

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΑ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΣΓΟΥΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ (Α.Μ.5399)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΔΡΕΑΣ ΒΟΥΡΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2015

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο Α.Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδος στη σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών στο τμήμα Μηχανολόγων Τ.Ε.. Έγινε μελέτη ενεργειακών αναγκών για μια μονοκατοικία στη περιοχή των Καλαβρύτων με την χρήση του υπολογιστικού προγράμματος eQuest. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να βρούμε τα ενεργειακά φορτία που έχει η μονοκατοικία και να τα καλύψουμε με την επιλογή κατάλληλου τύπου αντλίας θερμότητας .

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κύριο Ανδρέα Βούρο , καθηγητή του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του που μου παρείχε κατά την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας και τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογενειά μου και στους φίλους μου που με την υπομονή τους και τον τρόπο τους με βοήθησαν να φέρω εις πέρας την εκπόνηση αυτής της εργασίας.

Σγούρας Χρήστος  
Σεπτέμβριος 2015

**Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή:** Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής  
(Ονοματεπώνυμο)

.....  
(Υπογραφή)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία αναφέρεται στην μελέτη ψύξης και θέρμανσης για μονοκατοικία στα Καλάβρυτα με τη χρήση υπολογιστικού κώδικα και χρήση αντλίας θερμότητας. Θα μελετήσουμε τα θερμικά και ψυκτικά φορτία του κτιρίου, και θα τα αναλύσουμε την καλύτερη αποδοτικά και τεχνικά λύση. Η κάλυψη αφορά το ζεστό νερό χρήσης (ZNX) και κάλυψη των φορτίων με την αντλία θερμότητας.

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε πέντε Κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο επεξηγούνται βασικές έννοιες που αφορούν τον κλιματισμό και γενικά την θέρμανση και την ψύξη. Γίνεται μια εκτενής αναφορά, στις αντλίες θερμότητας, στα είδη που υπάρχουν στο εμπόριο, στον τρόπο τροφοδότησής τους, στον βαθμό απόδοσης αλλά και στον θερμοδυναμικό κύκλο. Επίσης, κάνουμε αναφορά στην συνδεσμολογία μιας αντλίας θερμότητας και στα τεχνικά της χαρακτηριστικά που σκοπό έχει την εύκολη κατανόηση από τον εκάστοτε αναγνώστη.

Στο δεύτερο Κεφάλαιο πραγματοποιείται η «προμελέτη» θα λέγαμε, για να παραθέσουμε όλα τα στοιχεία που αφορούν την κατοικία αυτή. Ξεκινάμε από βασικά στοιχεία και δεδομένα που χωρίς αυτά δεν μπορούμε να προχωρήσουμε στην μελέτη των θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων. Συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στις συντεταγμένες του τόπου, στα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής, στα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, και σε άλλες σημαντικές λεπτομέρειες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Επίσης σε αυτό το στάδιο παρατίθενται τα σχέδια της κατοικίας από το AutoCAD.

Στο τρίτο Κεφάλαιο έχουμε την μελέτη θερμικών απωλειών για χειμερινούς μήνες και την μελέτη ψυκτικών φορτίων για τους θερινούς μήνες, με το υπολογιστικό λογισμικό eQuest. Μέσα στο κεφάλαιο αυτό επισυνάπτονται κομμάτια της μελέτης και σε παράρτημα στο τέλος της εργασίας, επισυνάπτονται ολόκληρα τα αρχεία μαζί με όλους τους υπολογισμούς. Σε όλο το κεφάλαιο υπάρχουν βασικά στιγμιότυπα οθόνης από το λογισμικό κατά την εκπόνηση της μελέτης και ολόκληρη η μελέτη, στο παράρτημα.

Στο τέταρτο Κεφάλαιο, και αφού έχουμε βρει τις ανάγκες του χώρου σε θέρμανση και ψύξη, επιλέγουμε μια αντλία θερμότητας που θα καλύπτει αυτά τα φορτία και συγκρίνουμε αποτελέσματα, με την λειτουργία της αντλίας και χωρίς την αντλία. Έπειτα συνεχίζουμε σε συγκρίσεις για διάφορους τύπους αντλιών.

Στο πέμπτο Κεφάλαιο δίνονται τα σπουδαιότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα Εργασία. Πρώτον αναλύουμε τα αποτελέσματα από την μελέτη θέρμανσης / ψύξης για τον συγκεκριμένο χώρο. Δεύτερον, αναλύουμε την επιλογή μας στις διατάξεις που αφορούν την κάλυψη των φορτίων και την αντλία θερμότητας. Τρίτον, δίνουμε τροφή για περαιτέρω μελέτη στην ίδια οικεία, αλλά αυτή την φορά για αντλία θερμότητας ηλιακά υποβοηθούμενη ή για γεωθερμικό εναλλάκτη.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

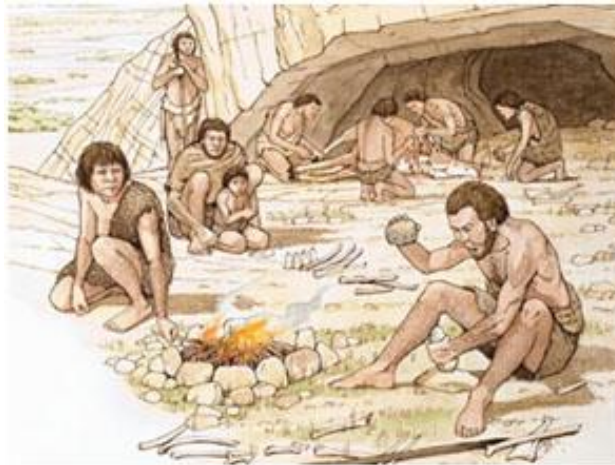
<b>1.</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.1.</b>	<b>ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΗΝ ΨΥΞΗ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2.</b>	<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.3.</b>	<b>ΕΙΔΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.</b>	<b>Η ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2.</b>	<b>ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.3.</b>	<b>ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.3.1.</b>	<b>ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.4.</b>	<b>ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ .....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.5.</b>	<b>ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>26</b>
<b>1.3.1.</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>26</b>
<b>1.3.2.</b>	<b>ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ .....</b>	<b>27</b>
<b>1.3.3.</b>	<b>ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ.....</b>	<b>28</b>
<b>1.3.4.</b>	<b>ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>28</b>
<b>1.3.5.</b>	<b>ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΤΡΟΠΟΥ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ .....</b>	<b>30</b>
<b>1.3.6.</b>	<b>ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ .....</b>	<b>30</b>
<b>1.3.7.</b>	<b>ΠΗΓΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝ ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ.....</b>	<b>30</b>
<b>1.3.8.</b>	<b>ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ INVERTER.....</b>	<b>31</b>
<b>1.4.</b>	<b>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>33</b>

<b>1.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>35</b>
<b>1.5.1. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>35</b>
<b>1.5.2. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΙΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>38</b>
<b>1.5.3. FAN COILS .....</b>	<b>38</b>
<b>1.5.4. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ.....</b>	<b>39</b>
<b>2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ .....</b>	<b>42</b>
<b>2.1. ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>42</b>
<b>2.1.1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ .....</b>	<b>42</b>
<b>2.1.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>43</b>
<b>2.2. ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ .....</b>	<b>44</b>
<b>2.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ.....</b>	<b>48</b>
<b>2.3.1. ΜΗ ΚΛΙΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ .....</b>	<b>48</b>
<b>2.3.2. ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>48</b>
<b>2.3.3. ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>49</b>
<b>2.3.4. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΣΚΙΑΣΤΡΑ, ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ .....</b>	<b>50</b>
<b>3. ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ EQUEST.....</b>	<b>52</b>
<b>4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ EQUEST.....</b>	<b>76</b>
<b>4.1. ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ .....</b>	<b>77</b>
<b>4.2. ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ .....</b>	<b>84</b>
<b>4.3. ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΜΕ CHILLED WATER COILS.....</b>	<b>93</b>
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.....</b>	<b>104</b>
<b>5.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ-ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>104</b>
<b>5.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ 2 .....</b>	<b>107</b>
<b>5.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ 2B.....</b>	<b>111</b>
<b>5.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ 3 .....</b>	<b>114</b>
<b>5.5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ.....</b>	<b>118</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>122</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1. Άνθρωπος – Θέρμανση, Ψύξη και Κλιματισμός

Μέσα στο χρόνο, κάνοντας μια μικρή αναδρομή στην ιστορία και την εξέλιξη του ανθρώπου, παρατηρούμε την ανάγκη του, να εκμεταλλευτεί από την Γη, οτιδήποτε μπορεί να τον προστατεύσει από το περιβάλλον και τις καιρικές συνθήκες. Η φύση τον βοήθησε με διάφορους τρόπους να αντιμετωπίσει πολλά πράγματα. Η πρώτη μάλιστα επαφή με την ανάγκη για προστασία από τις καιρικές συνθήκες και τις ακραίες θερμοκρασίες, ήταν στα προϊστορικά χρόνια όπου ο άνθρωπος χρησιμοποίησε δέρματα ζώων για να ζεσταθεί.



*Εικόνα Ε1: Η φωτιά ήταν ο μόνος τρόπος για θέρμανση στην προϊστορική εποχή<sup>1</sup>*

Στα χρόνια που ακολούθησαν στην εξέλιξη του ανθρώπου, βρέθηκαν κάποιοι που προσπάθησαν να δώσουν καλύτερες λύσεις. Ο άνθρωπος προσπάθησε να ελέγξει τις κλιματικές μεταβολές προκειμένου να πετύχει να ζει και να δραστηριοποιείται σε ένα κλιματολογικά ελεγχόμενο περιβάλλον μέσα σε δομημένους κλειστούς χώρους, με καθαρό αέρα σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Για το σκοπό αυτό, εφάρμοσε στην αρχή απλούς τρόπους και πολύ αργότερα, με την αύξηση των γνώσεων του, ανέπτυξε, μηχανικά συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Η τεχνολογία έκανε τεράστια βήματα όσον αφορά το θέμα της θέρμανσης, της ψύξης και του κλιματισμού γενικά, και βασίστηκε κυρίως στις ορυκτές πηγές ενέργειας όπως π.χ. το πετρέλαιο, οι οποίες εξευγενίστηκαν, με πολλά χρόνια μελετών και ερευνών. Σημαντικό ρόλο φυσικά παίζει και ότι σε αυτούς τους κοντινούς αιώνες με τον δικό μας, μπήκε και το ηλεκτρικό ρεύμα στο παιχνίδι. Μαζί με όλα τα καλά της επανάστασης όμως στην ενέργεια, σιγά-σιγά ξεκίνησαν να επιβεβαιώνονται, προβλέψεις για την απίστευτα ιδιοτελή και αχάριστη συμπεριφορά του ανθρώπου στο περιβάλλον, κυρίως λόγω της τεράστια αλόγιστης χρήσης των συμβατικών πηγών ενέργειας.



*Εικόνα E2: Σύμφωνα με τον Βιτρούβιο, που στο έργο του *De architectura* τα υπόκαυστα, (*suspensurae*) ήταν χαμηλοί, υπόγειοι χώροι κάτω από τα δάπεδα των λουτρών, όπου κυκλοφορούσαν τα καυτά αέρια που παραγόταν από μια φωτιά που έκαιγε στην εστία.<sup>2</sup>*

Ο Αρχιμήδης αναφέρεται ανάμεσα στους πρώτους εφευρέτες, με τα κοίλα κάτοπτρα που κατασκευάζει, εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια και κατακαίει τα ρωμαϊκά πλοία κατά την πολιορκία των Συρακουσών το 212 π.Χ με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς κατασκευάζει την πρώτη θερμική μηχανή που αποτελείται από μια περιστρεφόμενη σφαίρα με δύο ακροφύσια και εκμεταλλεύεται τη δύναμη του ατμού περίπου στο 130 π.Χ.<sup>3</sup>

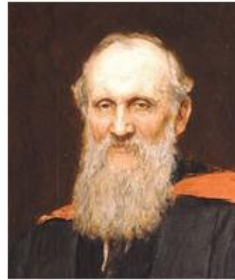


*Εικόνα E3: Ο Αρχιμήδης και ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς<sup>4</sup>*

Μετά από πολλά εμφανή περιστατικά καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος και ακραία, χωρίς λόγο, καιρικά φαινόμενα, ο άνθρωπος άρχισε να καταλαβαίνει πως μπορεί να έχει την πολυτέλεια της ενέργειας και χωρίς τα συμβατικά καύσιμα όπου μολύνουν τόσο την Γη. Έτσι κατευθύνθηκε προς τις πράσινες πηγές ενέργειας.



Sadi Carnot



William Thomson (Kelvin)



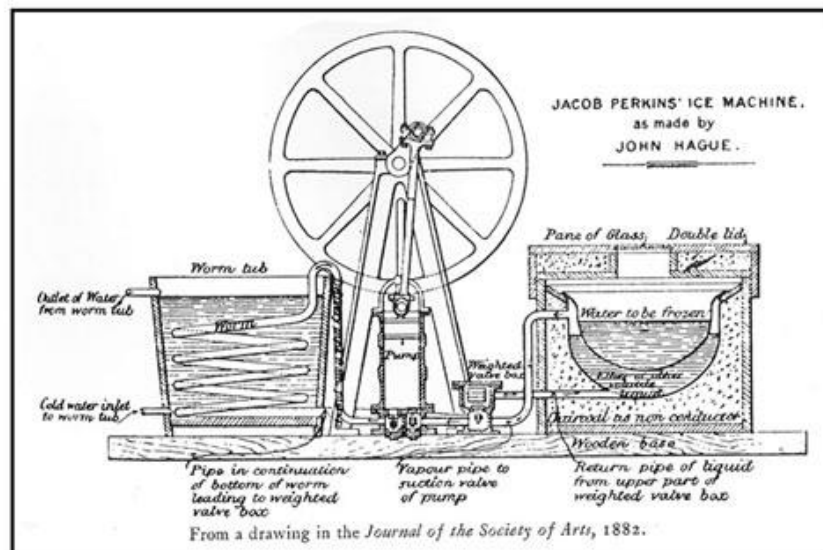
Rudolf Clausius

**Εικόνα E4: Ο Carnot με το σχεδιασμό του αναστρέψιμου κύκλου θερμικής μηχανής και αφετέρου ο Kelvin και ο Clausius με τις διατυπώσεις του δεύτερου θερμοδυναμικού αξιώματος έθεσαν τις θεωρητικές βάσεις για την λειτουργία των ψυκτικών μηχανών<sup>5</sup>**

Με τον όρο αυτό εννοούμε μορφές ενέργειας οι οποίες ανανεώνονται από την ίδια την φύση και δεν έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον. Επίσης σαν πράσινη ενέργεια θεωρούμε και τον ηλεκτρισμό καθώς κατά την χρήση του δεν επιβαρύνουμε άμεσα το περιβάλλον. Η τροφοδότηση με ρεύμα πλέον είναι ευρείας κλίμακας σε όλα τα τεχνολογικά μέσα και κλάδους. Έτσι λοιπόν, συνέβη και στην ενέργεια που χρησιμοποιούμε για πρωταρχικές ανάγκες όπως η θέρμανση και αντίστοιχα και η ψύξη.



Jacob Perkins



**Εικόνα E5: Το 1843 ο Αμερικανός Jacob Perkins κατασκεύασε την πρώτη μηχανή παραγωγής πάγου που χρησιμοποιούσε συμπιεστή<sup>6</sup>.**

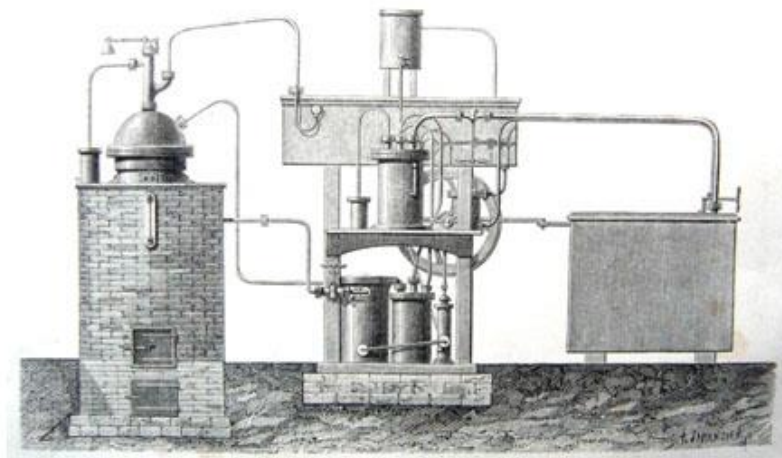
Η πράσινη ενέργεια λοιπόν προέρχεται καθαρά από την φύση και δεν έχει επιπτώσεις σε αυτήν. Ανανεώνεται συνεχώς, δεν μολύνει, δεν επηρεάζει τον άνθρωπο ούτε το ζωικό η φυτικό βασίλειο. Είναι ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από συμβατικούς ενεργειακούς πόρους. Μπορούν να καλύψουν ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών των χρηστών σε μικρή κλίμακα εφαρμογών ή σε μεγάλη κλίμακα. Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που ότι και να συμβαίνει στην διεθνή οικονομία



δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα. Δημιουργούν σημαντικό αριθμό νέων θέσεων εργασίας και συμβάλουν στην αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών.<sup>7</sup>



Fredinand Carre

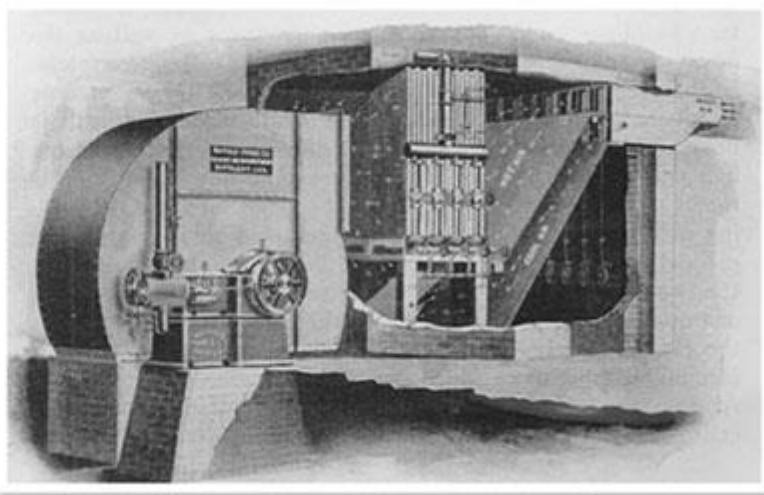


**Εικόνα Ε6:** Το 1851 ο Γάλος *Fredinand Carre* σχεδίασε την πρώτη μηχανή παραγωγής πάγου με σύστημα απορρόφησης ατμού αμμωνίας. Το 1872 ο *David Boyle* ανέπτυξε την πρώτη μηχανή παραγωγής πάγου με μηχανική συμπίεση αμμωνίας<sup>8</sup>.

