, -4.135, 331.2, .422, .333, 110.6, 8.78
121 153 2100, 20.95, 52.51, 19.64, 58.01, -3.904, 331.2, .274, .101, 165.6, 14.31
121 153 2130, 20.72, 49.58, 19.45, 55.05, -3.597, 330.9, .785, .762, 260.9, 5.2
121 153 2200, 20.43, 49.99, 19.19, 56.27, -3.781, 331.7, .612, .55, 250.5, 6.825
121 153 2230, 20.2, 50.93, 19.01, 55.93, -3.789, 331.4, .537, .527, 249.1, 2.801
121 153 2300, 20.13, 49.33, 18.78, 55.69, -3.585, 330.8, .637, .617, 228.8, 10.06
121 153 2330, 20.22, 45.12, 19.76, 52.34, -3.618, 329.1, .442, .394, 252.3, 9.53
121 153 2400, 20.22, 40.46, 18.7, 47.66, -3.583, 328.4, .347, .115, 196.6, 14.07
121 154 30, 20.04, 38.11, 18.3, 46.46, -3.294, 327.2, .211, .134, 148.3, 12.51
121 154 100, 19.82, 40.08, 18.21, 47.42, -3.308, 328.1, .371, .281, 213.9, 16.54
121 154 130, 19.73, 42.03, 17.82, 50.75, -3.101, 329.8, .574, .349, 274.7, 13.59
121 154 200, 18.77, 46.28, 17.27, 54.9, -3.594, 329.9, .628, .387, 351.1, 15.01
121 154 230, 17.24, 51.17, 16.27, 57.87, -3.745, 330, .242, .134, 265, 14.11
121 154 300, 18.14, 49.05, 16.33, 57.56, -2.318, 330.9, 1.201, .952, 361.5, 29.76
121 154 330, 18.72, 44.89, 16.88, 53.29, -2.011, 335.4, 1.71, 1.412, 347.5, 25.08
121 154 400, 18.75, 45.24, 17.03, 53.17, -2.818, 332.9, 1.064, .823, 350.7, 28.07
121 154 430, 17.69, 49.51, 16.57, 56.39, -3.451, 337.7, .541, .323, 322.3, 20.05
121 154 500, 17.4, 53.08, 16.08, 60.43, -2.712, 324.8, .444, .299, 326.7, 12.94
121 154 530, 15.43, 57.09, 15.41, 65.63, 5.034, 319.3, .267, .257, 272.2, 3.962
121 154 600, 16.7, 61.65, 15.52, 69.47, 28.42, 318.7, .254, .175, 348.2, 20.59
121 154 630, 17.81, 57.91, 16.97, 65.7, 121.4, 320.7, .463, .311, 321.6, 23.33
121 154 700, 20.17, 47.42, 20.74, 54.48, 227.2, 326.4, .431, .31, 321.7, 20.75
121 154 730, 21.74, 47.41, 23.73, 49.12, 330.9, 332, .929, .849, 89.3, 11.56
121 154 800, 21.99, 51.92, 25.21, 49.32, 433.1, 336.6, 1.349, 1.257, 77.5, 12.33
121 154 930, 22.3, 57.05, 26.13, 51.46, 521, 341.1, 1.544, 1.41, 91.4, 13.5

121,154,900,23.26,51.32,27.12,47.55,619.9,345.8,1.455,1.291,102.3,15.79
121,154,930,24.01,47.14,28.21,44.98,704,350.7,1.659,1.507,100.4,15.9
121,154,1000,24.39,45.14,29.05,42.18,772,352.9,2.045,1.915,101.8,13.55
121,154,1030,24.8,35.52,29.52,35.26,851,356.4,2.153,2.022,95.6,14.27
121,154,1100,25.66,31.2,30.53,32.64,898,360.3,2.333,2.094,110.5,16.55
121,154,1130,25.82,32.41,31.05,33.37,935,362.9,2.324,2.194,115.4,16.56
121,154,1200,26.01,37.19,31.24,35.8,958,365.2,2.426,2.294,113.9,14.34
121,154,1230,27.14,33.04,31.99,34.05,974,368.2,2.351,2.199,120,17.26
121,154,1300,27.41,33.09,32.48,33.32,978,369.1,2.708,2.561,114.6,14.82
121,154,1330,27.9,29.78,32.64,31.6,962,369.6,2.782,2.546,109.9,15.35
121,154,1400,28.7,27.65,33.38,31.13,934,370.4,2.497,2.323,123.5,17.3
121,154,1430,28.64,28.86,33.43,30.53,889,369.9,2.67,2.471,115.2,14.02
121,154,1500,28.92,33.28,33.71,34.32,829,369.9,2.529,2.333,124.4,19.06
121,154,1530,27.52,38.6,32.59,37.33,756,366.5,2.818,2.666,120.1,13.6
121,154,1600,28.05,38.52,32.9,36.9,874,365.7,2.815,2.15,126.3,18.17
121,154,1630,27.68,35.28,32.03,35.32,586.5,363.5,3.493,2.322,113.2,14.53
121,154,1700,27.55,34.23,30.66,35.83,487.9,362.1,2.365,2.215,111.9,16.45
121,154,1730,27.41,36.7,30.44,37.06,392,360.2,2.178,2.035,114.5,15.67
121,154,1800,26.83,36.97,29.52,37.31,287.7,355.4,3.109,3.021,114.4,13.69
121,154,1830,25.71,39.48,27.33,40.28,184,351.3,2.212,2.145,99.6,10.71
121,154,1900,24.11,47.7,24.92,49.63,1,346,1.359,1.289,74.7,11.1
121,154,1930,23.16,52.14,22.39,55.26,26.15,343.9,1.132,1.148,51.3,10.29
121,154,2000,22.77,53.63,21.78,58.93,1,345,343.9,1.037,1.989,48.64,10.81
121,154,2030,22.4,54.69,21.29,59.36,-3.754,343.5,.634,.61,49.43,10.35
121,154,2100,21.97,54.19,20.8,59.43,-3.818,343.2,.401,.204,127.3,12.73
121,154,2130,21.66,57.03,20.54,61.44,-3.754,342.1,.426,.315,243.5,13.65
121,154,2200,21.35,62.32,20.08,66.83,-3.47,342.7,.269,.263,126.3,0
121,154,2230,20.49,64.03,19.35,70.5,-3.564,342.6,.431,.197,294.6,15.8
121,154,2300,19.94,60.47,18.72,68.43,-2.96,344.2,.315,.464,323.5,22.45
121,154,2330,19.41,62.9,18.37,69.18,-3.22,343.5,.56,.331,323,24.92
121,154,2400,18.91,63.45,17.83,70.5,-2.953,343.7,.596,.581,263.4,6.719
121,155,30,18.67,65.83,17.65,71.6,-2.734,340.2,.687,.449,239.3,15.35
121,155,100,18.96,66.17,17.72,71.3,-2.609,339.9,.887,.58,343.1,22.43
121,155,130,18.98,67.48,17.53,73,-2.558,340.3,.81,.617,341.6,20.45
121,155,200,13.21,70.6,17.12,75.5,-3.129,340.7,.226,.178,326.3,4.46
121,155,230,13.46,71.8,17.14,76.5,-2.493,338.7,.612,.4,333.9,23.32
121,155,300,18.65,72.7,17.07,77,-2.349,337.8,.619,.543,346.2,24.24
121,155,330,18.74,69.79,17.17,75.1,-2.71,336.9,.678,.633,347.1,15.71
121,155,400,17.75,72.9,16.89,75.5,-3.114,337.9,.619,.396,312.6,11.2
121,155,430,17.49,75.2,16.53,77.3,-2.434,340.5,.297,.294,262.5,3.22
121,155,500,17.31,76.4,16.3,78.7,-2.157,335.5,.275,.21,278.3,6.102
121,155,530,18.06,73.7,16.53,77.3,7.72,343.7,.977,.789,350.2,26.05
121,155,600,17.69,73.6,16.86,75.3,37.04,349.5,.681,.489,292.1,10.42
121,155,630,18.57,71.5,17.7,74.5,61.49,356.5,.601,.539,356.4,5.067
121,155,700,19.08,72.6,18.34,73.5,83.4,347.4,.312,.306,259.3,3.271
121,155,730,20.77,67.65,21.23,67.33,259.2,351.3,.774,.722,235.5,10.23
121,155,800,23.48,57.23,24.82,58.3,348.1,353.9,.967,.753,130.1,11.93
121,155,830,23.66,62.16,26.71,55.27,469.4,361.4,1.568,1.499,96.9,11.25
121,155,900,23.89,61.59,27.7,54.83,567.1,365.5,1.698,1.606,108.4,13.7
121,155,930,24.72,56.56,28.81,51.19,648.8,371.1,1.528,1.399,100.7,14.74
121,155,1000,25.12,53.76,29.37,48.6,727,375,1.604,1.439,98.8,15.32
121,155,1030,35.75,50.64,30.14,46.61,797,377.5,1.915,1.734,116.6,17.26
121,155,1100,26.06,48.19,30.89,43.82,855,377.5,2.383,2.211,114,15.25
121,155,1130,26.36,44.38,31.28,41.02,899,381.3,2.085,1.946,103.5,15.4
121,155,1200,27.41,38.81,32.17,37.54,926,384.7,2.443,2.292,111.6,13.99
121,155,1230,28.15,35.82,32.97,34.92,946,387.2,2.453,2.33,105.9,14.64
121,155,1300,29.61,30.83,34.2,31.57,951,391.3,2.45,2.312,109.7,15.67
121,155,1330,30.26,29.63,34.73,30.81,926,393.9,2.803,2.692,109.9,12.79
121,155,1400,30.16,30.61,34.73,30.97,883,394.3,2.82,2.616,111.7,13.74
121,155,1430,30.81,29.32,35.1,31.1,844,396.2,2.597,2.461,114.5,14.78
121,155,1500,31.37,29.96,35.91,31.24,779,398.2,2.578,2.337,120.5,15.9
121,155,1530,30.04,40.08,34.79,36.53,674.4,395.9,2.459,2.348,109.9,15.2

121 155 1600, 29.74, 41.38, 34.23, 39.38, 626.8, 392.7, 2.474, 2.359, 110, 15.11
121 155 1630, 29.12, 44.9, 33.4, 40.54, 541.4, 390.2, 2.205, 2.089, 105.6, 15.73
121 155 1700, 29.74, 45.01, 32.3, 40.65, 451.8, 396.8, 2.536, 2.457, 105.7, 12.75
121 155 1730, 28.59, 47.15, 31.6, 43.54, 324, 386.1, 1.997, 1.901, 95.8, 14.2
121 155 1800, 27.84, 50.39, 29.58, 48.65, 254.6, 383.3, 1.81, 1.709, 67.07, 11.5
121 155 1830, 27.50, 73, 28.29, 51.08, 135.2, 379.7, 1.397, 1.28, 61.21, 11.14
121 155 1900, 26.49, 51.05, 27.34, 51.54, 78.1, 379.5, .981, .942, 68.73, 6.381
121 155 1930, 25.31, 58.2, 25.8, 58.92, 28.56, 375.4, .82, .618, 82.9, 8.34
121 155 2000, 24.88, 50.29, 24.12, 53.49, 3.983, 376.1, .317, .255, 273.1, 11.25
121 155 2030, 24.79, 58.23, 23.58, 52.78, -2.275, 379.6, .531, .267, 356.1, 19.55
121 155 2100, 24.68, 54.48, 23.31, 51.2, -2.801, 376.2, .703, .219, 329.6, 17.99
121 155 2130, 24.41, 57.9, 23.09, 52.58, -2.368, 375.7, .572, .382, 272.7, 14.33
121 155 2200, 23.88, 59.09, 22.65, 53.55, -2.892, 374.3, .619, .397, 287, 15.87
121 155 2230, 23.74, 58.92, 22.35, 54.58, -2.355, 375.5, .556, .417, 295.9, 16.34
121 155 2300, 23.9, 58.24, 22.48, 53.42, -2.155, 376.1, 1.072, .718, 312.3, 20.48
121 155 2330, 23.55, 58.53, 22.18, 53.95, -2.525, 374.6, .73, .402, 291.5, 13.04
121 155 2400, 23.9, 56.32, 22.37, 52.41, -2.283, 371.8, .898, .434, 295.8, 24.73
121 155 30, 29.33, 57.99, 21.88, 63.88, -3.131, 365.2, .653, .3, 321.9, 17.53
121 155 100, 23.4, 61.33, 21.19, 66.07, -3.039, 359.3, .863, .443, 310.3, 23.43
121 155 130, 22.4, 59.93, 20.96, 65.6, -3.846, 357.3, .924, .419, 364.2, 15.83
121 155 200, 22.41, 53.82, 20.77, 65.97, -3.322, 356.8, .598, .374, 282.6, 19.25
121 155 230, 21.77, 57.8, 20.52, 63.99, -2.634, 360.5, .462, .27, 31.1, 14.16
121 155 300, 25.84, 36.78, 23.55, 44.36, -1.211, 365.9, 2.598, 2.486, 280.9, 10.56
121 155 330, 26.75, 34.22, 25.13, 40.02, -2.508, 366.8, 2.914, 2.879, 294.8, 6.127
121 155 400, 27.62, 29.58, 25.77, 35.96, -2.942, 366.7, 2.226, 2.194, 300.5, 5.974
121 155 430, 24.13, 44.75, 23.68, 47.17, -5.466, 359.6, 1.021, .484, 292.4, 22.8
121 155 500, 25.66, 29.55, 23.02, 38.72, -1.21, 363.9, 1.189, 1.041, 312.2, 13.27
121 155 530, 27.23, 27.08, 25.03, 34.15, 9.53, 367.7, 1.967, 1.944, 302.1, 6.762
121 155 600, 26.96, 26.33, 25.52, 31.85, 30.68, 367.3, 2.411, 2.372, 297.4, 6.332
121 155 630, 26.28, 30.89, 25.61, 36.29, 114.7, 366.5, 1.444, .909, 299.3, 8.48
121 155 700, 24.73, 2, 25.48, 63.06, 131.6, 362.3, 1.056, 1.01, 81.3, 8.5
121 155 730, 23.2, 89.1, 24.98, 74.6, 194.5, 365.7, 1.486, 1.391, 89.5, 9.26
121 155 800, 22.67, 93, 24.6, 77.5, 214.1, 368.7, 1.192, 1.1, 97.7, 9.38
121 155 830, 24.73, 78.9, 25.28, 69.91, 407.1, 371.1, .75, .327, 126.6, 11.63
121 155 900, 28.02, 59.11, 30.59, 54.48, 590.5, 382.4, 1.451, 1.079, 117.4, 17.66
121 155 930, 31.83, 26.35, 33.39, 32.41, 659, 394.3, 3.558, 2.179, 263, 20.79
121 155 1000, 32.64, 22.09, 35.25, 26.05, 762, 396.9, 5.034, 4.732, 254.6, 16.57
121 155 1030, 32.89, 19.37, 35.17, 22, 824, 398.7, 5.928, 5.431, 247.7, 19.63
121 155 1100, 32.65, 19.42, 34.71, 22.24, 713, 402.3, 4.926, 4.664, 245.2, 15.06
121 155 1130, 32.73, 18.04, 34.83, 20.08, 368, 394.5, 5.64, 5.085, 242.9, 19.73
121 155 1200, 32.77, 16.33, 35.14, 18.13, 908, 389.5, 6.502, 5.98, 241.8, 17.36
121 155 1230, 33.39, 16.16, 35.93, 18.33, 992, 392.1, 4.83, 1.457, 237.1, 18.62