Ο κόσμος λοιπόν, για να μπορέσει να βρει κλιματική άνεση, εκτός από την συμβατική ενέργεια από ορυκτά ή καύσιμα, όπως παράδειγμα ένας λέβητας πετρελαίου, στράφηκε προς το ρεύμα. Μια ευρέως πλέον γνωστή τεχνολογία που προσφέρει απίστευτα υγιεινή και οικονομική κλιματική άνεση, είναι η λύση της αντλίας θερμότητας για την οποία θα μιλήσουμε εκτενώς στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.



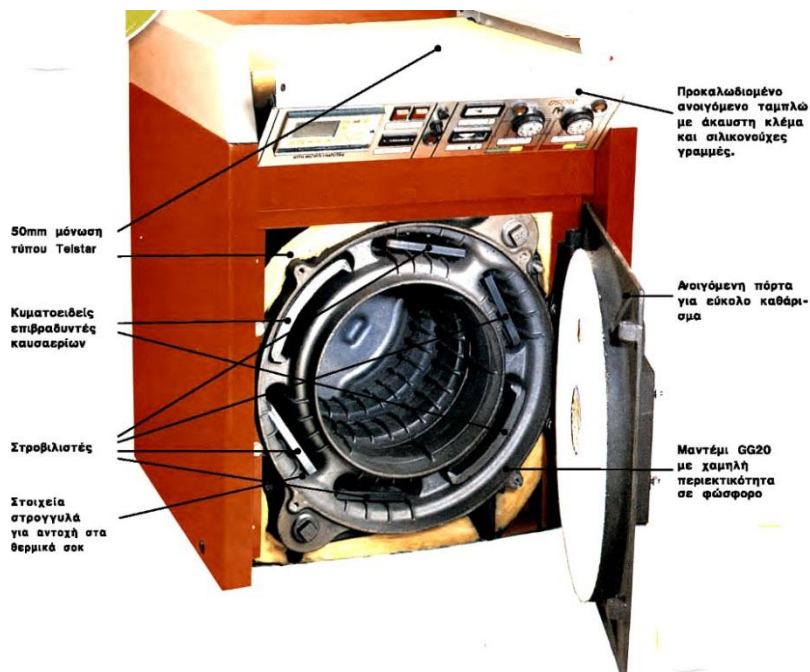
Willis Carrier



**Εικόνα Ε7:** Το 1902 ο νεαρός τότε μηχανικός *Willis Carrier*, ο αποκαλούμενος "πατέρας του κλιματισμού", σχεδίασε και εγκατέστησε την πρώτη βιομηχανική εγκατάσταση κλιματισμού σε ένα μεγάλο τυπογραφείο στο *Brooklyn* της *Νέας Υόρκης*. Η εγκατάσταση είχε τη δυνατότητα να λειτουργεί όλο τον χρόνο και να παρέχει θέρμανση ψύξη, ύγρανση, και αφύγρανση στους χώρους της επιχείρησης<sup>9</sup>.

Υπάρχουν ήδη πολλές τεχνολογίες και κατηγορίες αντλιών θερμότητας. Η αντλία, όπως ονομάζεται, καλείται έτσι επειδή, στην ουσία μεταφέρει την θερμότητα, όπου είναι ενέργεια,

από ένα μέρος σε ένα άλλο, προσδίδοντάς της ενέργεια από την στιγμή που η μετάδοση θερμότητας δεν ακολουθεί την φυσική ροή. Επίσης μια αντλία θερμότητας μπορεί να συνδυαστεί και με διαφορετική πηγή ενέργειας είτε αυτή είναι συμβατική είναι ανήκει στις ανανεώσιμες. Παράδειγμα μια αντλία θερμότητας μπορεί να συνδυαστεί άνετα με ηλιακούς συλλέκτες και να την υποβοηθούν με ζεστό νερό. Επίσης μπορεί να συνδυαστεί με την γεωθερμική ενέργεια. Οι αντλίες θερμότητας έχουν πολλά πλεονεκτήματα και απειροελάχιστα μειονεκτήματα.



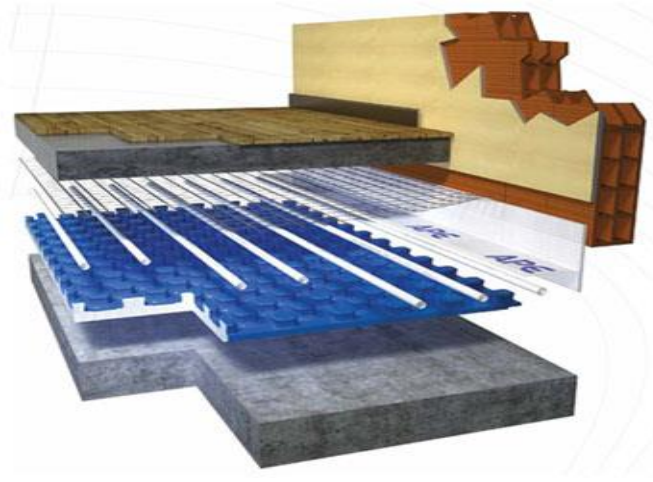
Εικονα E8: Μαντεμένιος Λέβητας Πετρελαίου



Εικονα E9: Κλιματιστική μονάδα<sup>10</sup>

## 2. Η σημερινή τεχνολογία σχετικά με τις αντλίες θερμότητας

Τα κτίρια επιδρούν άμεσα μέσα στο περιβάλλον μας και κατά το στάδιο της κατασκευής τους αλλά κατά την λειτουργία τους. Η εφαρμογή του ενεργειακού σχεδιασμού και η ενσωμάτωση των λύσεων εξοικονόμησης ενέργειας, στα κτίρια είναι παράγοντας για την αξιοποίηση της ενέργειας για κάθε κτίριο και σε κάθε μέρος. Είναι αναγκαία και χρήσιμη η γνώση αυτής της αλληλεπίδρασης, ώστε να καταφέρουμε να μειώσουμε την κατανάλωση ενέργειας και να πετύχουμε τον ενεργειακό σχεδιασμό.



**Εικόνα E10: Ενδοδαπέδιο σύστημα που περιλαμβάνει το σωλήνα πολυπροπυλενίου, πολυαιθυλενίου ειδικών προδιαγραφών ή πολυστρωματικού σωλήνα, που μπορεί να συνδυαστεί και με αντλία θερμότητας<sup>11</sup>.**

Η αξιοποίηση αυτή, ενός συνδυασμού συστημάτων βασισμένο στην εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί προϋπόθεση για τις περιβαλλοντικές συνθήκες ενός τόπου που ζούμε. Σήμερα, υπάρχουν πολλά και διαφορετικά ενεργειακά συστήματα που δύναται να ενσωματωθούν στα κτίρια με σκοπό την μερική ή ολική κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ή φορτίων. Βασική απαίτηση στο σχεδιασμό των κτηρίων είναι η εξασφάλιση θερμικής άνεσης όλο το χρόνο με κατανάλωση της λιγότερης δυνατής συμβατικής ενέργειας.



**Εικόνα E11: Αντλία Θερμότητας<sup>12</sup>**

Έτσι λοιπόν στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα μελετήσουμε την ενεργειακή κάλυψη μιας κατοικίας στα Καλάβρυτα, στην ορεινή Αχαΐα και αφού υπολογίσουμε τα φορτία ψύξης και θέρμανσης για το συγκεκριμένο οίκημα με την βοήθεια ειδικού υπολογιστικού κώδικα, θα μελετήσουμε και θα αναλύσουμε την τοποθέτηση και λειτουργία της καταλληλότερης αντλίας θερμότητας.

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσης εργασίας, θα δοθούν ορισμοί και θα εμβαθύνουμε γενικά στον κλιματισμό και την αντλία θερμότητας, και άλλες σημαντικές έννοιες, απαραίτητες για να προχωρήσουμε στην μελέτη μας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα ξεκινήσουμε με μια εισαγωγή στοιχείων που θα μας βοηθήσουν και είναι απαραίτητα για την μελέτη αυτή, όπως το που βρίσκεται η κατοικία, τι στοιχεία μας δίνει αυτό, ποιες επιφάνειες δύναται να χρησιμοποιηθούν και ας πούμε μια πρώτη ανάλυση που θα είχε ένας μηχανικός όπου θα έφτανε στο σημείο. Έπειτα θα ασχοληθούμε με τα αριθμητικά δεδομένα του κτιρίου και τα σχέδια της κατοικίας για να συνεχίσουμε στην μελέτη μας.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα γίνει η μελέτη ψύξης και θέρμανσης με την βοήθεια του προγράμματος eQuest . Θα μελετήσουμε την περίπτωση η οικία να μην έχει εγκατάσταση κλιματισμού ή σύστημα θέρμανσης. Θα εξάγουμε τα αποτελέσματα με το πρόγραμμα, για να δούμε τις θερμικές απώλειες και τα θερμικά κέρδη του κτιρίου, στα οποία θα αναλύσουμε βήμα – βήμα, κάθε διαδικασία που κάναμε ώστε να πραγματοποιηθεί η μελέτη.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει μελέτη του ίδιου κτιρίου αλλά με συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Αφού υπολογίσουμε την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, θα προχωρήσουμε σε διάφορες συγκρίσεις ανάμεσα στις αποδόσεις διαφόρων συνδυασμών αντλιών θερμότητας (ή και άλλων εγκαταστάσεων) όπου θα δοκιμαστούν με τις συνθήκες όπου θα έχουν υπολογιστεί τα θερμικά και τα ψυκτικά φορτία.

Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο, θα μελετήσουμε τα αποτελέσματα, θα εξαχθούν συμπεράσματα και θα προκύψουν προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα επί του θέματος καθώς και τι ουσιαστικά εποικοδομητικό και πρωτότυπο προέκυψε ως αποτέλεσμα της εκπόνησης της παρούσης πτυχιακής εργασίας.

# 1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

## 1.1. ΓΕΝΙΚΑ

### 1.1.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΗΝ ΨΥΞΗ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ

Οι άνθρωποι από τα προϊστορικά χρόνια αισθάνθηκαν την ανάγκη για να ζεσταθούν και να δροσιστούν, τους χειμερινούς και καλοκαιρινούς μήνες αντίστοιχα. Έτσι ξεκινά μια μικρή ιστορική αναδρομή όσον αφορά την θέρμανση, την ψύξη και τον κλιματισμό γενικά. Γενικότερα, ο όρος μπορεί να αναφέρεται σε οποιαδήποτε μορφή της ψύξης, θέρμανσης, εξαερισμού ή απολύμανσης που τροποποιεί την κατάσταση του αέρα. Ο όρος θέρμανση χρησιμοποιείται για να δηλώσουμε την ανάγκη για να αυξήσουμε την θερμοκρασία ενός χώρου και ο όρος ψύξη για να μειώσουμε την θερμοκρασία, αντίστοιχα. Σύστημα κλιματισμού είναι ένας μηχανισμός – συσκευή, που σταθεροποιείται τη θερμοκρασία του αέρα και την υγρασία εντός της περιοχής πρόκειται να ψυχθεί ή να θερμανθεί, ανάλογα με τις ιδιότητες του αέρα σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, συνήθως χρησιμοποιώντας τον κύκλο ψύξης αλλά μερικές φορές με τη χρήση της εξάτμισης, πλέον κοινώς άνεση για την ψύξη των κτιρίων και αυτοκινήτων οχημάτων.

Ο κλιματισμός είχε εφαρμοστεί στην Αρχαία Ρώμη, και παρόμοιες τεχνικές της εποχής κατά την περίοδο του μεσαίωνα στην Περσία χρησιμοποιούσαν τις δεξαμενές και τους πύργους του ανέμου για την ψύξη των κτιρίων κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου. Ο Willis Haviland Carrier ήταν αυτός ο οποίος χρησιμοποίησε και επινόησε τον σύγχρονο κλιματισμό, μέσω προόδων στη χημεία κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα. Επίσης κατά το 1600 ο Κορνήλιος Drebbel απέδειξε πως "ο Χειμώνας μετατρέπεται σε Καλοκαίρι" για τον James I της Αγγλίας, με την προσθήκη άλατος στο νερό. Το 1820, ο Βρετανός εφευρέτης Michael Faraday βρήκε ότι με συμπίεση και υγροποίηση της αμμωνίας μπορούσε να ψύξει τον αέρα, όταν η υγροποιημένη αμμωνία εξατμίζονταν.

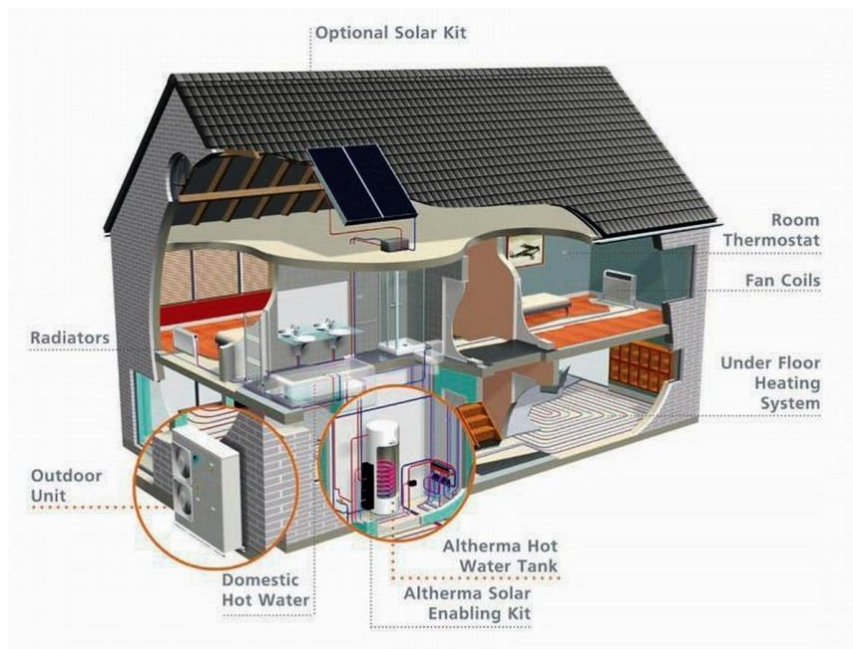
Τα πρώτα κλιματιστικά και τα ψυγεία χρησιμοποιούσαν αέρια όπως αμμωνία, χλωριούχο μεθάνιο, και προπάνιο, τα οποία εάν διέρρεαν θα μπορούσαν να οδηγήσουν ακόμα και σε θανάτους. Το 1928, ο Midgley Thomas, Jr. δημιούργησε το Freon, το πρώτο χλωρο-φθοριο-υδρογον-ανθρακικό αέριο. Αυτό το ψυκτικό μέσο ήταν πολύ πιο ασφαλές για τον άνθρωπο αλλά αργότερα αποδείχθηκε ότι έβλαπτε το περιβάλλον, αφού είναι υπεύθυνο για την καταστροφή του όζοντος στη στρατόσφαιρα. Το Φρέον είναι ένα χλωροφθορανθρακικό (CFC), υδρογονωμένο χλωροφθορανθρακικό (HCFC), ή υδροφθορανθρακικό (HFC) ψυκτικό μέσο. Το κάθε όνομα δίνει και έναν αριθμό που δηλώνει τη μοριακή σύνθεση. Το μείγμα που

χρησιμοποιείται συνήθως είναι το HCFC γνωστό ως E-22. Καταργείται σταδιακά από το 2010 σε νέο εξοπλισμό και θα διακοπεί πλήρως μέχρι το 2020.

### 1.1.2. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Στην Ευρώπη ο κτιριακός τομέας απορροφά περίπου το 40% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης. Στην χώρα μας, η τελική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια του τριτογενή και του οικιακού τομέα αντιπροσωπεύει περίπου το 30% του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας. Η Ενέργεια που καταναλώνεται στα κτίρια χρησιμοποιείται και για τη θέρμανση-ψύξη εκτός από τον φωτισμό και τις άλλες συσκευές ή μηχανήματα του κτηρίου.

Η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και θερινό κλιματισμό εξαρτάται από τον τύπο του κτιρίου, από τις κλιματολογικές συνθήκες του τόπου, από τις ώρες λειτουργίας του κτιρίου, από τις συσκευές και τα υπόλοιπα ηλεκτρομηχανολογικά εξαρτήματα, αλλά σε σημαντικό βαθμό και από την συμπεριφορά των χρηστών. Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι από το σύνολο των κτιρίων της Ελλάδας, τα κτίρια κατοικιών αποτελούν το 73%<sup>13</sup>. Η θέρμανση των χώρων στα κτίρια κατοικιών αντιστοιχεί στο 61% της συνολικής κατανάλωσης και ο δροσισμός στο 2%, με το ποσοστό αυτό συνεχώς να αυξάνεται. Στα υπόλοιπα κτίρια του τριτογενή τομέα η θέρμανση αντιστοιχεί στο 52% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, ενώ ο θερινός κλιματισμός στο 17%.