121 155 1300, 33.49, 16.32, 36.66, 18.93, 986, 393.9, 4.319, 3.884, 243, 19.55
121 155 1330, 33.55, 16.72, 36.34, 18.35, 967, 394.4, 4.694, 4.272, 229.6, 21.45
121 155 1400, 33.68, 16.03, 35.99, 17.07, 941, 392.9, 6.047, 5.459, 224.1, 18.92
121 155 1430, 33.52, 16.65, 35.55, 17.54, 892, 392.3, 6.349, 5.86, 223.7, 17.93
121 155 1500, 33.42, 17.95, 35.45, 13.51, 829, 394.6, 6.64, 6.023, 224.3, 16.63
121 155 1530, 33.64, 17.75, 35.86, 19.76, 765, 393.2, 5.034, 4.668, 244.5, 16.77
121 155 1600, 33.36, 17.81, 35.6, 19.6, 687.6, 388.9, 5.354, 4.941, 248.3, 17.81
121 155 1630, 32.73, 18.48, 34.4, 19.54, 609.1, 383.9, 5.916, 5.544, 234.7, 16.93
121 155 1700, 32.27, 19.08, 33.19, 21.01, 517.3, 379.8, 5.39, 5.052, 240.3, 17.45
121 155 1730, 31.52, 30.01, 32.01, 22.9, 409.6, 373.7, 6.316, 5.876, 243.9, 17.91
121 155 1800, 30.58, 21.81, 30.64, 25.14, 307.4, 369.7, 27, 6.869, 254.5, 17.19
121 155 1830, 29.49, 25.74, 29.24, 28.56, 209.8, 364.8, 7.74, 7.25, 239.6, 16.21
121 155 1900, 28.21, 27.27, 27.69, 30.52, 52.19, 357.4, 6.747, 6.313, 243.8, 19.04
121 155 1930, 27.22, 30.12, 26.42, 34.3, 21.03, 354.3, 5.917, 5.54, 253, 19.05
121 155 2000, 26.34, 33.22, 25.52, 36.76, 4.311, 352.5, 6.865, 6.385, 250.9, 19.89
121 155 2030, 25.47, 36.34, 24.66, 39.69, -2.521, 348.5, 5.898, 5.543, 247.3, 17.23
121 155 2100, 25.12, 36.97, 24.21, 40.36, -2.909, 346.4, 6.134, 5.782, 241.4, 16.88
121 155 2130, 24.89, 37.8, 24.09, 41, -2.864, 345.6, 5.937, 5.6, 242.8, 17.15
121 155 2200, 24.43, 39.64, 23.33, 44.47, -3.311, 347.6, 3.755, 3.549, 254.1, 17.93
121 155 2230, 24.05, 40.7, 22.75, 45.78, -2.704, 359.8, 4.01, 3.815, 259, 16.62

121,155 2300,23.35,40.78,23.75,45.95,-1.873,395.2,2.401,2.288,254.7,15.48
121,155 2330,23.63,41.04,22.47,46.94,-1.718,399.4,2.054,1.978,241.7,19.85
121,156 2400,23.96,39.81,22.88,44.71,-1.323,398.5,3.933,3.706,255,18.15
121,157 30,24.24,38.73,23.11,43.76,-1.541,395.2,3.407,3.039,257.9,28.69
121,157 100,23.61,42.9,22.89,46.3,-1.698,399.1,2.898,2.612,246.3,22.26
121,157 130,23.08,44.16,22.26,47.99,-2.332,370.4,3.049,2.639,255.1,26.78
121,157 200,22.77,45.48,21.97,49.9,-1.752,386.9,3.147,2.762,247,25.16
121,157 230,22.56,45.83,21.66,50.31,-2.218,373.5,1.818,1.16,228.1,34.66
121,157 300,22,45.11,20.85,50.23,-3.612,337.9,2.029,1.13,237.1,34.22
121,157 330,21.47,45.88,20.45,50.03,-3.265,328.6,3.726,3.297,244.1,22.02
121,157 400,20.93,46.31,19.93,50.71,-3.494,323.4,2.987,2.42,243.1,37.55
121,157 430,20.48,46.66,19.36,51.52,-3.667,321.8,2.528,2.342,244.9,23.35
121,157 500,20.24,45.67,18.91,51.57,-2.596,319.9,2.574,2.435,245.9,15.6
121,157 530,20.04,44.52,18.71,50.34,7.84,319.7,1.522,1.912,253.2,24.53
121,157 600,19.99,44,18.81,50.01,58.39,319.8,2.269,1.872,255.2,21.35
121,157 630,20.68,50.23,20.51,52.36,145.4,325.3,1.534,1.967,320,32.3
121,157 700,21.05,51.06,23.23,51.59,337.3,328.4,2.25,1.409,337.5,32.13
121,157 730,21.5,48.75,23.71,48.62,337.3,332.3,2.911,2.528,352.1,26.1
121,157 800,22.28,42.9,24.81,43.35,435.5,336.4,2.385,1.913,4.275,30.74
121,157 830,22.99,38.4,25.95,40.63,535.4,341.3,2.264,1.955,1.164,28.11
121,157 900,23.16,37.15,26.41,38.03,633.6,343.6,3.256,1.614,335.3,24.05
121,157 930,24.14,33.34,27.49,35.48,716,361.5,2.137,1.731,305.4,34.48
121,157,1000,24.65,30.62,28.54,31.57,872,368.1,3.09,1.307,269.9,38.25
121,157,1030,25.46,28.67,29.9,29.05,961,377.2,2.999,1.502,246.8,39.99
121,157,1100,25.65,26.71,30.13,27.68,940,359.3,2.807,1.073,349.9,40.84
121,157,1130,25.88,24.26,29.87,26.1,946,359.1,3.523,2.804,246.2,34.97
121,157,1200,26.59,22.61,30.62,24.72,968,368.2,3.456,2.621,250.8,29.34
121,157,1230,25.84,25.89,29.83,27.24,565.5,375,3.344,1.636,348.2,25.11
121,157,1300,26.25,25.55,29.34,28.48,833,388.7,2.526,1.146,17.02,35.56
121,157,1330,26.29,31.34,31.22,30.09,748,384.9,2.128,1.419,105.4,24.6
121,157,1400,24.63,40.02,28.02,39.93,445.6,389.7,2.632,2.211,127.6,20.31
121,157,1430,25.61,38.16,30.43,37.31,743,379.4,3.049,2.826,121.6,19.03
121,157,1500,24.89,41.65,30.11,39.03,511,380.2,3.433,3.212,128.1,16.3
121,157,1530,24.42,40.45,27.71,40.77,503.9,388.2,2.306,1.502,107.4,18.74
121,157,1600,24.86,32.01,29.17,32.97,729,362.2,3.058,2.68,344,26.52
121,157,1630,25.09,29.68,28.88,31.73,616.4,351.3,3.458,2.938,2.055,27.03
121,157,1700,25.14,37.52,27.9,31.37,519.9,347.6,2.84,2.431,2.904,23.95
121,157,1730,24.55,32.09,26.95,34.46,417.3,345.4,3.44,2.977,356.3,26.47
121,157,1800,23.58,34.7,25.43,36.58,311.3,340.6,4.103,3.622,349.4,25.37
121,157,1830,22.55,37.76,23.25,41.04,166.1,335.3,4.177,3.707,357.3,25.61
121,157,1900,21.53,38.47,21.26,43.82,43.48,331.1,3.302,3.429,3.156,22.92
121,157,1930,20.82,39.14,20.25,43.3,21.15,326.7,3.308,3.505,21.9,20.2
121,157,2000,19.8,44.27,19.27,43.34,4.03,323.9,4.231,3.66,17.39,26.22
121,157,2030,18.85,47.41,18.27,51.21,-2.278,324.5,4.006,3.482,9.45,22.52
121,157,2100,18.52,47.3,17.95,50.36,-2.177,337,4.209,3.75,20.22,25.96