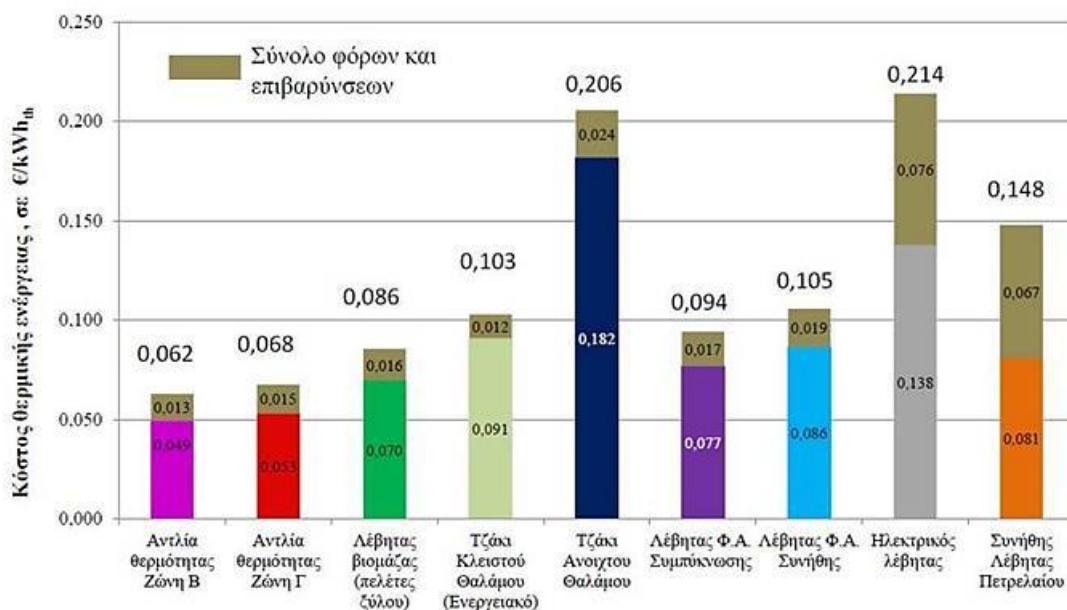


**Εικόνα 1.1: Κατοικία που χρησιμοποιεί διάφορα συστήματα θέρμανσης – ψύξης με ηλιακή υποβοήθηση <sup>14</sup>**

Τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση ενθαρρύνει την ορθολογική χρήση της ενέργειας για θέρμανση και κλιματισμό με τη θέσπιση νέων νόμων και πιο αυστηρών προδιαγραφών. Με βελτιωμένη θερμομόνωση των κτιρίων, τον βιοκλιματικό σχεδιασμό, παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα, τον δροσισμό με φυσικό τρόπο, τη χρήση συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού με μεγαλύτερη απόδοση, την εφαρμογή προηγμένων μεθόδων ελέγχου των συστημάτων, την σωστή συντήρηση σε τακτά χρονικά διαστήματα, μπορεί να εξοικονομηθούν σημαντικά ποσά ενέργειας.

### 1.1.3. ΕΙΔΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

Τα συστήματα θέρμανσης μπορεί να είναι κεντρικά ή αυτόνομα. Τα πιο διαδεδομένα σύστημα κεντρικής θέρμανσης στη χώρα μας είναι αυτά που λειτουργούν με ζεστό νερό χαμηλών θερμοκρασιών. Στις εγκαταστάσεις αυτές συνήθως τοποθετείται ένας λέβητας που θερμαίνει το νερό καίγοντας κάποιο καύσιμο (υγρό, στερεό ή αέριο). Με επεμβάσεις στα ήδη υπάρχοντα συστήματα ή και με αντικατάσταση αυτών από συστήματα νέας γενιάς, σωστά διαστασιοποιημένα από μελετητή μηχανικού, με απώτερο σκοπό την ύπαρξη θερμικής άνεσης στο κτήριο, με όσο το δυνατόν χαμηλότερη ενεργειακή κατανάλωση. Το σύστημα κλιματισμού αποτελείται από τα συστήματα θέρμανσης, ψύξης και αερισμού και εγκαθίσταται για τον έλεγχο των συνθηκών άνεσης και σωστής θερμικής συμπεριφοράς ενός χώρου.



Εικόνα 1.2: Εγκαταστάσεις θέρμανσης και κόστος θερμικής ενέργειας με σύνολο φόρων και επιβαρύνσεων.<sup>15</sup>

Ένα σύστημα θέρμανσης σχεδιάζεται για να προσθέτει θερμική ενέργεια σε ένα χώρο, έτσι ώστε να διατηρείται η επιλεγμένη θερμοκρασία αέρα, η οποία ειδήλως δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί επειδή η θερμότητα ρέει προς το εξωτερικό περιβάλλον (απώλεια θερμότητας). Ένα σύστημα αερισμού έχει ως σκοπό να τροφοδοτεί ένα χώρο με νωπό αέρα. Τα συστήματα αερισμού μπορούν, και σε ορισμένες περιπτώσεις πρέπει, να γίνεται χρήση τους για να βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα και κατ' αυτόν τον τρόπο, την κλιματική άνεση.

Ένα σύστημα ψύξης σχεδιάζεται για να μεταφερθεί η θερμική ενέργεια από ένα χώρο και να μεταβεί σε κάποιον άλλο. Αυτό είναι απαραίτητο να γίνεται λόγω ότι η θερμοκρασία του αέρα είναι σημαντικό να διατηρείται, σε χαμηλότερο βαθμό συγκριτικά με αυτόν που, αλλιώς, θα επικρατούσε εξαιτίας της αναπόφευκτης ροής θερμότητας τόσο από τις εσωτερικές πηγές της όπως είναι τα φορτία από ανθρώπους ή συσκευές, όσο και από το εξωτερικό περιβάλλον προς το εσωτερικό ενός χώρου (κέρδος θερμότητας).

Ένα σύστημα κλιματισμού, σύμφωνα με τον ορισμό της ASHRAE (Αμερικάνικη Ομοσπονδία των Μηχανικών Θέρμανσης, Κατάψυξης και Κλιματισμού), είναι μία συνάθροιση συνιστωσών, με μια καθορισμένη δομή και λειτουργία, που πρέπει να εκπληρώνει τέσσερις στόχους ταυτόχρονα. Αυτοί οι στόχοι είναι ο έλεγχος: της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της κυκλοφορίας και της ποιότητας του αέρα.<sup>16</sup>

## 1.2. Η ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

### 1.2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Η αντλία θερμότητας είναι μία διάταξη ή συσκευή η οποία αντλεί την θερμική ενέργεια από μια θερμή δεξαμενή (αναφέρεται ως δεξαμενή-πηγή) που βρίσκεται σε χαμηλή θερμοκρασία προς μια δεξαμενή (συνήθως αέρας ή νερό) που βρίσκεται σε περισσότερο υψηλή θερμοκρασία. Αυτό επιτυγχάνεται είτε:

- με την χρήση μηχανικού έργου είτε
- με την βοήθεια μιας θερμής δεξαμενής πολύ υψηλής θερμοκρασίας.

Οι μονάδες αυτού του τύπου μονοπωλούν την αγορά στον χώρο των τοπικών εγκαταστάσεων και σ' αυτές οφείλεται η τεράστια διάδοση του κλιματισμού τα τελευταία χρόνια. Η αντλία θερμότητας αποτελεί ένα σύστημα κλιματισμού, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση. Σε ψυχρά κλίματα είναι μάλιστα σύνηθες να χρησιμοποιούνται



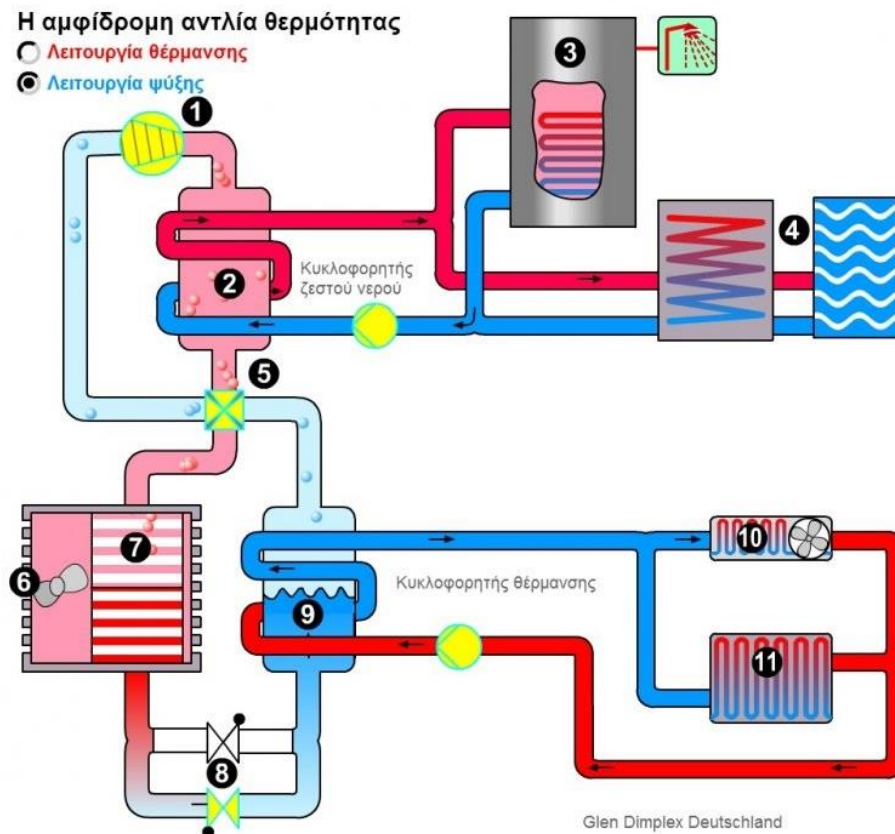
ευρέως αντλίες θερμότητας μόνο για θέρμανση ενώ στα θερμότερα κλίματα είναι σύνηθες η χρήση τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη. Οι συσκευές κλιματισμού απαιτούν γενικά μηχανικό έργο για την συντήρηση του θερμοδυναμικού κύκλου. Ο όρος αντλία θερμότητας αναφέρεται σε μηχανές που λειτουργούν χρησιμοποιώντας συμπιεστή για την μεταφορά της ενέργειας ανάμεσα σε πηγή και δεξαμενή αποβολής με την χρήση διάταξης κυκλοφορητή, βαλβίδας αντεπιστροφής, εναλλάκτη θερμότητας και συμπιεστή, ώστε να μπορεί να αντιστραφεί η κατεύθυνση άντλησης της θερμικής ενέργειας. Οι πιο κοινές πηγές άντλησης θερμότητας για τέτοιες μηχανές είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας και το έδαφος. Ανάλογα με την φύση της πηγής και αντίστοιχα της δεξαμενής αποβολής οι αντλίες θερμότητας διαχωρίζονται σε αέρα-αέρα, αέρα- νερού, εδάφους-αέρα και εδάφους-νερού και σε άλλες κατηγορίες.<sup>17</sup>



*Εικόνα 1.3: Αντλία θερμότητας για οικιακή χρήση.<sup>18</sup>*

## **1.2.2. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Η αρχή της λειτουργίας μιας αντλίας θερμότητας βασίζεται στη θεωρητική αρχή της μηχανής του Carnot, με αντίθετη φορά. Εφαρμόζεται κυρίως σε ψυγεία, καταψύκτες και συσκευές κεντρικού κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης σε κτήρια. Η διαφορά μιας αντλίας θερμότητας και ενός απλού κλιματιστικού είναι ότι η αντλία θερμότητας μπορεί να λειτουργήσει τόσο για θέρμανση αλλά και για ψύξη λειτουργώντας βάση του ίδιου θερμοδυναμικού κύκλου του οποίου η λειτουργία μπορεί να αντιστραφεί ανάλογα με την ανάγκη (θέρμανση ή ψύξη). Επίσης η αρχή λειτουργίας της αντλίας θερμότητας εξηγεί και την δυνατότητα να αναστρέφει την μετάδοση θερμότητας από ένα σημείο σε ένα άλλο.<sup>19</sup>

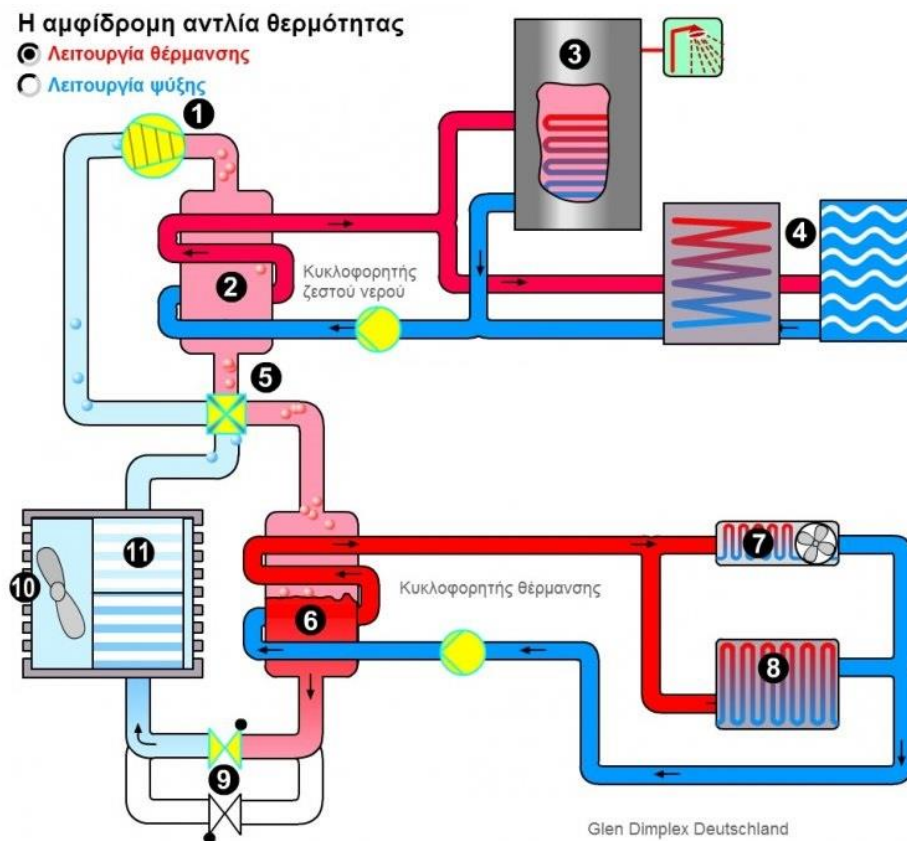


Εικόνα 1.4: Αρχή λειτουργίας για αντλία θερμότητας σε λειτουργία ψύξης.<sup>20</sup>

Οι αντλίες θερμότητας έχουν αρκετά περισσότερη ενεργειακή απόδοση από άλλα συστήματα κλιματισμού και γενικά ψύξης / θέρμανσης. Αυτό συμβαίνει γιατί, αντί να καταναλώνει καύσιμα ή ενέργεια από κάποια άλλη συμβατική πηγή, αυτό που κάνει είναι να "μεταδίδει την θερμότητα". Για αυτό το λόγο οι αντλίες θερμότητας είναι μέχρι πέντε φορές περισσότερο αποδοτικές, από ενεργειακή πλευρά, από άλλα συστήματα κλιματισμού. Η αντλία θερμότητας, επίσης, επιτρέπει την αναστροφή του κύκλου του ψυκτικού. Αυτό που κάνει είναι να αντλεί ενέργεια από το εξωτερικό περιβάλλον και μεταφέρει τη θερμότητα στο εσωτερικό.<sup>21</sup>

Το κόστος λειτουργίας των αντλιών θερμότητας εξαρτάται μόνο από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις το κόστος αυτό είναι αισθητά χαμηλότερο από το κόστος λειτουργίας και συντήρησης μικρής εγκατάστασης κλασσικού συστήματος κεντρικής θέρμανσης με ζεστό νερό και θερμαντικά σώματα. Η αντλία θερμότητας, εκμεταλλευόμενη ποσά θερμότητας του φυσικού περιβάλλοντος, δίνει συχνά την οικονομικότερη λύση για τον κλιματισμό μεμονωμένων χώρων ή μικρών κτιρίων. Ακόμη, δε συμβάλλει στη ρύπανση του περιβάλλοντος και η εγκατάσταση δεν απαιτεί μεγάλους χώρους. Έχει την ικανότητα να θερμαίνει ή να ψύχει ένα χώρο ανάλογα με τις απαιτήσεις του καταναλωτή, πράγμα, που βέβαια δεν προσφέρει το κοινό καλοριφέρ. Για ήπια κλίματα σαν

της χώρας μας, η αντλία θερμότητας παρουσιάζει υψηλό συντελεστή απόδοσης.<sup>22</sup> Σε μεγάλες εγκαταστάσεις αντλιών θερμότητας, η κίνηση δίνεται από μια μηχανή diesel. Στην περίπτωση αυτή ο βαθμός απόδοσης της λειτουργίας της αντλίας θερμότητας είναι σημαντικά μικρότερος σε σχέση με την άμεση καύση πετρελαίου. Αυτό συμβαίνει επειδή το κόστος εγκατάστασης μιας αντλίας θερμότητας είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο κόστος ενός συμβατικού καλοριφέρ και ο συντελεστής απόδοσης της αντλίας θερμότητας, μειώνεται κατά πολύ σε περιόδους που οι θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος είναι μεγάλες.<sup>23</sup>



Εικόνα 1.5: Αρχή λειτουργίας για αντλία θερμότητας σε λειτουργία θέρμανσης.<sup>24</sup>

Η αντλία θερμότητας εφαρμόζεται χωρίς δυσκολίες στις κατοικίες αλλά και στον επαγγελματικό κτιριακό τομέα, προσφέροντας μείωση (μακροπρόθεσμα ή σε ειδικές περιπτώσεις) των απαιτήσεων σε πετρέλαιο ή οποιαδήποτε άλλη συμβατική πηγή ενέργειας, για θέρμανση από 30 -50 % . Για τον κλιματισμό, δροσισμό ή θέρμανση / ψύξη, ανεξάρτητων ή επιλεγμένων χώρων, οι αντλίες θερμότητας αποτελούν ίσως την ιδανικότερη λύση, τόσο με κριτήριο την αποτελεσματικότητα, όσο και το χαμηλό κόστος. Γνωρίζουμε από το 2ο θερμοδυναμικό αξίωμα, ότι η θερμότητα μεταδίδεται μόνη της από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλότερης και ποτέ προς την αντίθετη κατεύθυνση. Και εδώ όμως, η αντιστροφή της φυσικής αυτής κινήσεως είναι δυνατή με την κατανάλωση κάποιας μορφής ενέργειας, π.χ. ηλεκτρικής και την προσφορά αυτής μέσω της αντλίας θερμότητας.

Έτσι, με τη βοήθεια μιας πηγής ηλεκτρικού ρεύματος και ενός ψυκτικού κύκλου συμπίεσεως ατμού επιτυγχάνεται η μεταφορά (προς ένα χώρο ή από ένα χώρο) ποσού ενέργειας διπλάσιου ή και τριπλάσιου της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.<sup>25</sup>

### 1.2.3. ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

#### 1.2.3.1.ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Γνωρίζουμε από το 2ο θερμοδυναμικό αξίωμα, ότι η θερμότητα μεταδίδεται μόνη της από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλότερης και ποτέ προς την αντίθετη κατεύθυνση. Και εδώ όμως, η αντιστροφή της φυσικής αυτής κινήσεως είναι δυνατή με την κατανάλωση κάποιας μορφής ενέργειας, π.χ. ηλεκτρικής και την προσφορά αυτής μέσω της αντλίας θερμότητας. Έτσι, με τη βοήθεια μιας πηγής ηλεκτρικού ρεύματος και ενός ψυκτικού κύκλου συμπίεσεως ατμού επιτυγχάνεται η μεταφορά (προς ένα χώρο ή από ένα χώρο) ποσού ενέργειας διπλάσιου ή και τριπλάσιου της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Το έργο που παράγεται (στον συμπιεστή)  $W$  προστίθεται στη θερμότητα που μεταφέρεται  $Q_1$  και έτσι έχουμε:

$$Q_1 + W = Q_2$$

Δηλαδή με την αντλία θερμότητας παίρνουμε μεγαλύτερο ποσό ενέργειας από το έργο που καταναλώνουμε και αυτό είναι φυσικό, αφού τη θερμότητα δεν την παράγουμε με το έργο που δαπανούμε, αλλά την αποσπούμε από το εξωτερικό περιβάλλον ή από τον χώρο και τη μεταφέρουμε αντίστοιχα στον χώρο ή το περιβάλλον.<sup>26</sup> Για τη λειτουργία της μηχανής Carnot απαιτούνται δύο θερμοδοχεία. Ένα θερμοδοχείο υψηλής ( $T_1$ ) και ένα χαμηλής θερμοκρασίας ( $T_2$ ). Κατά τη λειτουργία της μηχανής αυτής έχουμε την παραγωγή έργου με πρόσδοση θερμότητας. Σε ιδανικές συνθήκες πλήρους αντιστρεψιμότητας και χωρίς απώλειες θερμότητας, ο συντελεστής αποδόσεως του κύκλου αυτού δίδεται από τη σχέση:

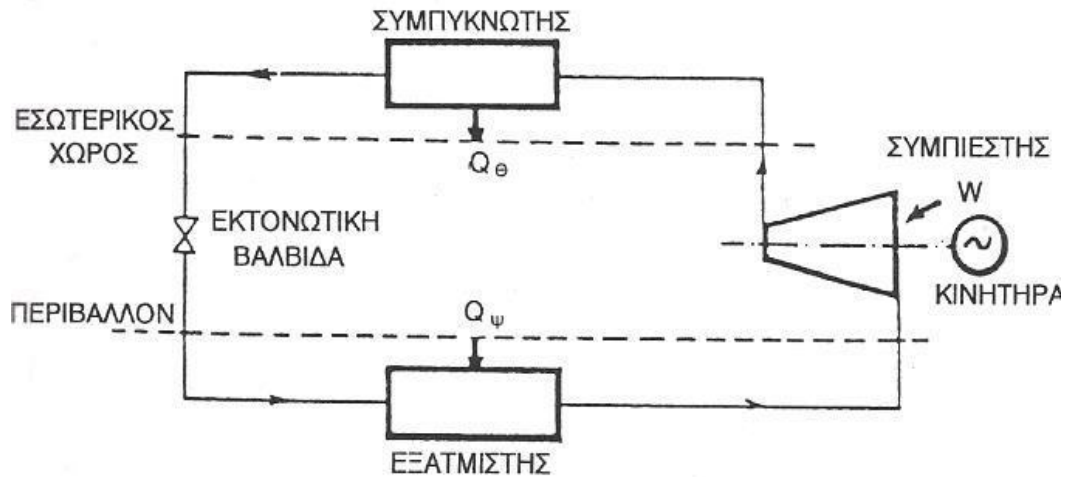
$$\eta = (T_1 - T_2)/T_1.$$

Η αντιστροφή της λειτουργίας του παραπάνω κύκλου, αποδίδει τη λειτουργία της αντλίας θερμότητας. Εδώ έχουμε την παραγωγή ψυκτικής (θερμαντικής) ισχύος με κατανάλωση μηχανικού έργου. Ο συντελεστής, αποδόσεως της αντλίας θερμότητας σε ιδανικές συνθήκες, ο οποίος χαρακτηρίζει και την ποιότητα της, δίνεται από το αντίστροφο του συντελεστή, που αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως COP : συντελεστή, που αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως COP :

$$COP = T_1 / (T_1 - T_2)$$

Ο ειδικός αυτός "βαθμός αποδόσεως" (Coefficient of Performance) στην Τ.Ο.ΤΕΕ 2423 χαρακτηρίζεται με τον όρο "συντελεστής λειτουργίας" και κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 2,5 και 3,5.<sup>27</sup>

Ο θερμοδυναμικός κύκλος που αναφέρεται στη διαδοχική ατμοποίηση και υγροποίηση ενός ρευστού, αποτελεί την αφετηρία μελέτης (και λειτουργίας) της αντλίας θερμότητας. Η απλοποιημένη κατασκευαστική αρχή του κύκλου και οι θερμοδυναμικές μεταβολές σε διάγραμμα εντροπίας φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν.



Εικόνα 1.6: Η απλοποιημένη κατασκευαστική αρχή του κύκλου<sup>28</sup>

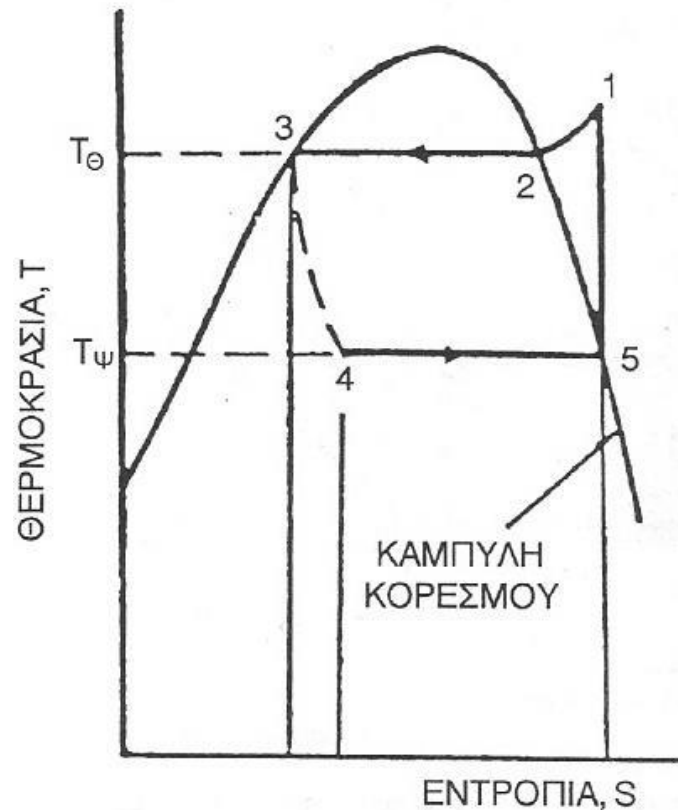
**Μεταβολή 1 – 2:** Ο συμπιεσμένος και υπέρθερμος ατμός εισέρχεται στον συμπυκνωτή, ψύχεται μέχρι την κατάσταση κορεσμού και αποδίδει θερμότητα. Η πίεση παραμένει σταθερή, ενώ έχουμε μικρή πτώση της θερμοκρασίας του ατμού.

**Μεταβολή 2 – 3:** Ο κορεσμένος ατμός που βρίσκεται μέσα στον συμπυκνωτή, αρχίζει να υγροποιείται υπό σταθερή πίεση, ενώ συγχρόνως αποδίδει τη μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας.

**Μεταβολή 3 – 4:** Το υγροποιημένο ρευστό εγκαταλείπει τον συμπυκνωτή, περνάει από την εκτονωτική βαλβίδα και ελαττώνεται η πίεση του. Η μεταβολή, αυτή είναι ισενθαλπική, μη αντιστρεπτή και συνοδεύεται από μεγάλη πτώση της θερμοκρασίας.

**Μεταβολή 4 – 5:** Το υγρό εισέρχεται στον εξατμιστή, παίρνει θερμότητα από την ψυχρή πηγή και ατμοποιείται με σταθερή πίεση και θερμοκρασία. Η αύξηση της ενθαλπίας είναι ισοβαρής.

**Μεταβολή 5 – 1:** Ο ατμός, που βρίσκεται σε κατάσταση κορεσμού, εισέρχεται στον συμπιεστή. Με τη συμπίεση, η οποία θεωρητικά είναι ισεντροπική, ενώ στην πράξη περίπου ισεντροπική και αρκετά αδιαβατική, λόγω ταχύτητας, ανεβαίνει η θερμοκρασία, η ενθαλπία και η πίεση του ατμού.<sup>29</sup>



Εικόνα 1.7: Οι θερμοδυναμικές μεταβολές σε διάγραμμα εντροπίας<sup>30</sup>

#### 1.2.4. ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η αρχή λειτουργίας των αντλιών θερμότητας, όπως αναφέραμε παραπάνω, είναι ίδια με αυτή που εφαρμόζεται στα κλασικά ψυγεία, όπου η θερμότητα αναγκάζεται να μεταφερθεί από τον χώρο που θέλουμε να ψύξουμε, π.χ. ψυγείο (~ 5°C) στον χώρο του περιβάλλοντος, δηλαδή περίπου στους 20°C. Οι αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για θέρμανση και μπορούν να μεταφέρουν θερμότητα από το περιβάλλον σε έναν χώρο που θέλουμε να θερμάνουμε, ενώ οι αντλίες θερμότητας που εγκαθιστούμε για ψύξη μπορούν να μεταφέρουν θερμότητα από ένα χώρο που ψύχεται, προς το περιβάλλον.

Συνήθως οι αντλίες θερμότητας χρησιμοποιούνται και για θέρμανση αλλά και για ψύξη ενός χώρου, χωρίς αυτό να είναι σίγουρο, διότι σε πολλές περιπτώσεις μία αντλία θερμότητας

λειτουργεί αποκλειστικά για θέρμανση. Παράδειγμα οι αντλίες υψηλής θερμοκρασίας δουλεύουν μόνο για θέρμανση ενώ οι αντλίες χαμηλής δουλεύουν και στους δύο κύκλους.<sup>31</sup>

Ως επίδοση μιας αντλίας θερμότητας ορίζεται ο λόγος της ωφέλιμης ενέργειας προς την ενέργεια που δαπανάται:

$$\text{Βαθμός επίδοσης} = \frac{\text{Ενέργεια που λαμβάνεται}}{\text{Ενέργεια που δαπανάται}}$$



Εικόνα 1.8: Αντλία θερμότητας λειτουργίας αέρα/αέρα<sup>32</sup>

Για την περίπτωση της λειτουργίας σε θέρμανση είναι:

$$\text{Βαθμός επίδοσης θέρμανσης} = \frac{\text{Ενέργεια που δίνεται στον θερμαινόμενο χώρο}}{\text{Ηλεκτρική Ενέργεια για την κίνηση του συμπιεστή}} = \frac{Q_h}{W}$$

Για την περίπτωση της λειτουργίας σε ψύξη είναι:

$$\text{Βαθμός επίδοσης θέρμανσης} = \frac{\text{Ενέργεια που αφαιρείται από τον ψυχόμενο χώρο}}{\text{Ηλεκτρική Ενέργεια για την κίνηση του συμπιεστή}} = \frac{Q_c}{W}$$

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την απόδοση μιας αντλίας θερμότητας.

- Ο στιγμιαίος βαθμός επίδοσης COP (Coefficient of Performance) και
- ο εποχιακός βαθμός επίδοσης HSPF (Heating Seasonal Performance Factor).



Εικόνα 1.9: Αντλία θερμότητας λειτουργίας αέρα/νερού<sup>33</sup>

Ο βαθμός επίδοσης συναντάται και με τον όρο “συντελεστής συμπεριφοράς”, και είναι πάντοτε μεγαλύτερος από τη μονάδα. Ο στιγμιαίος βαθμός επίδοσης COP είναι ο πιο συνηθισμένος δείκτης για την επίδοση μιας αντλίας θερμότητας. Είναι ο λόγος της ωφέλιμης ισχύος σε (W) προς την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ισχύ σε (W). Οι τιμές του συνήθως κυμαίνονται από 2 έως 4 για τις αντλίες θερμότητας με πηγή τον αέρα.<sup>34</sup> Στην περίπτωση των αντλιών θερμότητας με πηγή το νερό ή το έδαφος, η τιμή του COP κυμαίνεται συνήθως από 3 έως 5. Για την περίπτωση της χειμερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

Για την περίπτωση της χειμερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$COP_H = \frac{\text{Θερμική Ισχύς Συμπυκνωτή (W)}}{\text{Ηλεκτρική Ισχύς συμπιεστή (W)}} = \frac{q_H}{W}$$

Για την περίπτωση της θερινής λειτουργίας ορίζεται ως:



$$COPC = \frac{\text{Ψυκτική Ισχύς Εξατμιστή (W)}}{\text{Ηλεκτρική Ισχύς συμπιεστή (W)}} = \frac{qc}{W}$$

Για την περίπτωση της θερινής λειτουργίας σε ψύξη, χρησιμοποιείται συχνά και ο λόγος ενεργειακής απόδοσης EER (Energy Efficiency Ratio). Ο λόγος αυτός ορίζεται ως:

$$EER = \frac{\text{Ψυκτική Ισχύς Εξατμιστή (Btu/h)}}{\text{Ηλεκτρική Ισχύς συμπιεστή (W)}} = \frac{qc}{W}$$

Επειδή  $3.412 \text{ Btu/h} = 1 \text{ W}$ , η τιμή  $EER=10$  είναι ισοδύναμη με  $COPC = 10/3.412 = 2.93$ .

Γενικά μία αντλία θερμότητας θεωρείται ότι έχει ικανοποιητική επίδοση, εάν  $EER > 10$ . Οι δείκτες COP και EER βασίζονται σε εργαστηριακές μετρήσεις και δεν μπορούν να αποδώσουν τη συμπεριφορά μιας αντλίας θερμότητας σε μακρόχρονη λειτουργία. Αντίθετα ο εποχιακός βαθμός απόδοσης HSPF αποδίδει πιο ρεαλιστικά την συμπεριφορά μιας αντλίας θερμότητας σε εποχιακή βάση (εβδομάδα, μήνας, περίοδος). Ο εποχιακός βαθμός επίδοσης HSPF είναι ο λόγος της συνολικής ωφέλιμης ενέργειας σε (kWh) προς την συνολικά καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε (kWh), η οποία μπορεί να περιλαμβάνει και την κατανάλωση βοηθητικής ενέργειας (π.χ. από ηλεκτρική αντίσταση, ανεμιστήρες εξατμιστή και συμπυκνωτή).<sup>35</sup>

Για την περίπτωση της χειμερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$HSPFh = \frac{\text{Θερμική Ενέργεια που αποδίδει ο συμπυκνωτής (kWh)}}{\text{Καταναλισκόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)}} = \frac{Qh}{W}$$

Για την περίπτωση της θερινής λειτουργίας ορίζεται ως:

$$HSPFc = \frac{\text{Θερμότητα που αφαιρεί ο εξατμιστής (kWh)}}{\text{Καταναλισκόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)}} = \frac{Qc}{W}$$

Επιπλέον χρησιμοποιείται και ο λόγος της εποχιακής ενεργειακής επίδοσης SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ο οποίος ορίζεται ως:

$$SEER = \frac{\text{Θερμότητα που αφαιρεί ο εξατμιστής (Btu)}}{\text{Καταναλισκόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh)}} = \frac{Qc}{W}$$

Η εποχιακή επίδοση μιας αντλίας θερμότητας θεωρείται ικανοποιητική εάν  $HSPF > 3$  ή αντίστοιχα  $SEER > 10$ . Ένας πολύ σπουδαίος φυσικός νόμος που ισχύει για κάθε αντλία θερμότητας είναι: Όσο μικρότερη είναι η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του μέσου από το οποίο αντλείται η θερμότητα και της θερμοκρασίας του μέσου στο οποίο απορρίπτεται η θερμότητα, τόσο υψηλότερος είναι ο βαθμός απόδοσης.<sup>36</sup>



Εικόνα 1.10: Αντλία θερμότητας λειτουργίας νερού/νερού<sup>37</sup>

### 1.2.5. ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Συχνά στα βιβλία και στην έρευνα αναφέρεται ότι η αντλία θερμότητας, "αντιστρέφει" τον κύκλο του ψυκτικού μέσου και ανάλογα με την περίπτωση έχουμε ψυκτικό κύκλο το καλοκαίρι ή "θερμικό" ή "θερμαντικό" κύκλο το χειμώνα. Πρέπει να τονίσουμε ότι μια ΑΘ δουλεύει πάντα με ψυκτικό κύκλο και ποτέ με θερμικό. Το μόνο που αντιστρέφεται είναι ο ρόλος των στοιχείων του συμπυκνωτή και του εξατμιστή. Έτσι, το καλοκαίρι ο εξατμιστής είναι μέσα στο ψυχόμενο χώρο και μας ψύχει, ενώ το χειμώνα ο εξατμιστής είναι στον εξωτερικό χώρο και ψύχει το περιβάλλον. Αντί να κάνουμε λοιπόν εμείς τις μεταφορές των συσκευών εξατμιστή-συμπυκνωτή από το δωμάτιο μας στο μπαλκόνι, η αντλία θερμότητας με μια ειδική βαλβίδα αντιστρέφει τη ροή του ψυκτικού μέσου διατηρώντας φυσικό τον ψυκτικό κύκλο, στον οποίο συνεχίζεται κανονικά η προσφορά μηχανικού έργου.<sup>38</sup>

Η μελέτη του κύκλου για ψύξη μπορεί να γίνει ξεκινώντας από οποιοδήποτε σημείο του συστήματος. Ας αρχίσουμε λοιπόν από τη στιγμή που το ψυκτικό υγρό εισέρχεται στον εξατμιστή. Η είσοδος του ψυκτικού υγρού στον εξατμιστή ελέγχεται από μια εκτονωτική - στραγγαλιστική βαλβίδα. Η βαλβίδα αυτή ελαττώνει την πίεση του υγρού, το οποίο στη συνέχεια εξατμίζεται σε χαμηλή θερμοκρασία. Κατά την εξάτμιση, ποσά θερμότητας προσδίδονται στο υγρό που βρίσκεται σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία.