121,157,2130,19.42,46.34,17.87,49.91,-1.75,353.7,3.922,3.467,19.34,22.93
121,157,2200,18.38,45.04,17.99,48.86,-1.372,366.3,4.92,4.337,11.39,24.54
121,157,2230,18.24,45.39,17.75,49.6,-1.38,361.3,4.09,3.525,1.323,27.23
121,157,2300,18.18,46.13,17.54,50.36,-1.459,360.7,4.064,3.627,353.1,23.61
121,157,2330,18.29,45.62,17.62,50.7,-1.061,374.7,3.178,2.719,358.7,27.71
121,157,2400,18.28,44.36,17.66,50.15,-1.085,378.5,2.745,2.314,4.446,30.1
121,158 30,18.17,45.75,17.51,51.64,-1.292,374.9,3.122,2.725,27.14,20.84
121,158 100,17.71,60.91,17.38,60.61,-1.361,351.4,1.502,1.252,44.68,13.69
121,158 130,16.43,61.3,16.47,75.4,-2.229,362.5,1.759,1.563,103.5,15.23
121,158 200,16.52,77.1,16.1,76.5,-1.934,362.1,1.663,1.551,264.1,9.61
121,158 230,16.42,77.15,9,76.7,-1.406,365.9,1.582,1.451,123,18.06
121,158 300,16.6,72.1,15.91,73.5,-1.774,342.3,1.322,1.718,27.25,16.47
121,158 330,15.47,57.61,15.18,62.13,-5.548,367.2,3.418,3.004,8.61,21.21
121,158 400,14.97,57.96,14.2,64.81,-1.249,360,3.051,2.363,3.454,28.48
121,158 430,14.17,65.06,13.96,65.35,-2.214,352.4,3.098,2.591,339.4,23.43
121,158 500,13.87,63.72,13.43,67.16,-1.194,330.7,2.233,1.567,309,35.11
121,158 530,13.71,62.7,13.16,65.65,6.276,327.5,2.176,2.064,266.3,14.87

121 158 600, 14.36, 56.81, 13.95, 60.92, 44.33, 314.9, 1.725, 1.57, 276.3, 15.39
121 158 630, 15.02, 52.67, 15.05, 55.94, 135.8, 296.2, 1.878, 1.711, 269.2, 17.47
121 158 700, 15.43, 45.37, 17.81, 49.03, 246.5, 304.3, 2.287, 1.944, 337.1, 21.45
121 158 730, 15.95, 44.13, 17.61, 48.36, 170.9, 324.5, 2.501, 2.271, 12.91, 21.88
121 158 800, 16.74, 41.82, 17.96, 46.75, 267.5, 343.1, 2.636, 2.403, 4.539, 19.39
121 158 830, 17.69, 37.78, 20.95, 40.08, 489.1, 314.1, 2.828, 2.44, 353.5, 23.97
121 158 900, 18.66, 32.97, 22.75, 35.42, 628.3, 313.5, 2.287, 1.897, 11.97, 24.71
121 158 930, 19.34, 19.23, 68, 33.87, 729, 321.5, 1.771, .539, 19.67, 29.38
121 158 1000, 19.23, 35.49, 24.18, 34.79, 652.2, 345, 1.99, 1.36, 14.43, 27.27
121 158 1030, 19.07, 34.45, 23.96, 34.93, 505.1, 365.8, 2.486, 2.178, 8.93, 23.38
121 158 1100, 18.68, 35.29, 21.94, 37.67, 464.2, 368.6, 2.795, 2.396, 13.8, 19.03
121 158 1130, 18.21, 37, 20.82, 39.59, 367.8, 347.4, 2.513, 2.118, 358.5, 25.12
121 158 1200, 19.93, 32.29, 24.97, 32.47, 986, 347.2, 2.11, 1.58, 12.01, 29.73
121 158 1230, 19.55, 33.9, 24.34, 2, 412.9, 368.1, 2.808, 2.312, 9.06, 29.43
121 158 1300, 18.83, 35.69, 20.83, 40.1, 194, 360.3, 2.433, 2.053, 14.9, 24.89
121 158 1330, 20.31, 33.58, 23.24, 36.26, 773, 354, 2.222, 1.332, 63.76, 19.17
121 158 1400, 20.59, 35.22, 25.39, 33.93, 723, 344.5, 2.957, 1.599, 64.8, 13
121 158 1430, 19.23, 40.74, 23.56, 39.16, 261.2, 363.5, 2.901, 2.348, 24.29, 25.93
121 158 1500, 20.04, 36.92, 24.36, 36.86, 833, 337.8, 3.131, 2.771, 11.75, 22.65
121 158 1530, 20.78, 33.2, 25.24, 32.5, 903, 333.4, 4.099, 3.664, 23.51, 21.96
121 158 1600, 20.78, 32.34, 24.01, 32.76, 694.8, 331, 4.025, 3.608, 20.95, 23.04
121 158 1630, 19.8, 35.19, 22.13, 36.7, 445.5, 355.6, 4.135, 3.768, 24.1, 21.86
121 158 1700, 19.46, 40.04, 21.49, 40.59, 378.7, 345.7, 4.307, 3.938, 32.21, 21.37
121 158 1730, 18.7, 43.74, 19.79, 45.04, 212, 340.6, 4.13, 3.775, 35.3, 21.55
121 158 1800, 18.11, 46.64, 18.93, 47.79, 195.9, 350.3, 4.021, 3.595, 34.27, 23.2
121 158 1830, 17.73, 47.98, 18.32, 48.35, 173.4, 337.4, 5.334, 4.942, 35.65, 20.47
121 158 1900, 17.12, 49.03, 17.19, 50.75, 72.1, 317.3, 4.642, 4.328, 34.12, 20.29
121 158 1930, 16.94, 43.96, 16.45, 47.76, 22.13, 302.9, 4.143, 3.946, 27.27, 19.33
121 158 2000, 16.55, 43.59, 15.88, 48.3, 4.94, 305.3, 3.749, 3.194, 20.41, 27.02
121 158 2030, 16.29, 43.81, 15.39, 49.74, -1.953, 325.4, 3.019, 2.506, 354.6, 28.7
121 158 2100, 16.29, 43.56, 15.25, 49.45, -2.743, 304.9, 3.306, 2.599, 337.6, 31.14
121 158 2130, 16.27, 45.21, 15.1, 51.19, -3.076, 299.4, 2.546, 1.512, 323.6, 39.19
121 158 2200, 16.38, 45.04, 15.14, 51.06, -2.909, 299.2, 3.408, 2.787, 327.1, 29.35
121 158 2230, 16.37, 46.41, 15.09, 52.48, -2.726, 299.9, 4.141, 3.579, 344.7, 26.67
121 158 2300, 16.44, 47.75, 15.11, 53.78, -2.758, 300.5, 3.715, 3.141, 331.6, 27.55
121 158 2330, 16.45, 48.89, 15.11, 54.9, -2.992, 301.7, 3.279, 2.774, 341.7, 27.41
121 158 2400, 16.18, 52.67, 14.78, 58.66, -3.053, 306.1, 2.317, 1.915, 352.1, 25.27
121 159 30, 16.36, 50.08, 14.85, 57.05, -2.392, 320.1, 2.917, 2.379, 349, 25.95
121 159 100, 16.55, 48.53, 15.35, 54.28, -2.236, 322.1, 2.751, 1.968, 315.4, 36.94
121 159 130, 16.42, 48.3, 15.26, 54.44, -2.945, 322.4, 1.379, .866, 266, 33.54
121 159 200, 16.2, 47.27, 15.09, 52.68, -2.443, 332.5, 1.864, 1.721, 290.3, 12.02
121 159 230, 16.35, 47.2, 15.19, 53.06, -2.181, 339.5, 1.191, .769, 297.2, 23.53
121 159 300, 16.22, 48.17, 15.09, 53.98, -2.063, 341.2, 2.125, 1.346, 274.4, 24.6
121 159 330, 15.8, 46.43, 15.16, 50.4, -1.444, 356.5, 2.56, 2.473, 267.1, 12.03
121 159 400, 16.14, 45.86, 15.17, 51.64, -1.537, 354.1, 1.691, 1.407, 244.9, 23.53
121 159 430, 16.39, 44.79, 15.29, 50.3, -1.629, 353.7, 2.376, 2.261, 243.6, 14.72
121 159 500, 15.72, 43.69, 15.67, 49.09, -1.273, 356.5, 2.146, 1.973, 243.3, 19.39
121 159 530, 16.68, 43.73, 15.67, 49.54, 5.512, 353.1, 1.358, 1.168, 262.1, 15.19
121 159 600, 16.75, 44.02, 15.74, 50.28, 34.81, 339.6, 1.401, 1.054, 255.9, 24.46
121 159 630, 17.4, 42.41, 17.27, 47.16, 101.6, 326.3, 1.538, 1.322, 259.8, 19.2
121 159 700, 18.09, 40.14, 18.01, 46.14, 172.8, 326.4, 1.97, 1.094, 246.1, 32.21
121 159 730, 19.2, 39.35, 21.15, 40.92, 395.2, 344.5, 2.856, 2.175, 340.6, 32.33
121 159 800, 19.07, 42.06, 20.86, 43.88, 217.6, 323.2, 2.866, 2.185, 357.9, 30.74
121 159 830, 19.18, 43.56, 20.67, 45.45, 439.8, 330.7, 3.237, 2.883, 31.23, 19.36
121 159 900, 19.58, 41.62, 22.11, 41.08, 498.8, 334.4, 4.352, 4.115, 37.37, 16.92
121 159 930, 20.19, 40.47, 23.41, 39.25, 709, 333, 4.425, 4.155, 37.02, 16.35
121 159 1000, 21.03, 39.44, 25.62, 36.79, 937, 343.9, 4.028, 3.601, 31.02, 21.77
121 159 1030, 21.06, 37.94, 26.1, 35.23, 865, 336.3, 4.17, 3.545, 8.79, 26.04
121 159 1100, 21.27, 34.82, 26.11, 33.21, 919, 339, 4.222, 3.731, 25.25, 23.33
121 159 1130, 22.01, 31.38, 26.96, 30.73, 955, 342.1, 4.062, 3.656, 33.62, 21.47
121 159 1200, 22.64, 30.26, 27.54, 29.86, 992, 345.4, 3.574, 28.87, 20.93
121 159 1230, 22.79, 30.61, 27.7, 29.21, 1017, 348.5, 4.124, 3.465, 33.34, 29.08

159,1300,23.1,31.13,28.45,29.99,994,349,3.217,2.853,25.08,20.49
159,1330,23.43,30.47,28.39,29.69,920,354.1,3.497,3.087,25.39,19.11
159,1400,23.45,27.42,27.77,28.47,730,358.4,3.426,3.03,28.73,23.21
159,1430,23.89,26.75,27.91,28.25,877,366.6,3.143,2.713,40.98,22.44
159,1500,24.08,25.55,27.98,27.52,795,353.5,2.946,2.494,31.65,27.17
159,1530,24.03,29.4,28.18,29.99,759,347.1,3.208,2.42,42.93,27.37
159,1600,23.67,34.12,27.56,34.58,580.4,346.1,2.181,1.517,175,24.11
159,1630,23.29,36.39,27.93,32.51,599.2,344.9,3.288,2.982,183,17.36
159,1700,22.51,36.7,25.67,35.41,342.6,339.2,3.359,3.239,183.3,12.35
159,1730,23.45,31.42,25.77,35.04,364.1,341.4,2.069,1.781,156.6,19.48
159,1800,22.55,36.57,24.11,37.79,231.4,332.5,2.894,2.608,187,19.86
159,1830,21.14,48.09,22.1,47.14,174.2,327.4,0.69,3.818,189.3,17.89
159,1900,20.34,53.43,20.45,54.04,67.45,326.8,3.897,3.774,183.6,12.09
159,1930,19.81,55.16,19.47,57.68,30.07,338.8,2.781,2.687,175.3,12.51
159,2000,19.46,55.71,18.87,59.68,4.2,347.2,1.491,1.349,161.6,15.65
159,2030,19.07,54.47,18.32,58.76,-2.84,335.6,1.131,1.063,125.9,13.88
159,2100,18.29,55.89,17.4,60.52,-4.519,315.1,1.694,1.543,137.6,15.84
159,2130,18.25,58.78,17.28,62.21,-3.431,315.2,1.467,1.349,117.4,20.59
159,2200,17.89,61.48,16.59,65.15,-3.547,315.4,1.503,1.406,98.1,17.12
159,2230,17.31,66.24,16.41,68.26,-3.582,315.1,1.159,1.085,93.3,13.41
159,2300,17.13,74.16,24.74,-2.802,327.9,1.482,1.352,91.9,16.23
159,2330,17.15,75.1,16.34,74.5,-2.015,344.1,2.006,1.892,94.2,15.02
159,2400,17.34,77.2,16.72,74.3,-1.851,349.6,1.79,1.655,120.6,18.21
160,30,17.39,75.5,18.78,73.7,-1.645,358.9,1.842,1.693,119.6,13.23
160,100,17.36,75.8,16.83,73.7,-1.656,354.4,1.79,1.681,109.4,16.91
160,130,16.94,74.16,21.73,71,-3.476,318.9,1.016,1.927,127.6,19.15
160,200,16.49,77.4,15.84,76.1,-3.577,316.3,1.733,1.367,147.9,12.15
160,330,16.35,78.6,15.34,77.7,-3.295,317.5,1.564,1.544,254.5,8.03
160,300,16.27,78.6,14.96,79.6,-3.096,324.403,1.246,253.1,11.86
160,330,15.49,80.8,14.74,80.1,-1.899,347.2,1.753,1.442,27.38,13.01
160,400,15.27,80.7,14.42,80.6,-1.832,347.3,1.667,1.33,324.2,13.77
160,430,15.59,79.1,14.77,78.1,-1.349,349.2,1.081,1.922,344.4,11.34
160,500,15.71,77.4,14.66,78.6,-1.622,355.5,1.792,1.429,334.3,18.31
160,530,15.67,79.6,14.75,80.4,10.34,342.919,1.58,300.3,10.79
160,600,15.65,78,14.75,78.9,32.21,320.5,1.445,1.295,328.7,11.26
160,630,16.07,75.4,14.93,79.9,74.1,341.3,1.472,1.362,352.6,10.92
160,700,17.31,70.7,16.86,74.1,127.7,362.4,1.49,1.292,259.2,13.85
160,730,19.4,64.06,19.1,63.33,177.1,373.6,1.279,1.194,10.34,13.93
160,800,19.56,63.86,19.62,61.86,171.2,378.7,1.71,1.508,3.074,20.49
160,830,19.4,59.58,20.65,59.12,281.6,376.3,1.125,1.718,292.3,27.91
160,900,20.37,60.69,22.07,52.95,332.8,381.3,1.037,1.674,213.6,19.71
160,930,21.38,50.19,24.52,47.71,624.9,358.1,1.507,1.965,97.5,22.48
160,1000,21.4,54.5,26.68,45.8,775,346.6,2.057,1.907,117,15.04
160,1030,22.41,50.62,27.94,43.01,842,351.1,2.548,2.23,141.1,20.3
160,1100,23.07,47.02,23.61,41.04,896,354.5,2.702,2.417,130.6,18.2
160,1130,22.32,45.53,28.36,38.27,941,353.7,3.119,2.978,105.2,13.91
160,1200,22.84,45.03,28.73,38.92,965,356,2.874,2.68,118.2,15.78
160,1230,23.42,44.05,29.22,38.29,981,358,2.492,2.242,117.2,13.35
160,1300,23.57,42.45,29.28,37.05,980,358.5,2.395,2.142,119,17.65
160,1330,24.08,38.68,29.59,35.49,972,359,2.436,2.231,115.7,16.47
160,1400,24.99,35.83,30.98,34.58,936,360.6,2.397,2.199,124.6,20.12
160,1430,25.19,33.94,30.96,32.96,888,360.9,2.754,2.52,127.7,18.72