*Εικόνα 1.11: Αντλία θερμότητας λειτουργίας εδάφους/νερού*

Το ψυκτικό υγρό έχει μετατραπεί σε αέριο, το οποίο αποκτά υψηλή πίεση και θερμοκρασία με τη βοήθεια του συμπιεστή. Το αέριο υπό συμπίεση φθάνει στο συμπυκνωτή και προσδίδει ποσά θερμότητας στο μέσο συμπύκνωσης (αέρας ή νερό). Στο στάδιο αυτό το συμπιεσμένο αέριο υγροποιείται. Το ψυκτικό υγρό φθάνει στην εκτονωτική βαλβίδα και ο κύκλος ξαναρχίζει. Ο κύκλος θέρμανσης περιλαμβάνει τα ίδια στάδια με αυτόν της ψύξης. Μόνο που στην περίπτωση αυτή ο εξατμιστής εργάζεται σα συμπυκνωτής και ο συμπυκνωτής σαν εξατμιστής. Η μετατροπή του κύκλου από τη φάση θέρμανσης στη φάση ψύξης γίνεται με τη βοήθεια τετράοδης βαλβίδας.<sup>39</sup>

### **1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

#### **1.3.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Παρόλο που η γενική αρχή λειτουργίας όλων των αντλιών θερμότητας είναι η ίδια, οι τεχνικές λεπτομέρειες των αντλιών θερμότητας του εμπορίου μπορεί να διαφέρουν, ανάλογα με το σκοπό και τον τρόπο χρήσης για τον οποίο προορίζονται. Έτσι υπάρχουν διάφοροι τύποι και κατηγοριοποίηση αντλιών θερμότητας βάσει<sup>40</sup>:

- το υλικό μέσο που αντλείται και κυκλοφορεί
- το είδος της κινητήριας μηχανής
- τη θέση των διαφόρων μηχανισμών
- τον τρόπο αναστροφής της λειτουργίας τους
- το είδος του κύκλου που χρησιμοποιείται

### 1.3.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΑΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ

Ανάλογα με το υλικό μέσο που αντλείται και κυκλοφορεί, σε κλειστό κύκλωμα, και το υλικό μέσο που αποβάλλεται στο περιβάλλον, οι αντλίες θερμότητας χωρίζονται στις πέντε ακόλουθες κατηγορίες:

- Αέρα – Αέρα : Είναι ο πιο εμπορικός τρόπος.. Υπάρχουν δύο είδη κύκλου αέρα -αέρα. Ένας είναι αυτός στον οποίο η εναλλαγή από ψύξη σε θέρμανση γίνεται μέσω αλλαγής της ροής του ψυκτικού υγρού με τετράοδη βαλβίδα, οπότε εναλλάσσονται οι ρόλοι συμπυκνωτή και εξατμιστή. Άλλος τρόπος είναι αυτός στον οποίο εναλλάσσεται η διεύθυνση της ροής του κυκλοφορούντος εξωτερικού και εσωτερικού αέρα μέσω αεροδιαφραγμάτων (dampers). Στην περίπτωση αυτή η θέση του συμπυκνωτή και του εξατμιστή παραμένουν σταθερές, αλλά ο κλιματιζόμενος αέρας περνά από τον εξατμιστή το καλοκαίρι και από τον συμπυκνωτή τον χειμώνα.
- Αέρα – Νερού : Μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο για θέρμανση νερού σε οικιακή ή βιομηχανική εφαρμογή ή για θέρμανση και ψύξη νερού με τη χρήση τετράοδης βαλβίδας.
- Νερού – Νερού : Εδώ η αναστροφή λειτουργίας γίνεται τετράοδη βαλβίδα. Είναι όμως και εδώ πιο απλό και πρακτικό να γίνει η αντιστροφή αυτή με εναλλαγή του κύκλου του νερού.
- Νερού – Αέρα : Η πηγή είναι το νερό, ενώ ο αέρας είναι το μέσο μεταφοράς της θερμότητας, στον ή από τον κλιματιζόμενο χώρο.
- Εδάφους - Αέρα (και Εδάφους-Νερού) : Εδώ η επιτυχία του συστήματος εξαρτάται από την ποιότητα του εδάφους που περιβάλλει το θαμμένο στο έδαφος τμήμα της αντλίας θερμότητας, την υγρασία, τη σύνθεση, την πυκνότητα και ομοιομορφία του. Επίσης η διαβρωτικότητα του εδάφους και το υλικό των σωληνώσεων επηρεάζουν τόσο την ικανότητα στη μεταφορά θερμότητας, όσο και τον αριθμό των επισκευών που θα χρειαστούν κατά τη διάρκεια ζωής του μηχανήματος. Αυτή είναι καθαρά γεωθερμική εφαρμογή<sup>41</sup>:



Εικόνα 1.12: Αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών <sup>42</sup>

### 1.3.3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

Ανάλογα με το είδος της κινητήριας μηχανής, οι αντλίες θερμότητας κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες:

- Ηλεκτροκίνητοι συμπιεστές,
- Συμπιεστές κινούμενοι από μηχανές εσωτερικής καύσης (πετρέλαιο, ατμός, αέριο, κ.λπ.),
- Συμπιεστές απορρόφησης και προσρόφησης (θερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας).

Την τελευταία τριετία, ο όρος "αντλία θερμότητας", για τον περισσότερο κόσμο τείνει να αντικατασταθεί με τις αερόψυκτες αντλίες νερού (αντλίες αέρα / νερού) που έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά για οικιακή χρήση.<sup>43</sup>

### 1.3.4. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ

Ανάλογα με τη θέση των διαφόρων μηχανισμών της αντλίας θερμότητας, διακρίνουμε δύο κατηγορίες:

- Ενιαίες ή αυτόνομες (compact): Αντλίες θερμότητας οι οποίες εμπεριέχουν ολόκληρο τον εξοπλισμό τους σε μία συσκευή (χαρακτηρίζονται ως monoblock ή compact) και είναι κατασκευασμένες για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, ώστε να "αντλούν" άμεσα ενέργεια από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Υπάρχουν βέβαια και κάποια μοντέλα τα οποία έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν με αεραγωγούς, ώστε να είναι εφικτό να εγκατασταθούν και σε εσωτερικό χώρο.



*Εικόνα 1.13: Αντλία θερμότητας compact*<sup>44</sup>

- Αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split), που αποτελούνται από δύο συσκευές, την εσωτερική και το εξωτερική μονάδα. Σε αυτή την αντλία θερμότητας, το συγκρότημα το οποίο είναι και αυτό που "αντλεί" ενέργεια από τον ατμοσφαιρικό αέρα βρίσκεται στην εξωτερική μονάδα, ενώ το υδραυλικό συγκρότημα όπου είναι και η μονάδα που θα συνδεθεί με τις υδραυλικές σωληνώσεις θέρμανσης, βρίσκεται στην εσωτερική μονάδα.<sup>45</sup>



*Εικόνα 1.14: Αντλία θερμότητας split*<sup>46</sup>

### 1.3.5. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΤΡΟΠΟΥ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ

Ανάλογα με τον τρόπο εναλλαγής της λειτουργίας των στοιχείων τους οι αντλίες θερμότητας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Σταθερού κυκλώματος ( Σ.Κ. ) ψυκτικού μέσου: Η ροή του ψυκτικού μέσου διατηρείται σταθερή και αλλάζει η θέση των μέσων προσαγωγής ή απαγωγής της θερμότητας,
- Μεταβλητού κυκλώματος ( Μ.Κ.) ψυκτικού μέσου: Γίνεται αναστροφή της ροής του ψυκτικού μέσου<sup>47</sup>

### 1.3.6. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ

Ανάλογα με το είδος του κύκλου που χρησιμοποιείται, οι αντλίες θερμότητας διακρίνονται σε:

- Κλειστού κύκλου συμπιεσμένου ατμού
- Κύκλου μηχανικής ανασυμπιέσεως ατμού με εναλλάκτη θερμότητας
- Ανοικτού κύκλου ανασυμπιέσεως ατμού  
Οδηγούμενης απορριπτόμενης θερμότητας από κύκλο Rankin<sup>48</sup>

### 1.3.7. ΠΗΓΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝ ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ

Υπάρχουν αρκετές πηγές θερμότητας, μερικές από τις οποίες στη συνέχεια θα μελετήσουμε χωριστά:

- Ο αέρας: Το πλεονέκτημα της πηγής αυτής είναι ότι βρίσκεται σε αφθονία στη φύση. Αν η εξωτερική θερμοκρασία το χειμώνα είναι πολύ χαμηλή, η αντλία δεν μπορεί να αντλήσει αρκετή θερμότητα από τον αέρα. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα εφεδρικό συμβατικό σύστημα για να καλύπτει το φορτίο αιχμής. Το εφεδρικό σύστημα μπορεί να είναι λέβητας πετρελαίου ή αερίου, νυχτερινή ή ημερήσιο ηλεκτρική ενέργεια κ.λπ. Ένα άλλο πρόβλημα είναι το πάγωμα του εξαμιστή, όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα είναι μικρότερη από τους 2 0 C. Όσο αυξάνεται η ποσότητα του δημιουργούμενου πάγου, τόσο μειώνεται η παροχή

του αέρα που περνά από τον εξατμιστή. Αρχικό το πρόβλημα αυτό λύθηκε με ηλεκτρικές αντιστάσεις, που έλιωναν τον πάγο. Σήμερα όμως η πιο γνωστή μέθοδος είναι η αντιστροφή του κύκλου. Με τον τρόπο αυτό, όταν χρειαστεί απόψυξη, η τετράοδη βαλβίδα ενεργοποιείται και μπαίνει σε λειτουργία ο κύκλος σε φάση ψύξης, οπότε το ζεστό αέριο οδηγείται στον εξατμιστή και λιώνει τον πάγο. Κατά την απόψυξη ο εξωτερικός ανεμιστήρας σταματά να παρέχει κρύο αέρα, με αποτέλεσμα ο συμπιεστής να αντιμετωπίζει μόνο τα φορτία του πάγου. Ο εσωτερικός ανεμιστήρας είναι επίσης κλειστός.<sup>49</sup>

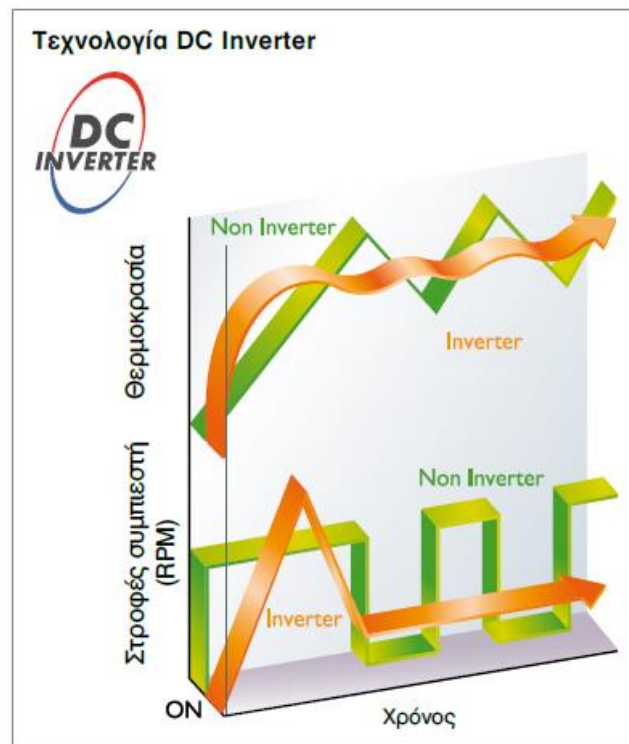
- Το νερό: Επειδή το νερό του δημόσιου δικτύου είναι ακριβό, συχνά προτιμάται νερό από ιδιωτικές αντλίες. Προκύπτουν βέβαια αρκετές δαπάνες λειτουργίας, όπως είναι η συντήρηση των αντλιών φρεάτων, οι αποχετεύσεις του απορριπτόμενου νερού κ.λπ. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το νερό μιας λίμνης, ενός ποταμού ή ακόμα και το νερό της θάλασσας (έχει ήδη εφαρμοσθεί σε παραθαλάσσια ξενοδοχεία). Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να μελετηθεί ιδιαίτερα ο τρόπος της υδροληψίας, γιατί αφενός μεν οι θαλάσσιοι οργανισμοί κλείνουν συχνά τις εισόδους των σωλήνων, αφετέρου δε η αναρρόφηση της άμμου με το νερό, προκαλεί προβλήματα φθοράς στις αντλίες και στους εναλλάκτες του συστήματος.<sup>50</sup>
- Το έδαφος : Η πηγή αυτή παρουσιάζει δύο βασικά προβλήματα<sup>51</sup>:
  - ✓ Την συντήρηση του στοιχείου και την αντιμετώπιση της διάβρωσης και των διαρροών
  - ✓ Την απαιτούμενη μεγάλη έκταση για την παραλαβή και απόρριψη της θερμότητας στο έδαφος.
- Ο ήλιος, η γεωθερμική ενέργεια κ.α.<sup>52</sup>

### 1.3.8. ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ INVERTER

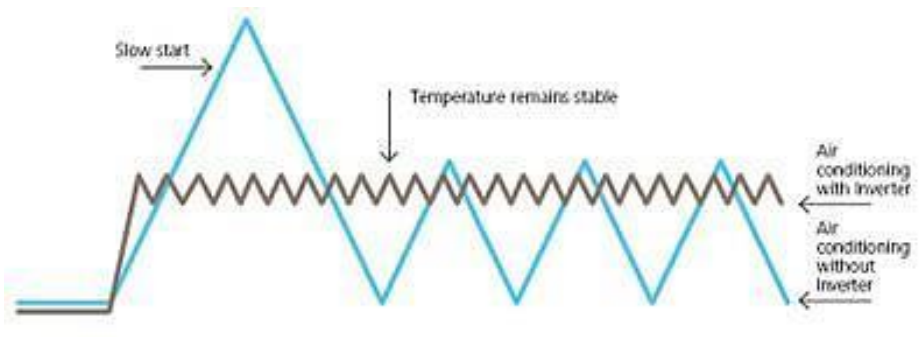
Η τεχνολογία inverter επιτρέπει στην αντλία να μεταβάλλει την απόδοσή της, διατηρώντας σταθερή ονομαστική ικανότητα θέρμανσης ακόμα και όταν η εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι πολύ χαμηλή. Επιπλέον με τη χρήση inverter εξασφαλίζεται αθόρυβη λειτουργία των αντλιών θερμότητας ακόμα και στη μέγιστη ισχύ τους. Η καρδιά μιας αντλίας θερμότητας είναι ο συμπιεστής.

Ο συμπιεστής περιστρέφεται με τη βοήθεια ενός ασύγχρονου επαγωγικού -συνήθως τετραπολικού- κινητήρα. Πριν από την ύπαρξη των inverters ο κινητήρας τροφοδοτείται άμεσα με το AC ρεύμα συχνότητας 50 Hz και συνεπώς περιστρέφεται με ταχύτητα λίγο μικρότερη των 1500 rpm. Έτσι δεν υπήρχε η δυνατότητα να ρυθμίσουμε τις στροφές του. Παράλληλα υπήρχε το πρόβλημα με το υψηλό ρεύμα εκκίνησης που χαρακτηρίζει τους ασύγχρονους κινητήρες.<sup>53</sup>





Εικόνα 1.15: Τεχνολογία Inverter <sup>54</sup>



Εικόνα 1.16: Τεχνολογία Inverter <sup>55</sup>

Ο DC inverter παρεμβάλλεται μεταξύ της AC πηγής -μονοφασικής ή τριφασικής- και του κινητήρα και κάνει τα εξής:

- Πρώτα μετατρέπει το AC ρεύμα των 50 Hz σε DC με τη βοήθεια ενός ανορθωτή.
- Κατόπιν μετατρέπει το DC σε AC ρεύμα μεταβλητής συχνότητας από περίπου 5 Hz μέχρι περίπου 50 Hz.
- Το ρυθμιζόμενης συχνότητας ρεύμα τροφοδοτεί τον επαγωγικό κινητήρα και αυτός περιστρέφεται με ταχύτητα ανάλογη της συχνότητας. <sup>56</sup>

Το inverter αποδίδει το κόστος επένδυσης στο πολλαπλάσιο διότι παρέχει μεγαλύτερη άνεση. Τα συστήματα κλιματισμού με inverter ρυθμίζουν συνεχώς την ψυκτική και θερμαντική τους απόδοση ανάλογα με τη θερμοκρασία του χώρου, βελτιώνοντας έτσι τα επίπεδα άνεσης. Το inverter μειώνει το χρόνο εκκίνησης του συστήματος, οπότε ο χώρος φθάνει ταχύτερα στην επιθυμητή θερμοκρασία.

Μόλις επιτευχθεί η σωστή θερμοκρασία, το inverter διασφαλίζει ότι θα διατηρείται σταθερή. Επειδή το inverter παρακολουθεί και προσαρμόζει τη θερμοκρασία του χώρου όποτε χρειάζεται, η κατανάλωση ενέργειας μειώνεται κατά 30% σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα σταθερών στροφών.<sup>57</sup>

#### 1.4. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η αντλία θερμότητας λόγω των τεχνικών χαρακτηριστικών της και του κύκλου λειτουργίας της, που αναλύθηκαν παραπάνω, παρουσιάζει μια σειρά πλεονεκτημάτων σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης-κλιματισμού.<sup>58</sup>

- Με τη χρήση μιας αντλίας θερμότητας, πετυχαίνουμε έως και 6 φορές μεγαλύτερες αποδόσεις σε σύγκριση με τους τρόπους θέρμανσης που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα.
- Δεν ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με καυσαέρια αφού χρησιμοποιεί την καθαρή γεωθερμική ενέργεια και εκτοπίζει το ρυπογόνο πετρέλαιο. Με βάση την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/28/EC/RES Direc., αντλίες θερμότητας με υψηλό ονομαστικό και εποχικό βαθμό απόδοσης κατατάσσονται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στην προστασία τους περιβάλλοντος.
- Συμβάλλει στην ενεργειακή ανεξαρτησία της χώρας καθώς χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα για τη μεταφορά θερμότητας από την πηγή στο χώρο θέρμανσης, που παράγεται ως επί το πλείστον από εγχώρια καύσιμα.
- Λειτουργεί με χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, με κόστος λειτουργίας μικρότερο από το 50% από αυτό που απαιτείται για θέρμανση με φυσικό αέριο και 30-40% λιγότερο από τα άλλα συστήματα για ψύξη.
- Έχει διπλή λειτουργία αφού με την ίδια εγκατάσταση μπορεί να επιτευχθεί ψύξη το καλοκαίρι και θέρμανση το χειμώνα. Οι Αντλίες Θερμότητας ανήκουν στα

ασφαλέστερα συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Δεν εκπέμπουν ρύπους τοπικά, δεν εμφανίζουν φλόγα, ή άλλες καύσεις αφού δεν χρησιμοποιούν πετρέλαιο ή αέριο αλλά καθαρή ενέργεια από το περιβάλλον.

- Έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από εκείνη των συμβατικών συστημάτων. Απαιτεί ελάχιστη συντήρηση. Οι Αντλίες θερμότητας δεν χρησιμοποιούν καυστήρα και δεν εμφανίζουν καύση άρα δεν χρειάζονται κάθε χρόνο συντήρηση όπως συμβαίνει με τους λέβητες πετρελαίου και αερίου. Η λειτουργία τους μπορεί να συγκριθεί με αυτή ενός air condition και άρα μηδαμινά έξοδα συντήρησης.
- Εξοικονομεί χώρο αφού δεν χρησιμοποιεί λεβητοστάσιο, καμινάδες και δεξαμενή καυσίμου. Έτσι, μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα σε ελάχιστο χώρο και μπορούν να θερμάνουν και να δροσίσουν με άνεση ολόκληρο σπίτι. Στην περίπτωση της αντλίας θερμότητας εδάφους-νερού, τα πράγματα γίνονται κάπως πιο περίπλοκα, καθώς απαιτείται ειδική μελέτη και εργασίες στο εξωτερικό χώρο.
- Χαρίζει πρόσθετη αξία στο κτίριο λόγω χαμηλού κόστους κλιματισμού και υψηλής ποιότητας θερμική άνεση στους εσωτερικούς χώρους. Οι Αντλίες Θερμότητας μπορούν να εγκατασταθούν σε νέα ή παλιά κτίρια και μπορούν να συνδεθούν με υπάρχοντα θερμαντικά σώματα, σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης και δροσισμού καθώς και με σώματα Fan Coils για θέρμανση και ψύξη. Επίσης μπορούν να συνδυαστούν και με το ήδη υπάρχον λεβητοστάσιο, ή και με άλλες ανανεώσιμες πηγές, όπως για παράδειγμα τα ηλιακά συστήματα για υποστήριξη θέρμανσης.<sup>59</sup>

Τα μειονεκτήματα της αντλία θερμότητας είναι:

- Υψηλό κόστος εγκατάστασης. Ανάλογα με τη χρήση, η απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου γίνεται σε 5-7 χρόνια.
- Υψηλότερη στάθμη θορύβου στο εσωτερικό του θερμαινόμενου χώρου.

Στα μειονεκτήματα συγκαταλέγεται η μειωμένη απόδοση σε περιοχές με ακραίες καιρικές θερμοκρασίες και το υψηλό κόστος της εγκατάστασης, το οποίο σε σχέση με τα άλλα συστήματα θέρμανσης υπερβαίνει το 50%. Ωστόσο αν σκεφτεί κανείς ότι η διαφορά αυτή στο κόστος εγκατάστασης καλύπτεται σιγά-σιγά από τις μειωμένες δαπάνες στα έξοδα για τη θέρμανση και την ψύξη, τότε από αυτή την άποψη οι αντλίες θερμότητας αποτελούν μια πολύ καλή και συμφέρουσα επιλογή.

Βέβαια ο κάθε ένας πρέπει να σταθμίσει τα υπέρ και τα κατά και ανάλογα με την τοποθεσία της οικίας του και με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του να αποφασίσει εάν οι αντλίες θερμότητας είναι η ορθότερη και οικονομικότερη λύση για τον ίδιο.<sup>60</sup>

Η εγκατάσταση αντλίας θερμότητας είναι οικονομική όταν υπάρχουν:

- Ευνοϊκά τιμολόγια ρεύματος.
- Υψηλό κόστος καυσίμου για λέβητες-καυστήρες.
- Υψηλός ετήσιος αριθμός ωρών λειτουργίας.
- Ανάγκη θέρμανσης το χειμώνα και ψύξης το καλοκαίρι.

## **1.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

### **1.5.1. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Η λειτουργία των αντλιών θερμότητας βασίζεται σε διάφορους ψυκτικούς κύκλους με επικρατέστερο αυτόν της συμπίεσης ατμών ενός ψυκτικού ρευστού. Για την λειτουργία μιας αντλίας θερμότητας σύμφωνα με τον ψυκτικό κύκλο συμπίεσης ατμών είναι απαραίτητες οι παρακάτω συσκευές:

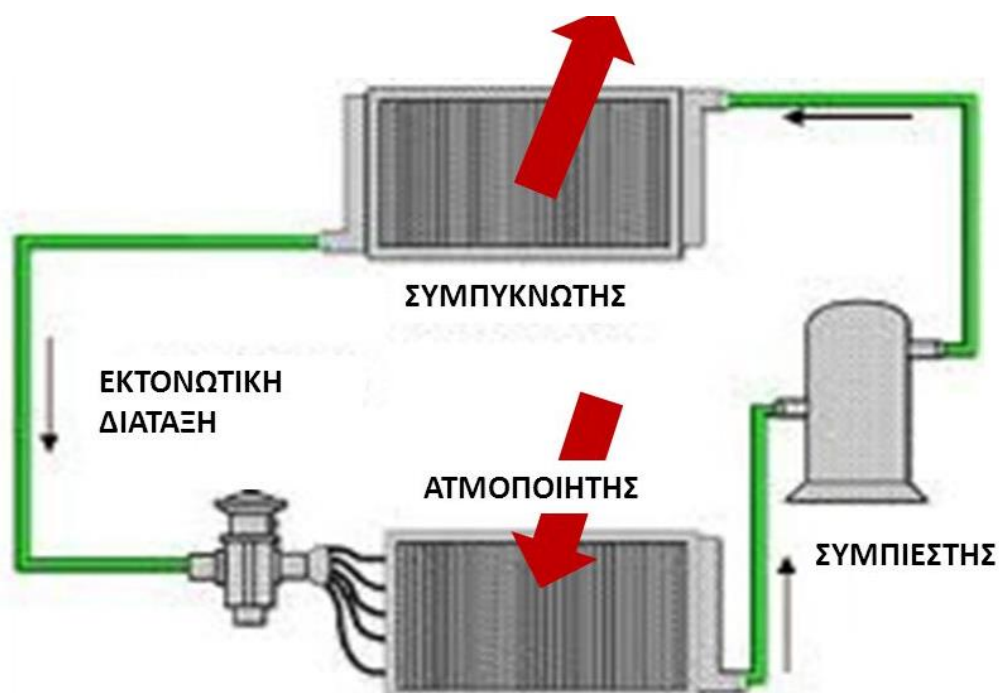
- ο συμπιεστής
- ο συμπυκνωτής
- ο εξαμιστής
- η εκτονωτική διάταξη
- η τετράοδη βαλβίδα.
- Το εργαζόμενο (ψυκτικό) ρευστό
- Ο μηχανισμός αντιστροφής της λειτουργίας του κύκλου

Οι συσκευές αυτές είναι κοινές για όλους τους τύπους των αντλιών θερμότητας που θα αναφερθούν στην συνέχεια.

- Ο συμπιεστής είναι το πιο σημαντικό μηχανικό μέρος των συστημάτων που εργάζονται με βάση τον ψυκτικό κύκλο συμπίεσης ατμών. Αναρροφά τους ατμούς του

ψυκτικού ρευστού από τον εξατμιστή, τους συμπιέζει από τη χαμηλή πίεση στην υψηλή και καλύπτει τις απώλειες πίεσης στις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα του ψυκτικού κύκλου.

- Ο συμπυκνωτής είναι το τμήμα της αντλίας θερμότητας από το οποίο αποβάλλεται η θερμότητα, δηλαδή είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας μεταξύ του ψυκτικού ρευστού και της πηγής/αποδέκτη θερμότητας. Κατά την θερμαντική λειτουργία, ο συμπυκνωτής αποδίδει θερμότητα στο μέσον ή το χώρο που πρέπει να θερμανθεί. Αντίστροφα κατά την ψυκτική λειτουργία ο συμπυκνωτής απορρίπτει θερμότητα στο εξωτερικό περιβάλλον. Οι συμπυκνωτές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες.
  - ✓ Οι αερόψυκτοι συμπυκνωτές κατασκευάζονται από χαλκοσωλήνες με εξωτερικά πτερύγια (από χαλκό ή αλουμίνιο), μέσα στους οποίους κυκλοφορεί το ψυκτικό ρευστό. Τα πτερύγια αυξάνουν την επιφάνεια εναλλαγής έτσι ώστε να γίνεται ευκολότερα η αποβολή της θερμότητας. Ο αέρας κυκλοφορεί με την βοήθεια ανεμιστήρα (εξαναγκασμένη κυκλοφορία) κάτι που καθιστά τον συμπυκνωτή ιδιαίτερα θορυβώδη και απόλυτα εξαρτημένο από την απαίτηση για συχνή συντήρηση (καθαρισμό, έλεγχο του ανεμιστήρα).
  - ✓ Οι υδρόψυκτοι συμπυκνωτές ψύχονται με την βοήθεια του νερού. Χρησιμοποιούνται στις αντλίες θερμότητας με πηγή/αποδέκτη θερμότητας το νερό ή το έδαφος. Κατασκευάζονται και αυτοί από Χαλκοσωλήνες.



Εικόνα 1.17: Κύκλωμα όπου διακρίνονται τα επιμέρους στοιχεία μιας αντλίας θερμότητας.

- Ο εξατμιστής είναι το τμήμα της αντλίας θερμότητας που απορροφά θερμότητα από έναν χώρο ή ένα μέσον. Όπως ο συμπυκνωτής, έτσι και ο εξατμιστής είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας μεταξύ ψυκτικού ρευστού και πηγής/αποδέκτη θερμότητας. Η απορρόφηση θερμότητας γίνεται με εξάτμιση του ψυκτικού μέσου υπό σταθερή πίεση. Οι εξατμιστές κατασκευάζονται από χαλκοσωλήνες, σε αντίστοιχους τύπους με τους συμπυκνωτές.
  - ✓ Οι υδρόψυκτοι εξατμιστές συνδυάζονται με αντλίες θερμότητας που έχουν ως πηγή/αποδέκτη θερμότητας το νερό.
  - ✓ Οι αερόψυκτοι εξατμιστές τοποθετούνται στις αντλίες θερμότητας με πηγή/αποδέκτη θερμότητας τον αέρα

Το μειονέκτημα των εξατμιστών είναι ότι λόγω της λειτουργίας τους, συχνά ρίχνουν την θερμοκρασία της πηγής θερμότητας σε πολύ χαμηλά επίπεδα, με κίνδυνο να σχηματιστεί πάγος στην επιφάνεια των σωλήνων. Αυτό μπορεί να προκαλέσει μηχανικές βλάβες στους σωλήνες, ενώ εμποδίζει και τη μετάδοση θερμότητας. Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος αυτός, στους υδρόψυκτους εξατμιστές κλειστού κυκλώματος χρησιμοποιείται διάλυμα αντιπηκτικού αντί για νερό. Αντίστοιχα, στους αερόψυκτους εξατμιστές ανοικτού κυκλώματος, όταν η θερμοκρασία της πηγής θερμότητας πέσει χαμηλά, ενεργοποιείται η διαδικασία της αποπάγωσης.

- Εκτονωτική διάταξη: Η εκτονωτική διάταξη ρυθμίζει την ποσότητα του υγρού ψυκτικού ρευστού από τον συμπυκνωτή προς τον εξατμιστή και αλλάζει τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά του ψυκτικού ρευστού έτσι ώστε από υγρό υψηλής πίεσης στην έξοδό του, να μετατρέπεται σε μίγμα υγρού-ατμού σταθερής χαμηλής πίεσης. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι εκτονωτικών διατάξεων που χρησιμοποιούνται στις αντλίες θερμότητας είναι η θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα και ο τριχοειδής σωλήνας.
- Τετράοδη Βαλβίδα. Η τετράοδη βαλβίδα ανάμιξης είναι η συσκευή μέσω της οποίας γίνεται η αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου από ψύξη σε θέρμανση. Η ενεργοποίησή της γίνεται από την διάταξη ελέγχου που έχει κάθε αντλία θερμότητας. \_ς επίδοση μιας αντλίας θερμότητας ορίζεται ο λόγος της ωφέλιμης ενέργειας προς την ενέργεια που δαπανάται.



*Εικόνα 1.18: Η τετράροδη βαλβίδα ανάμιξης.*

- Οι αυτοματισμοί που είναι αναγκαίοι για τον έλεγχο και τη λειτουργία του συστήματος.

### **1.5.2. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΙΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Η συντήρηση των αντλιών θερμότητας είναι καθαρά ένας προληπτικός έλεγχος όλων των συστημάτων της καθώς και της στάθμης του ψυκτικού υγρού σε βάση έτους, πράγμα που σημαίνει αρκετά μικρό κόστος συντήρησης. Μια επώνυμη και ποιοτική αντλία θερμότητας μπορούμε να την συγκρίνουμε με ένα καλό κλιματιστικό, οπότε με την κατάλληλη επιλογή συσκευής και την τακτική συντήρηση του , μια καλή αντλία θερμότητας μπορεί να φτάσει πάνω από τα εικοσιπέντε έτη σε άριστη λειτουργία.

### **1.5.3. FAN COILS**

Το Fan-coil unit είναι μία τερματική μονάδα που εγκαθίσταται στο χώρο που θέλουμε να κλιματίσουμε. Το Fan-coil unit αποτελείται από:

- Το φυγοκεντρικό ανεμιστήρα που κινείται από ένα μικρό ηλεκτρικό μοτέρ.

- Το ψυκτικό στοιχείο κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου. Συνήθως υπάρχει μόνο ένα στοιχείο για τη θέρμανση και για τη ψύξη.
- Το φίλτρο που συνήθως είναι χαμηλής απόδοσης και χαμηλής πτώσης πίεσης. Το φίλτρο πρέπει να καθαρίζεται και να αντικαθίσταται συχνά.
- Το κέλυφος.
- Στοιχεία ελέγχου. Κατά κανόνα είναι ένας διακόπτης δύο ή τριών θέσεων, ένας θερμοστάτης χώρου και μία τρίοδος βάνα.



Εικόνα 1.19: Fan coil οροφής [ceilian.com](http://ceilian.com)

#### 1.5.4. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ

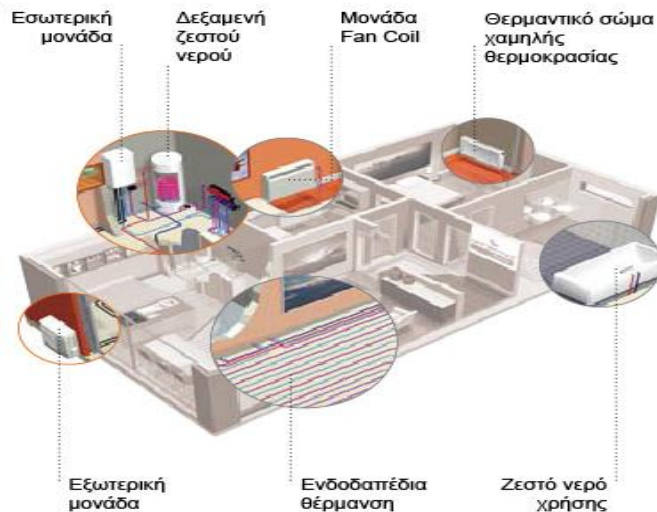
Οι αντλίες θερμότητας μπορούν να συνδεθούν με όλα τα συστήματα θέρμανσης με κύκλωμα νερού απλά η ενδοδαπέδια θέρμανση αποτελεί ιδανικό σύστημα για να συνδυαστεί η αντλία. Επίσης μια αντλία θερμότητας μπορεί να τοποθετηθεί, ή ως κεντρική μονάδα που τροφοδοτεί και καλύπτει μια μονοκατοικία (ή και όλα τα διαμερίσματα σε μια πολυκατοικία) σε αντικατάσταση του λέβητα, παρέχοντας του αυτονομία και κάλυψη των αναγκών θέρμανσης.



Εικόνα 1.20: Σύνδεση αντλίας θερμότητας με σώματα καλοριφέρ και ζεστό νερό χρήσης



Με την κατάλληλη επιλογή αντλίας και την μελέτη και ρύθμιση των παραμέτρων της εκάστοτε εγκατάστασης, οι συνδέσεις μπορούν να συνδεθούν και να λειτουργήσουν με σχεδόν όλους τους τύπους σωμάτων με το ίδιο ή και καλύτερο αποτέλεσμα από τους καυστήρες πετρελαίου. Φυσικά, εάν μιλάμε για αντλίες θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών και μονομπλόκ όπου μιλάμε μόνο για θέρμανση. Αν θέλουμε και ψύξη τότε μιλάμε για τοποθέτηση fan coils όπου αναφέρουμε σε παραπάνω παράγραφο.



**Εικόνα 1.21: Σύνδεση αντλίας θερμότητας με fan coils, ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης και ζεστό νερό χρήσης**

## 2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

### 2.1. ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

#### 2.1.1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Η κατοικία όπου θα διεξαχθεί η μελέτη βρίσκεται στην ορεινή Αχαΐα, λίγο έξω από την πόλη των Καλαβρύτων, περίπου μια ώρα από την πόλη των Πατρών. Είναι μονοκατοικία και υπάρχει μια οικογένεια 5 ατόμων που διαμένει σε αυτή. Είναι ελεύθερη και διαθέτει δύο ορόφους, όπου ο κάθε όροφος είναι διαχωρισμένος ως εξής: Σε κάθε όροφο υπάρχουν 2 υπνοδωμάτια, 1 λουτρό ένας ενιαίος χώρος που αποτελείται από την κουζίνα, από ένα μεγάλο σαλόνι και μία τραπεζαρία. Στο Νότιο μέρος της οικίας υπάρχει βεράντα και στο Βόρειο δύο εξώστες. Από το ισόγειο όροφο του κτίσματος για να μεταβούμε στον πρώτο, χρησιμοποιούμε εξωτερική σκάλα.

Το γεωγραφικό μήκος και πλάτος είναι το εξής: 38.28897,22.634555. Για καλή τύχη των διαμενόντων αλλά και της μελέτης το σπίτι είναι προσανατολισμένο ακριβώς στο νότο. Αυτό σημαίνει ότι ειδικά τον χειμώνα, το σπίτι τροφοδοτείται με περισσότερη ακτινοβολία από τον ήλιο, που σημαίνει μεγαλύτερα ποσά θερμικής ενέργειας από το περιβάλλον. Ανατολικά και δυτικά δεν βρίσκονται γειτονικές κατοικίες και δεν υπάρχει πρόβλημα στο θέμα τυχόν κτιρίων που καλύπτουν είτε εφαπτόμενα είτε σκιάζοντας το δικό μας προς μελέτη κτίσμα. Στον περίγυρο του κτίσματος υπάρχουν οικόπεδα, με λίγα δέντρα τα οποία δεν επηρεάζουν με σκιά. Τα πιο κοντινά σπίτια είναι αρκετά απομακρυσμένα το ένα με το άλλο και δεν σκιάζουν καθόλου το κτίσμα.



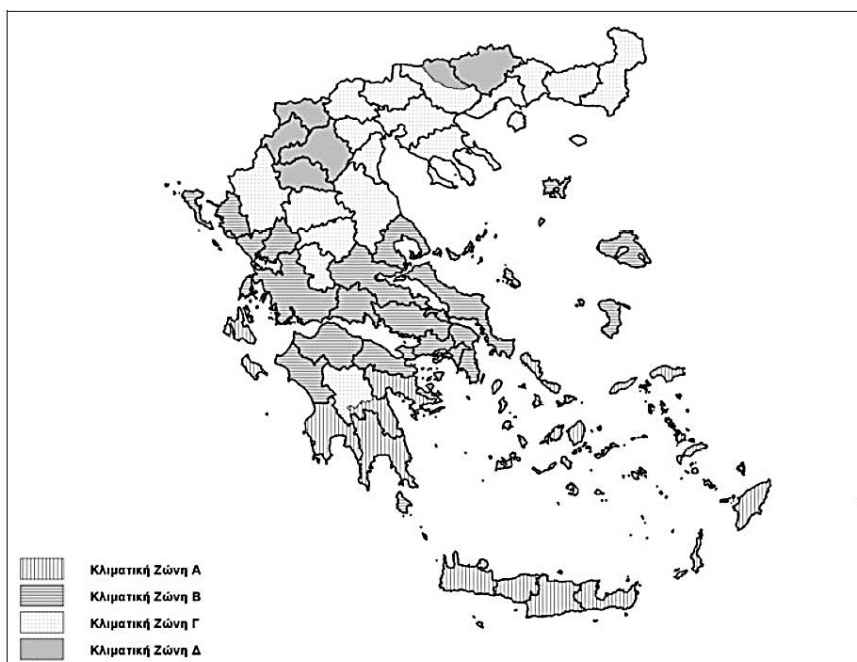
Εικόνα 2.1: Αεροφωτογραφία του κτίσματος

## 2.1.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Εδώ παραθέτω τα κλιματολογικά δεδομένα της Πάτρας. Λόγω του ορεινού της περιοχής, δεν μπορέσαμε να βρούμε στην βιβλιογραφία, κλιματολογικά δεδομένα από την πόλη των Καλαβρύτων. Για αυτό το λόγο, παραθέτουμε τα δεδομένα της πόλης των Πατρών όπου σε θέμα αποστάσεως είναι τα πιο κοντινά. Όσο αφορά τις καιρικές συνθήκες στα Καλάβρυτα, έχουμε ακραία φαινόμενα όπως στην βόρεια και ηπειρωτική χώρα γιατί βρισκόμαστε σε ορεινή περιοχή όπου κάθε χειμώνα έχουμε ισχυρή χιονόπτωση και αρκετό κρύο. Άσχετα αν είναι ορεινή περιοχή, έχουμε και αρκετή υγρασία καθώς στο μέρος υπάρχουν ποτάμια και χείμαρροι. Έχουμε σχετικά πολλές βροχές και συννεφιά σε σχέση με τους υπόλοιπους νομούς. Υγρασία αρκετή, αλλά και ζεστό θέρος. Τα παρακάτω δεδομένα προέρχονται από την TOTEE 20701-3/2010.

ΠΑΤΡΑ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία θερμοκρασία εικοσιτετραώρου	10,0	10,6	12,5	15,6	20,1	24,1	26,4	26,7	23,5	19,0	14,5	11,4
Μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας	11,4	11,9	13,8	16,8	21,3	25,3	27,5	28,0	24,9	20,5	16,0	12,8
Μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία	14,5	15,0	16,8	19,7	24,2	28,0	30,1	30,9	28,2	24,1	19,5	16,1
Μέση ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία	6,1	6,4	7,7	10,2	13,9	17,4	19,4	19,6	17,2	13,8	10,3	7,6
Μέση απολύτως μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία	19,0	20,1	23,0	25,1	30,1	33,5	35,2	35,8	32,7	29,6	24,6	20,8
Μέση απολύτως ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία	-0,4	0,5	2,0	5,7	9,4	13,5	16,0	16,3	13,0	8,4	4,0	1,5
Βαθμοήμερες θέρμανσης σε $\theta$ αναφοράς	248	207	171	72							105	205
Μέση μηνιαία σχετική υγρασία	69,1	67,4	67,1	66,4	64,5	61,9	59,8	59,3	63,0	66,9	70,9	71,2
Μέση μηνιαία ειδική υγρασία	5,2	5,3	6,0	7,2	9,4	11,5	12,7	12,8	11,3	9,1	7,2	5,9
Μέση ταχύτητα του ανέμου	2,5	2,6	2,6	2,6	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,3	2,4
Μέση θερμοκρασία νερού δικτύου	12,8	12,3	12,9	14,8	17,6	21,5	24,4	25,6	25,0	22,3	18,2	15,0
Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο	55,0	72,0	124,0	147,0	200,0	215,0	218,0	197,0	153,0	107,0	66,0	53,0
Μέση μηνιαία διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο	23,9	31,3	50,5	65,3	82,1	85,7	85,3	73,6	55,4	39,8	25,9	21,5

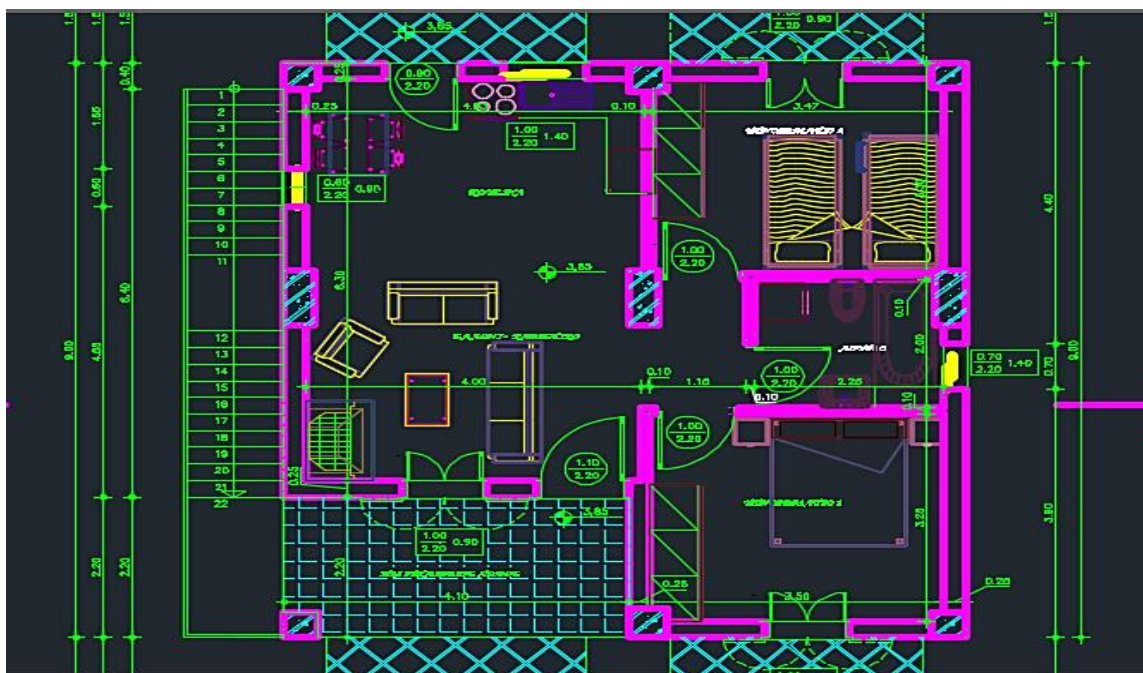
**Πίνακας 1: Κλιματολογικά δεδομένα Πάτρας**



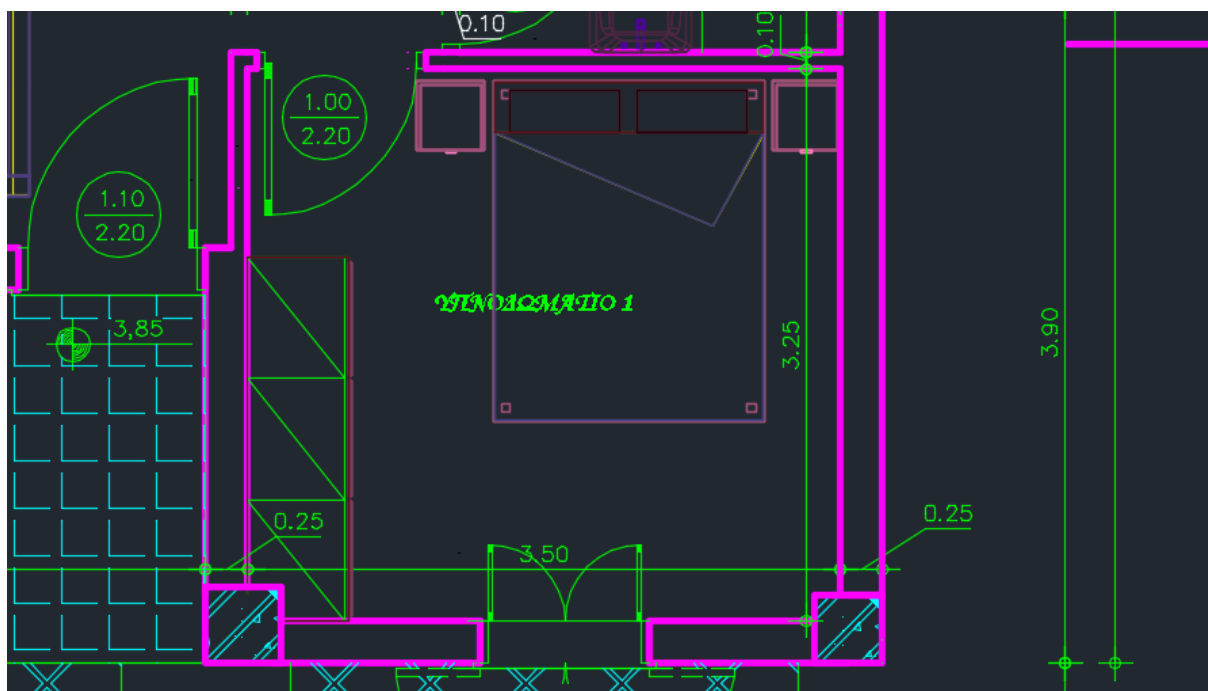
**Εικόνα 5.2: Κλιματολογικές ζώνες σύμφωνα με τον Κ.Εν.ΑΚ (ΤΕΕ)**

## 2.2. ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

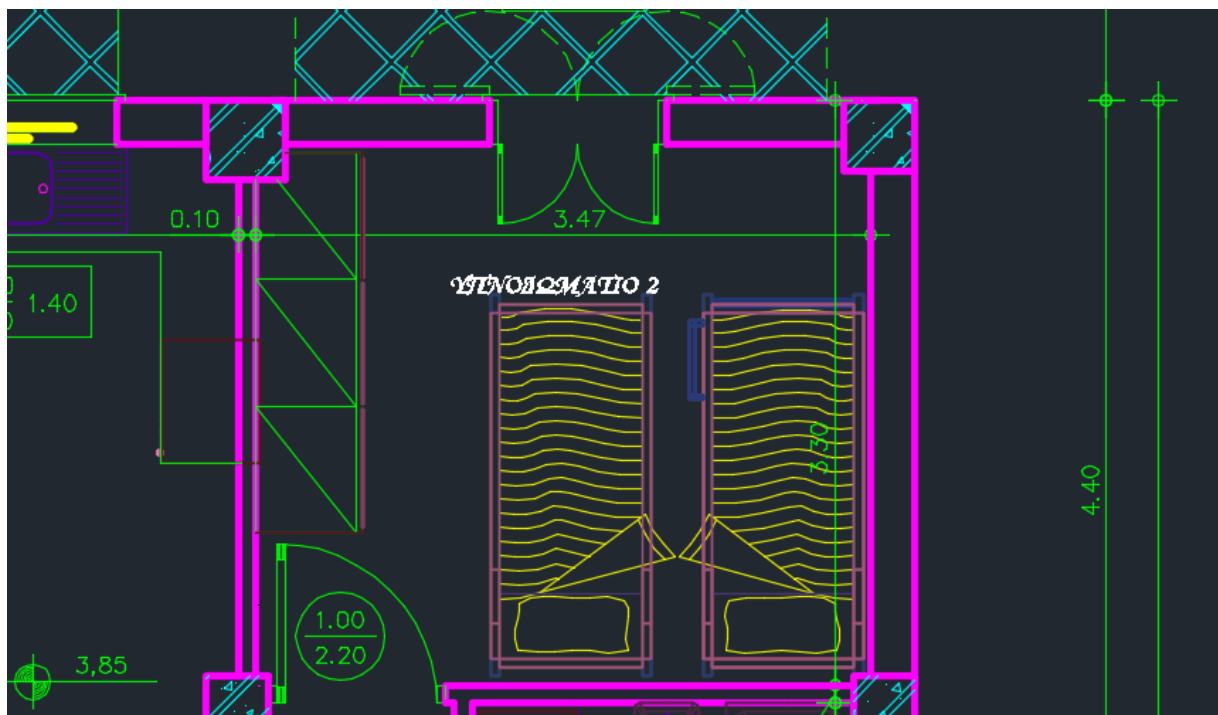
Εδώ παραθέτουμε το σχέδιο της οικίας, σχεδιασμένο στο AutoCAD, σε διάφορες μεγεθύνσεις ανά δωμάτιο (ολόκληρο το σχέδιο, και οι δύο όροφοι, καθώς και άλλα σχέδια θα βρίσκονται σε παράρτημα στο τέλος της εργασίας).



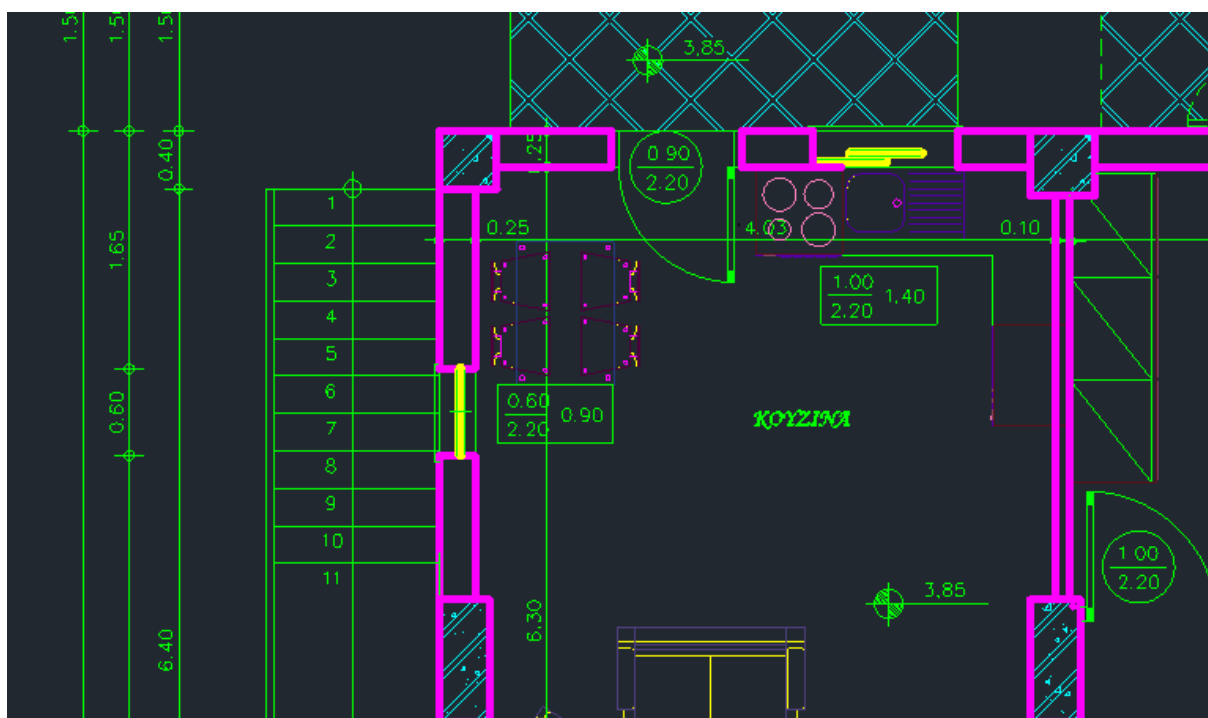
Εικόνα 5.3: Κάτοψη της οικίας σχεδιασμένη στο AutoCAD 2013 σε σμίκρυνση