160,1500,25.46,33.53,30.91,32.7,923,360.9,2.728,2.469,137.3,18.09
160,1530,26.09,33.81,31.63,32.8,757,361.1,2.692,2.416,129.7,21.09
160,1600,26.46,33.49,32.49,32.7,679,359.6,2.769,2.522,133.8,20.11
160,1630,25.96,33.77,31.96,32.12,595.3,356.1,2.801,2.612,125,19.51
160,1700,26.29,33.73,31.37,34.25,499.3,354.2,2.361,2.155,130.9,21
160,1730,25.73,37.49,29.18,38.21,401,351.4,2.718,2.568,123.1,15.35
160,1800,24.78,47.03,26.42,46.04,300.2,347.6,2.599,2.424,127,17.42
160,1830,24.1,52.55,24.47,52.82,197.4,344.1,2.403,2.257,132.8,17.52
160,1900,23.09,53.24,22.66,56.08,52.08,339.4,1.57,1.44,136,20.04
160,1930,22.51,53.65,21.78,56.54,25,337.8,1.648,1.494,148.8,20.6

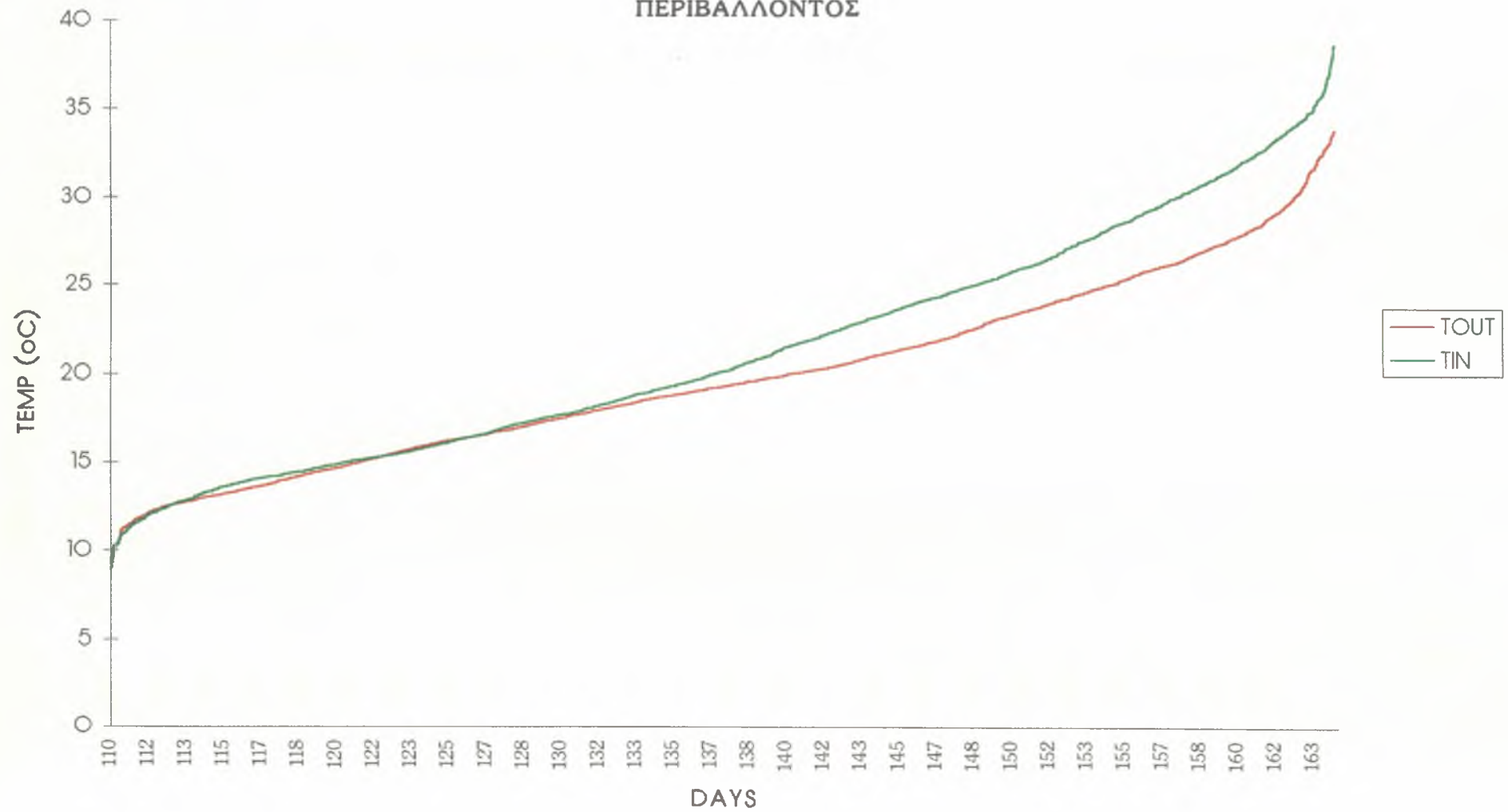
121	160	2000	21.72	56.15	20.9	59.92	4.63	335.9	1.145	1.036	145.8	17.19
121	160	2030	21.26	54.75	20.26	58.2	-3.429	335.1	.987	.873	143.8	20.99
121	160	2100	21.16	54.8	20.15	57.78	-4.026	333.9	.407	.086	130.4	19.45
121	160	2130	20.86	55.65	19.81	58.88	-3.94	333.6	.296	.239	245.7	7.99
121	160	2200	20.43	57.75	19.38	60.74	-3.767	332.8	.494	.377	198.2	17.46
121	160	2230	20.08	55.15	18.9	59.72	-2.935	344.5	.837	.718	153	14.9
121	160	2300	20.59	48.7	19.4	53.3	-2.492	348.3	1.331	1.25	172.1	13.49
121	160	2330	20.29	54.54	19.12	58.03	-3.546	335	.659	.427	85.3	13
121	160	2400	20.17	55.69	18.77	60.74	-3.666	334.2	.3	.298	168.3	1.874
121	161	30	19.77	57.47	18.17	63.82	-3.479	333.5	.694	.609	253.7	8.49
121	161	100	19.25	55.15	17.52	63.18	-3.481	331	.793	.549	314	16.04
121	161	130	18.75	55.15	17.16	62.26	-3.066	330.3	1.081	.918	348.1	19.39
121	161	200	17.99	56.75	16.75	62.53	-3.442	327.1	.869	.658	21.76	22.14
121	161	230	17.36	60.41	16.1	65.9	-3.499	325.7	.466	.337	299.2	13.33
121	161	300	17.35	62.37	15.92	67.36	-2.324	325.9	.917	.784	354.1	20.05
121	161	330	17.26	62.67	15.96	67.53	-3.015	324.4	.887	.55	343.6	23.23
121	161	400	16.9	63.45	15.38	69.91	-3.265	323.8	.275	.25	357.4	9.63
121	161	430	17.27	61.94	15.51	69.75	-2.519	323.7	.899	.707	348.2	23.78
121	161	500	16.51	65.29	15.18	70.3	-2.397	323.9	.418	.373	23.2	3.723
121	161	530	16.21	66.39	14.93	71.4	9.6	321.1	.139	.139	357.2	9
121	161	600	17.01	66.53	15.61	71.5	60.54	322.9	1.259	1.213	353.5	11.52
121	161	630	18.21	57.49	17.72	61.78	135.4	326	.875	.743	343.2	13.92
121	161	700	20.03	54.71	20.62	57.37	219.8	330.5	.324	.182	131	12.41
121	161	730	21.84	51.82	23.01	53.77	308.9	335.7	.35	.272	156.1	3.915
121	161	800	22.4	54.55	24.72	52.44	408.5	343.2	.903	.809	113.8	14.12
121	161	830	22.48	55.32	25.95	50.35	507.6	347.5	1.597	1.497	104.4	15.12
121	161	900	22.45	55.97	26.72	48.49	601.3	353.5	1.63	1.55	102.4	12.93
121	161	930	22.77	51.71	27.38	45.38	691.3	353.9	1.981	1.864	101.6	13.06
121	161	1000	23.44	46.03	28.26	41.13	770	357.3	2.098	1.986	105.6	13.96
121	161	1030	23.84	43.13	28.76	38.89	833	359.3	2.303	2.162	107.3	14.13
121	161	1100	24.87	36.54	29.84	34.87	890	362.1	2.1	1.947	117.2	16.45
121	161	1130	24.93	36.2	30.39	33.72	937	364.5	2.079	1.938	105.5	17.3
121	161	1200	26.1	31.08	31.24	31.04	968	367.4	2.369	2.192	121.3	17.7
121	161	1230	26.17	31.09	32.26	29.43	985	368.3	2.386	2.71	109.1	16.05
121	161	1300	26.71	31.9	33.16	29.81	991	370.5	2.872	2.692	115.5	17.41
121	161	1330	27.47	34.11	33.97	31.79	976	373.3	2.805	2.575	127.1	19.36
121	161	1400	27.66	38.4	33.87	33.67	936	374.3	2.896	2.661	124.2	18.59
121	161	1430	27.12	41.31	32.94	35.82	885	371.6	3.201	3.002	120	18.24
121	161	1500	27.32	39.63	34.13	35.15	829	371.9	3.267	3.064	125.2	18.99
121	161	1530	26.85	41.31	32.56	38.22	757	363.3	3.774	3.485	123.7	19.42
121	161	1600	26.69	42.94	31.53	39.33	661.4	363.7	3.516	3.197	135.1	20.18
121	161	1630	26.59	40.67	30.11	40.39	580.8	365.4	3.369	3.129	134.9	13.75
121	161	1700	26.12	41.23	27.99	42.46	380.8	363.2	3.129	2.886	139.7	21.01
121	161	1730	25.27	41.66	26.31	43.73	311.9	363.4	3.527	3.36	142.2	19.52
121	161	1800	24.6	40.24	24.77	43.79	175.7	366.6	3.062	2.836	146.2	19.03
121	161	1830	23.74	42.11	23.7	45.17	87.7	360.4	3.181	2.942	151.4	19.39
121	161	1900	23.3	42.34	22.86	45.94	59.03	359.1	2.586	2.404	150.4	18.91
121	161	1930	22.92	46.13	22.37	49.56	37.73	359.4	2.005	1.858	148.5	20.53
121	161	2000	22.66	45.47	21.89	49.67	8.59	357.3	1.437	1.322	143.4	20.51
121	161	2030	22.32	43.71	21.35	48.5	-2.509	356.9	1.053	.962	174.7	17.86
121	161	2100	22.04	43.54	20.93	48.63	-3.556	349	.968	.888	210.3	14.59
121	161	2130	22.12	39.31	20.89	44.61	-3.533	344	.89	.812	230	14.07
121	161	2200	22.3	36.28	20.99	41.64	-3.499	340.1	1.042	1.003	253.3	11.24
121	161	2230	22.27	35.66	20.74	42.1	-3.766	340.2	.819	.759	263.5	13.34
121	161	2300	21.93	36.51	20.23	44.15	-3.635	339.8	.794	.649	274.3	13.13
121	161	2330	21.17	39.96	19.44	48.17	-3.891	337.7	.578	.366	6.547	19.51
121	161	2400	20.5	41.71	18.79	49.63	-3.406	335.2	.995	.67	321	22.74
121	162	30	19.9	43.61	18.39	51.03	-3.335	334.7	1.042	.812	289.4	21.47
121	162	100	21.34	38.87	19.54	45.79	-2.374	336	1.953	1.644	309.6	19.09
121	162	130	22.24	34.93	20.49	41.71	-2.916	335.8	2.232	1.875	308.9	24.19
121	162	200	21.87	35.62	20.25	42.43	-3.209	332.9	2.515	1.881	342.5	28.71
121	162	230	21.26	37.6	19.77	43.68	-3.686	330.5	1.8	1.687	304.9	11.1

121,162,300,20.99,38.13,19.51,43.73,-3.353,328,1.978,1.954,302.9,6.235
121,162,330,20.79,38.46,19.4,43.77,-3.369,326.6,2.088,2.06,290.6,4.822
121,162,400,20.28,39.65,18.89,45.36,-3.194,323.5,2.919,2.861,282.5,9.74
121,162,430,19.66,41.55,18.57,46.58,-3.428,321.9,2.359,1.788,289.8,10.91
121,162,500,17.4,48.97,16.41,55.49,-3.385,317.1,.733,.31,342.3,13.75
121,162,530,17.76,47.99,16.16,56.57,7.87,316.9,.5,.355,305.4,20.37
121,162,600,17.91,46.97,16.5,54.47,57.15,316.9,1.049,.658,289.6,25.05
121,162,630,20.14,40.44,19.14,47.24,139.4,322.9,2.317,2.268,284.9,10.97
121,162,700,21.41,41.26,21.85,47.09,229.3,326.3,.819,.423,94.2,14.43
121,162,730,22.36,39.43,24.3,43.47,326.6,331.6,.506,.421,92.2,7.24
121,162,800,23.01,40.34,25.89,42.3,421.8,338.3,1.274,1.062,129,13.08
121,162,830,23.55,44.19,27,43.48,517.7,344.9,1.478,1.376,97.8,15.56
121,162,900,24.89,33.92,27.89,37.04,616.3,351.2,2.434,2.05,36.91,19.22
121,162,930,25.02,39.08,29.15,37.43,705,354,1.954,1.536,88.3,17.54
121,162,1000,24.97,39.68,29.61,37.11,777,357.4,1.846,1.631,105.7,16.4
121,162,1030,25.78,37.51,30.46,34.96,849,362,2.315,1.963,88.3,17.24
121,162,1100,24.48,52.14,30.56,40.9,902,362.3,2.911,2.719,95.9,14.85
121,162,1130,25.82,46.5,31.75,39.82,960,373.4,3.058,2.826,116.6,17.19
121,162,1200,24.54,50.55,29.81,42.13,513.6,392.9,2.59,2.427,93,15.35
121,162,1230,25.3,44.52,29.81,40.68,653.3,395.2,2.537,2.416,97.4,13.9
121,162,1300,26.01,33.78,30.28,34.89,462.6,399.9,2.813,2.695,112.3,14.84
121,162,1330,25.86,39.15,29.8,37.61,344.3,405.8,2.218,1.99,87.1,15.61
121,162,1400,25.22,40.92,27.46,44.17,189.6,407.8,1.288,1.172,92.2,14.3
121,162,1430,26.4,32.24,27.74,40.16,254,408.6,1.207,.956,121.2,13.4
121,162,1500,25.6,34.27,26.91,39.06,229.4,406.4,1.581,1.494,87.2,11.44
121,162,1530,26.24,29.6,27.93,34.65,354.6,397.7,1.883,1.76,102.8,13.98
121,162,1600,25.93,38.55,28.1,41.12,231.4,402.5,1.647,1.533,105.3,15.05
121,162,1630,26.04,42.07,27.75,46.98,200.6,402.3,1.773,1.689,138.1,15.11
121,162,1700,26.75,38.72,27.53,43.15,290.7,406.5,1.782,1.618,144.7,17.1
121,162,1730,25.84,46.76,27.57,45.56,147.7,393.7,1.729,1.657,94,10.03
121,162,1800,24.85,53.45,26,52.71,139.9,398.4,1.683,1.609,78.5,12.31
121,162,1830,23.79,61.88,25.07,57.42,85.1,388.1,1.711,1.606,52.66,12.23
121,162,1900,23.54,57.8,23.91,58.63,73.1,373.3,1.204,1.167,42.62,6.655
121,162,1930,23.19,59.58,22.78,62.94,32.02,358.3,1.081,1.066,49.88,5.434
121,162,2000,22.53,65.15,21.57,67.21,4.774,356.6,.835,.786,52.91,6.134
121,162,2030,22.23,64.36,20.92,68.32,-2.18,365,1.152,1.031,16.95,16.17
121,162,2100,21.47,67.53,20.28,68.86,-4.185,343.2,.753,.553,303.6,15.39
121,162,2130,21.47,63.08,19.95,68.06,-3.308,339.9,1.217,.946,296.3,23.1
121,162,2200,21.33,55.16,19.68,62.69,-3.385,337.5,1.204,.906,321.3,15.86
121,162,2230,19.67,62.03,18.51,65.81,-3.966,333.1,.992,.956,275.7,12.21
121,162,2300,20.18,55.49,18.67,62.37,-3.132,332.8,1.504,1.362,281.2,12.41
121,162,2330,21.3,46.34,19.6,53.13,-2.646,332.7,2.098,1.975,303.2,8.69
121,162,2400,21.73,43.6,20.14,49.78,-3.215,333.4,1.784,1.743,302.1,5.893
121,163,30,21.57,44.13,20.15,49.47,-3.325,332.7,2.071,1.99,290.7,7.22
121,163,100,21.37,43.8,20.07,48.85,-3.105,332.6,2.478,2.453,291.4,6.181
121,163,130,20.85,44.24,19.72,49.03,-3.31,331.4,2.397,2.367,288.2,7.6
121,163,200,20.77,44.4,19.43,49.95,-3.085,331.1,2.209,1.97,287.7,8.29
121,163,230,17.92,55.82,17.4,60.05,-5.029,326.3,.518,.062,190.2,14.25
121,163,300,18.28,52.95,16.52,61.34,-3.194,326.1,.624,.343,44.19,27.93
121,163,330,17.22,57.46,15.96,63.71,-3.684,324.6,.462,.38,262.9,11.75
121,163,400,18.99,50.47,17.29,56.86,-2.095,328.6,1.14,.868,298.9,19.21
121,163,430,19.45,49.07,17.69,56.25,-2.767,328.6,1.242,1.025,322.5,18.26
121,163,500,19.62,48.43,18.24,53.56,-1.489,328.4,2.231,2.18,300.8,7.1
121,163,530,18.79,51.3,18.01,54.44,11.97,334.1,2.599,2.567,283.1,6.394
121,163,600,20.16,47.17,19.07,51.83,53.29,355.6,2.287,2.174,274.3,11.34
121,163,630,20.92,45.54,20.46,49.61,119.2,354.9,2.255,2.166,259.3,13.74
121,163,700,21.69,43.72,22.05,46.66,228.6,350.5,2.037,1.87,249.2,17.57
121,163,730,22.73,41.14,24.06,44.76,284.2,359.6,1.485,1.384,256,15.83
121,163,800,23.26,43.2,25.45,43.66,423,352.5,1.902,1.341,71.6,14.84
121,163,830,22.8,53.82,26.56,48.96,492.1,352.8,1.938,1.737,116.7,19.02
121,163,900,23.45,51.21,27.47,47.25,630,363,1.403,1.234,103.7,14.7
121,163,930,23.3,52.82,28.15,45.87,691,362.4,1.954,1.809,95,14.03
121,163,1000,24.1,44.31,28.82,41.59,786,363.4,1.861,1.639,101.8,17.31

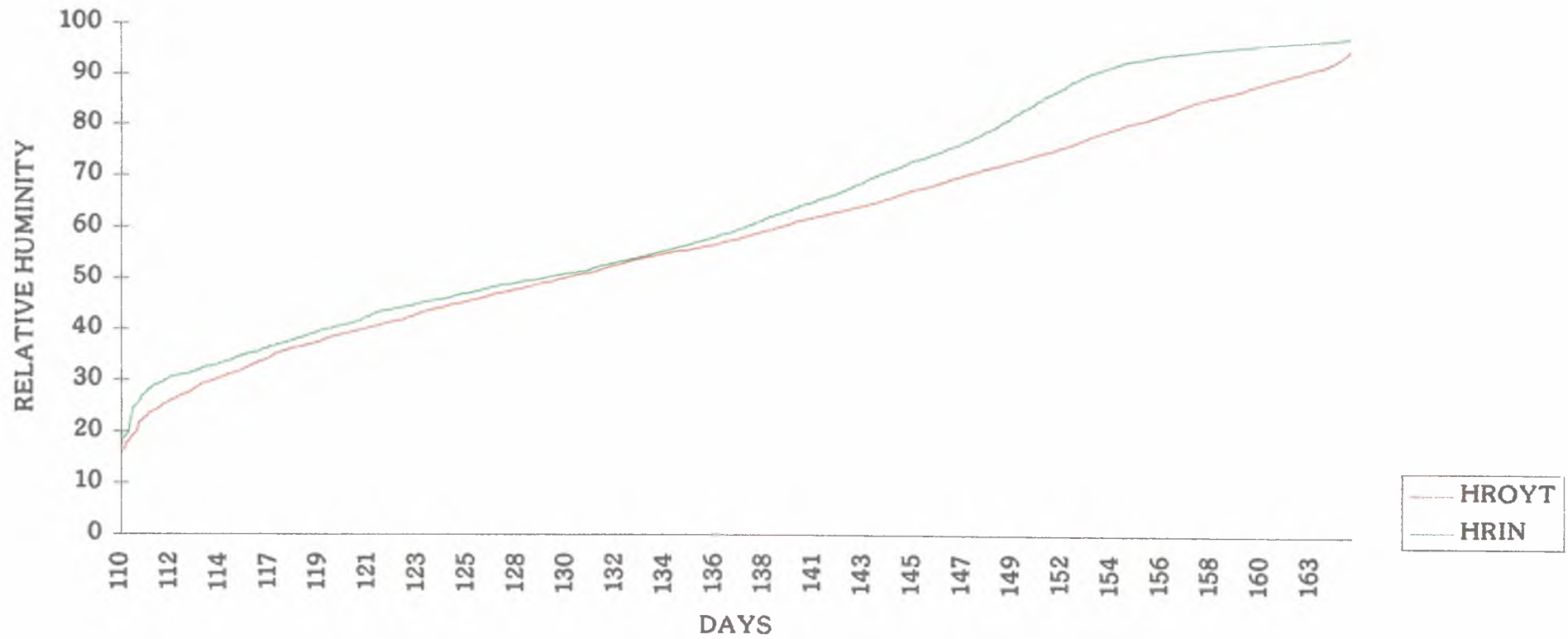
121,163,1030,25.02,41.8,29.95,38.56,840,367.3,2.191,2.039,106.6,15.4
121,163,1100,25.43,42.8,30.86,37.63,893,368.1,2.753,2.598,105.4,13.79
121,163,1130,25.39,44.4,31.32,39,939,369.1,2.874,2.697,115.5,16.12
121,163,1200,26.31,40.77,31.77,37.13,967,373.2,2.51,2.296,109.1,17.17
121,163,1230,27.19,38.32,32.48,36.28,974,377.6,2.711,2.44,125.6,15.14
121,163,1300,27.17,38.97,33.49,34.68,976,378,3.37,2.759,137.4,19.88
121,163,1330,27.52,39.46,33.55,36.05,972,381.5,3.191,2.792,156.8,20.69
121,163,1400,28.05,37.44,33.72,35.35,968,386.3,3.39,3.084,162.4,18.78
121,163,1430,28,37.1,33.95,35.63,875,378.2,3.413,3.117,148.7,18.28
121,163,1500,28.22,35.75,34.09,35.12,818,376.5,3.165,2.896,142.3,18.94
121,163,1530,28.42,32.28,34.2,33.44,753,374.9,3.252,2.947,139.6,20.27
121,163,1600,28.05,36.2,33.68,35.43,677.6,372.8,3.183,2.998,129.2,17.56
121,163,1630,27.86,37.28,31.94,37.23,587.8,370.7,3.037,2.769,127.7,22.22
121,163,1700,27.78,36.73,30.6,38.99,497.4,367.9,3.05,2.824,138.6,17.99
121,163,1730,27.27,36.31,28.84,38.97,397.1,364.1,3.083,2.815,133.5,20.6
121,163,1800,26.96,35.11,27.51,39.22,293.8,361.2,2.522,2.306,136.6,21.61
121,163,1830,26.25,36.21,26.2,39.94,202.8,357.8,3.215,3.004,153.5,18.75
121,163,1900,25.21,39.59,24.6,43.75,66.5,353.1,3.165,2.987,158,16.74
121,163,1930,24.34,46.49,23.66,49.92,29.47,351.6,3.018,2.89,170.8,13.33
121,163,2000,23.21,60.78,22.64,61.13,6.952,350.9,3.206,3.088,173.5,13.44
121,163,2030,21.93,78.3,21.42,74.4,-2.721,349.3,2.396,2.276,167.9,14.07
121,163,2100,21.2,88.3,20.61,82.1,-3.421,349.1,1.313,1.223,146.8,16.99
121,163,2130,20.74,90.7,20.09,84.7,-3.583,347.9,.506,.33,82,9.89
121,163,2200,21.04,83.6,19.92,80.9,-2.637,347.3,.844,.573,26.86,14.73
121,163,2230,20.95,83.8,19.82,80.9,-2.779,346.4,1.261,1.222,41.19,9.38
121,163,2300,20.52,87.1,19.52,83.7,-3.586,344.5,.258,.235,53.91,10.16
121,163,2330,20.97,70.1,19.44,72.2,-2.685,344.8,.674,.43,356.5,15.54
121,163,2400,21.13,66.49,19.69,67.56,-2.866,346,.587,.578,36.14,5.218
121,164,30,20.77,64.63,19.2,67.38,-3.024,347.1,.783,.641,8.47,17.8
121,164,100,19.24,70.1,18.39,70.7,-3.254,348.3,.712,.467,286.4,13.05
121,164,130,18.87,71.7,17.64,73.8,-3.026,343.3,.544,.332,274.2,21.45
121,164,200,18.62,74.1,17.27,76,-2.652,342.8,.612,.444,323.2,16.75
121,164,230,19.15,71.2,17.64,73.6,-2.416,343.4,.531,.221,6.122,21.67
121,164,300,18.42,75.9,17.39,76.4,-3.017,340,.486,.293,265.4,15.51
121,164,330,18.3,78.9,17.08,80.1,-2.725,339.3,.532,.427,274.2,5.412
121,164,400,18.01,80.7,16.72,81.7,-2.694,338.5,.337,.321,359.6,13.22
121,164,430,17.78,81.5,16.4,83.5,-2.627,339.1,.459,.424,271.5,14.45
121,164,500,17.32,84.7,16.35,83.2,-1.375,338.4,.712,.582,274.8,11.26
121,164,530,17.53,87.5,16.54,84.7,11.91,339.4,1.219,.826,331.5,22.61
121,164,600,18.21,86.2,17.14,83.7,52.14,341.5,1.067,.682,355.8,22.14
121,164,630,19.16,82.8,18.93,77.6,118.4,344.2,.541,.249,355.5,18.61
121,164,700,20.51,80.1,21.45,70.8,205.2,348,.639,.157,217.8,9.1
121,164,730,21.76,80.4,23.87,67.13,298.6,353.7,.894,.847,75.8,9.48
121,164,800,22.39,79.5,25.61,63.38,395.5,358.6,1.149,1.015,82,13.59
121,164,830,23.39,75.2,27.03,59.84,502.3,366,1.301,1.166,110.4,19.8
121,164,900,23.64,73.3,28.3,55.47,651.9,378.3,2.188,2.048,95.7,14.76
121,164,930,24.29,62.39,29.07,49.62,599.1,395.2,2.245,2.115,109.5,15.58
121,164,1000,24.46,57.68,28.82,47.53,669.6,383.8,2.2,2.103,102.1,13.03
121,164,1030,24.96,55.39,30.01,44.46,759,380.5,2.565,2.428,98.8,14.46
121,164,1100,26.12,48.06,31.1,41.14,872,381.8,2.141,1.971,114.7,18.41
121,164,1130,27.35,41.49,32.53,37.29,907,390.6,2.535,2.197,127.3,17.37
121,164,1200,28.14,36.18,33.5,33.75,922,391.8,2.396,2,121.4,16.91
121,164,1230,27.76,45.06,33.21,37.97,935,393,2.592,2.416,107.3,15.31
121,164,1300,27.02,48.02,33.01,39.73,927,392,3.089,2.925,115.6,15.97
121,164,1330,27.76,45.75,33.51,39.81,909,394.1,2.818,2.607,127.9,17.11
121,164,1400,28.22,45.83,33.89,39.85,879,395.6,3.09,2.831,136.9,18.65
121,164,1430,28.66,47.88,34.58,42.4,836,396.5,3.253,2.962,138.5,19.76
121,164,1500,28.18,49.05,34.65,41.46,783,394.1,3.419,3.124,130.8,19.71
121,164,1530,27.99,49.83,33.69,44.26,714,392.5,3.349,3.102,125.8,18.77
121,164,1600,27.72,49.11,32.16,45.05,629.8,389.8,3.529,3.306,130.1,18.22
121,164,1630,27.83,49.4,31.4,46.92,546.5,388.3,3.022,2.781,136.8,19.23
121,164,1700,27.53,48.17,29.7,47.03,452.1,385.9,3.525,3.268,149.8,20.16

121,164,1730,26.91,48.89,28.28,48.55,348.2,381.3,3.396,3.203,155.1,17.28
121,164,1800,26,53.48,26.75,53.32,167.5,378.6,3.008,2.757,157.3,16.82
121,164,1830,25.17,56.32,25.39,56.71,88.8,381.8,2.69,2.536,168.4,15.31
121,164,1900,24.66,55.4,24.51,56.56,56.04,396.4,3.331,3.105,158,17.61
121,164,1930,24.38,50.08,23.97,52.51,25.72,391.7,3.099,2.786,154.9,21.23

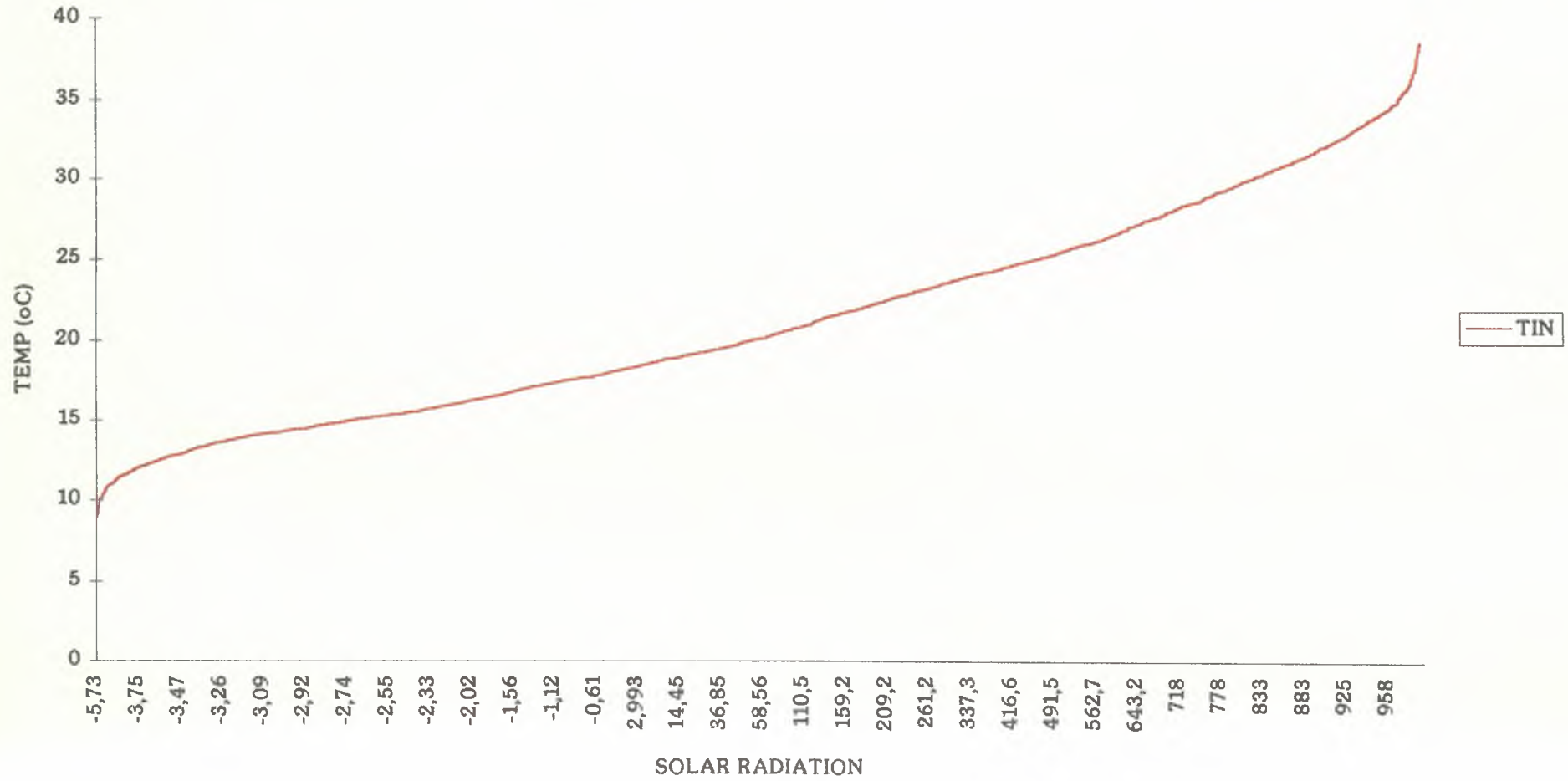
ΣΧΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΣΧΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΣΧΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ





ΣΧΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΥ