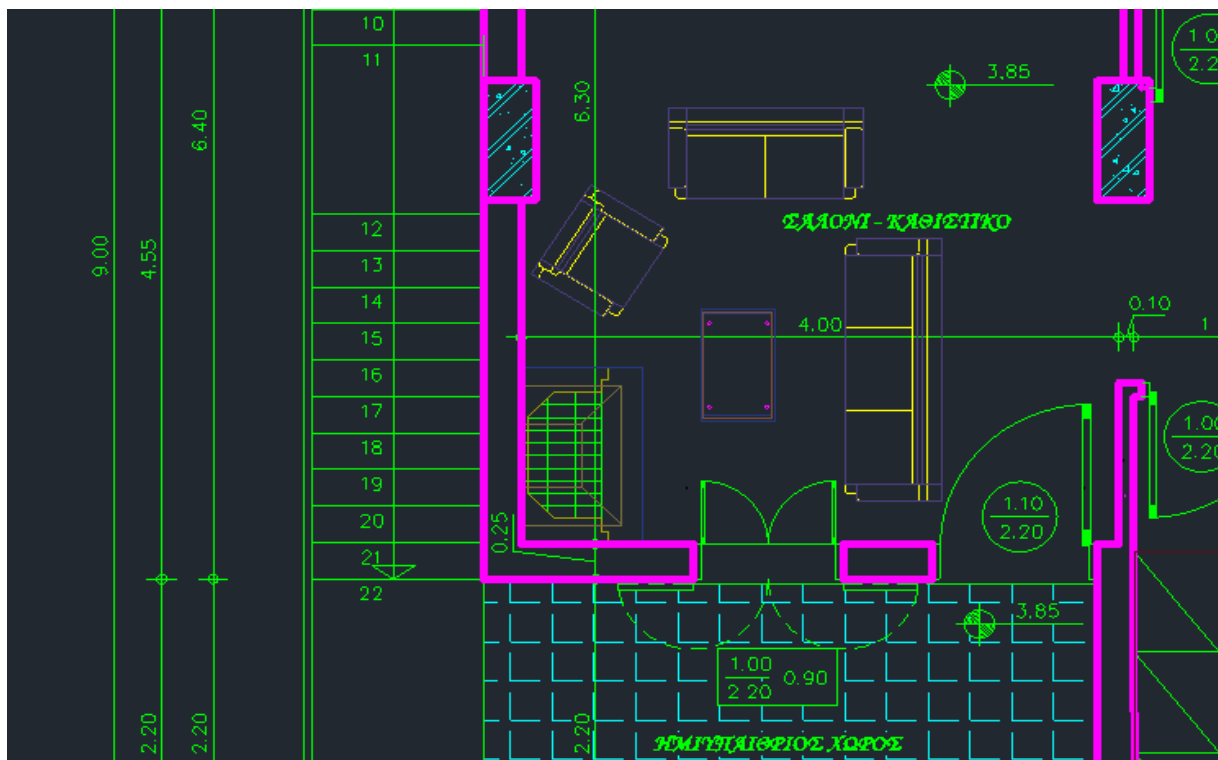
Εικόνα 5.4: Το πρώτο υπνοδομάτιο το οποίο είναι προσανατολισμένο στον Νότο



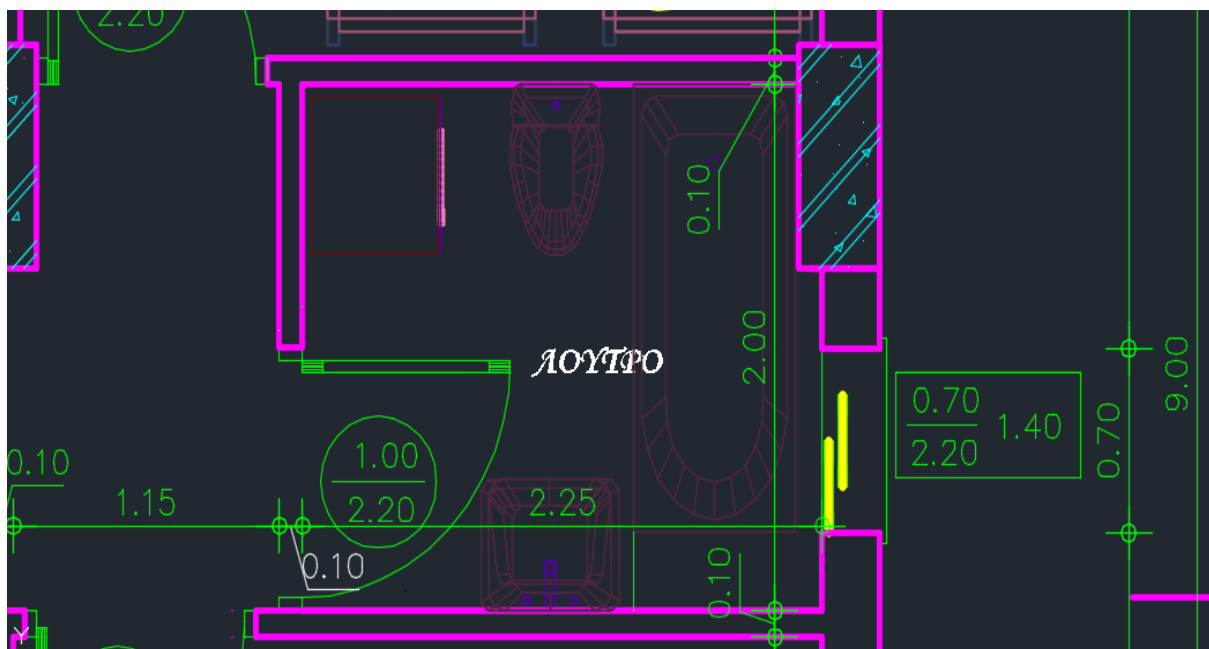
Εικόνα 5.5: Σχέδιο δεύτερου υπνοδωματίου



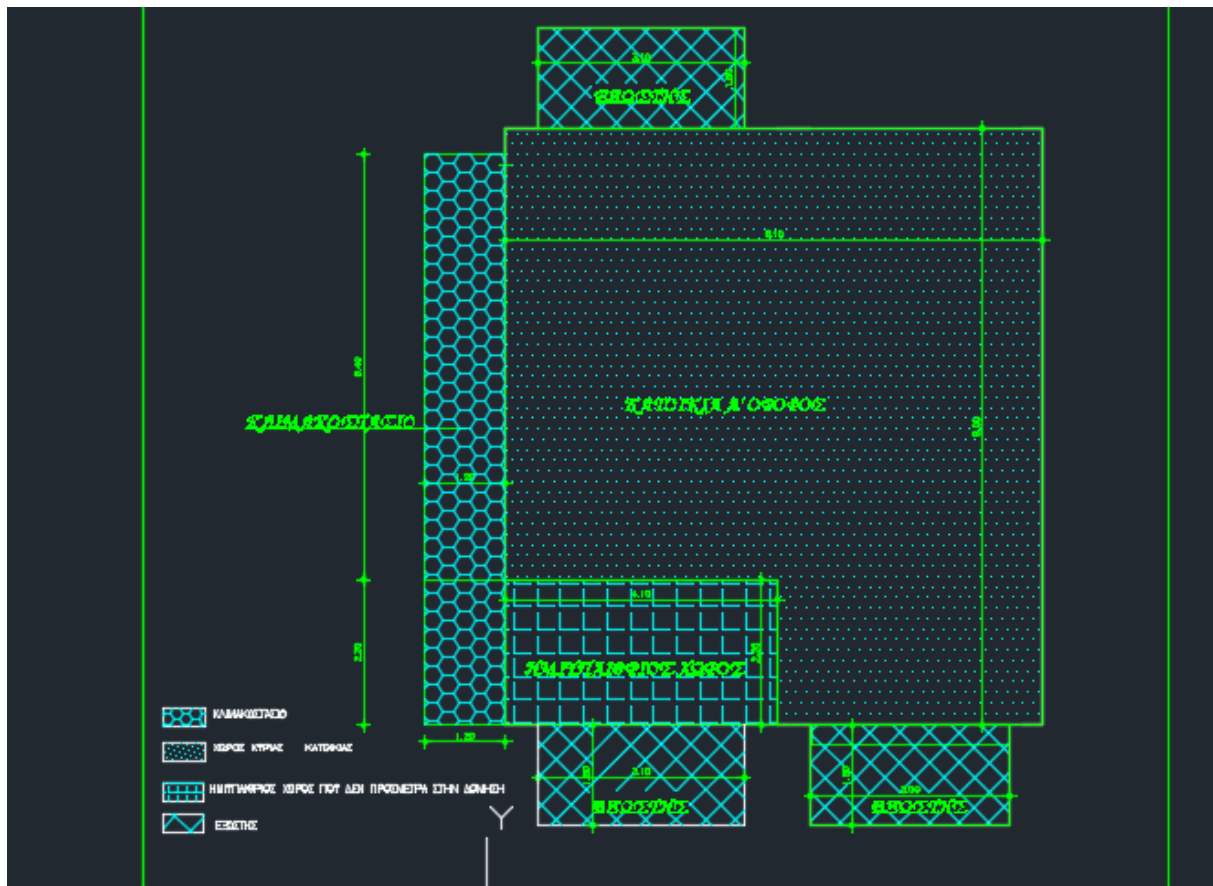
Εικόνα 5.6: Σχέδιο κουζίνας μαζί με την εξωτερική σκάλα



Εικόνα 5.7: Σχέδιο σαλονιού – τραπεζαρίας



Εικόνα 5.8: Σχέδιο λουτρού



Εικόνα 5.9: Κεραμοσκεπή

## 2.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ

### 2.3.1. ΜΗ ΚΛΙΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ

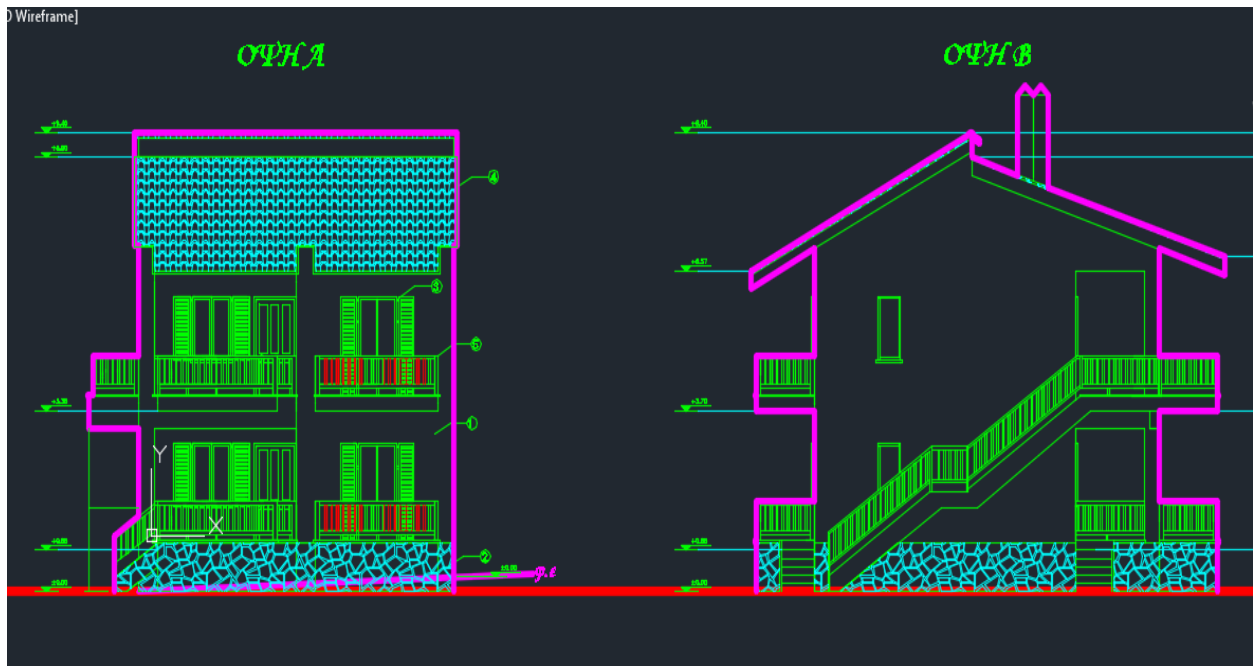
Στην οικία όπου μελετούμε θα πρέπει να αναφέρουμε ότι, όπως δείχνει το παραπάνω σχέδιο, υπάρχει μικρό κλιμακοστάσιο το οποίο είναι εξωτερικά του κτίσματος οπότε δεν μας επηρεάζει στην μελέτη μας. Το κλιμακοστάσιο είναι ανοιχτό λοιπόν και βάσει σχεδίων δεν υπάρχει κάποιος άλλος μη κλιματιζόμενος χώρος..

### 2.3.2. ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα ανοίγματα που έχω στο κτίσμα, έχουν κουφώματα αλουμινίου. Το σπίτι «βλέπει» τον νότο. Ανοίγματα στην βορινή και την νότια πλευρά επιτρέπουν την υγιή έλευση του αέρα εφόσον υπάρχουν ανοιχτές θύρες. Ο αέρας περνά μέσα από το σπίτι και ανακυκλώνεται συνεχώς με νέο αέρα. Βοηθάει επίσης και η περιοχή αφού τις περισσότερες μέρες του χρόνου φυσάει ή νότιος ή νοτιοδυτικός άνεμος και βοριάς. Οπότε οποιαδήποτε στιγμή θελήσουν οι



ιδιοκτήτες, αρκεί να ανοίξουν τις εξώπορτες στην βορινή και την νότια πλευρά και το σπίτι αμέσως γεμίζει φρέσκο και καθαρό αέρα.



Εικόνα 5.10: Πρόσθια και πλάγια όψη

### 2.3.3. ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

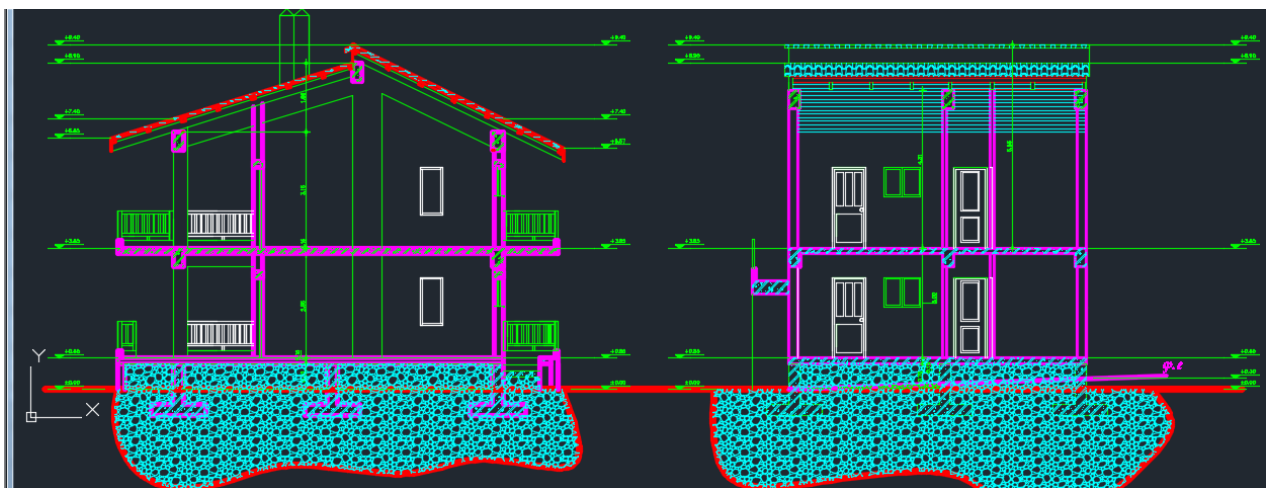
Η οικία, πρόσφατα χτισμένη, έχει τα εξής χαρακτηριστικά όσον αφορά την τοιχοποιία «Διπλή οπτοπλινθοδομή με μόνωση 6 cm». (Σύμφωνα με τον τελευταίο ΚΕΝΑΚ). Με αυτό τον τρόπο και αφού έχουμε ενημερωθεί και από τον πολιτικό μηχανικό, γνωρίζουμε ότι το Κ είναι 0,54 αλλά το πρόγραμμα δέχεται όχι θερμοπερατότητα αλλά θερμική αντίσταση. Δηλαδή 1/κ. Επίσης το πρόγραμμα λόγω ότι είναι από την άλλη μεριά του ατλαντικού, εκεί δουλεύουν όλοι με btu για αυτό θέλει πολύ προσοχή στις μονάδες. Και βάση αυτού του στοιχείου μπορούμε να προχωρήσουμε στην μελέτη θέρμανσης και ψύξης με το πρόγραμμα eQuest το οποίο φτιάχτηκε στον Καναδά και για τις χώρες της αμερικανικής Ηπείρου αποτελεί σημαντικό εργαλείο. . Ο συντελεστής θερμοπερατότητας είναι από τα βασικά δεδομένα που πρέπει να γνωρίζουμε. Από αυτή την τιμή εξαρτώνται άλλα μεγέθη που θα συναντήσουμε παρακάτω. Επίσης, πρέπει να αναφέρουμε ότι όσο πιο καλά μονωμένο είναι το σπίτι, τόσο λιγότερες απώλειες έχουμε όσον αφορά τον κλιματισμό. Και με την έννοια του κλιματισμού δεν εννοούμε μόνο την ψύξη κατά τους θερινούς μήνες αλλά και την θέρμανση. Με λίγα λόγια, κλιματική άνεση έχουμε όταν είναι καλυμμένες οι ανάγκες και για τις 4 εποχές.

### 2.3.4. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΣΚΙΑΣΤΡΑ, ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ

Η οικία είναι εξοπλισμένη με ένα στέγαστρο από ξυλεία και κεραμοσκεπή. Στην ουσία το στέγαστρο είναι η συνέχεια της κεραμοσκεπής. Μάλιστα το στέγαστρο είναι στην Νότια πλευρά. Προστατεύει από τον ήλιο ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες. Αλλά δεν εμποδίζει το φως να ησέλθει στην οικία καθώς είναι αρκετά ψηλός ο εξώστης. Όλα τα ανοίγματα της οικίας όπως αναφέραμε και παραπάνω, είναι με κουφώματα αλουμινίου με συντελεστή θερμοπερατότητας  $K= 2,6$  (και οι θύρες και τα παράθυρα). Με αυτό τον τρόπο έχουμε τεράστια εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με μια οικία η οποία έχει απλά ξύλινα κουφώματα. Στην βάση κάθε ανοίγματος υπάρχει λευκό μάρμαρο το οποίο επιτρέπει την έλευση του φυσικού φωτισμού μέσα στο σπίτι μέσω αντανάκλασης.



Εικόνα 5.11: Πρόσθια και πλάγια όψη από την άλλη πλευρά του κτίσματος



Εικόνα 5.12: Άλλες όψεις του κτίσματος

### 3. ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ EQUEST

#### 3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

A/A	Ονομασία χώρου	Διαστάσεις χώρου (m)	Διαστάσεις χώρου (ft)
1	Υπνοδωμάτιο 1	3,25 * 3,5	10,7 * 11,5
2	Υπνοδωμάτιο 2	3,47 * 3,3	11,4 * 10,8
3	w/c	2,25 * 2,00	7,38 * 6,56
4	Ενιαίος χώρος	6,30 * 4,03	20,7 * 13,2
5	Διάδρομος	2,00 * 1,15	6,56 * 3,77

**Πίνακας 3.1: Διαστάσεις χώρων**

A/A	Εμβαδόν (m <sup>2</sup> )	Εμβαδόν (ft <sup>2</sup> )
1	11,37	122,38
2	11,45	123,24
3	4,5	48,43
4	25,38	273,18
5	2,3	24,75
Σύνολο	55	592

**Πίνακας 3.2: Εμβαδά χώρων**

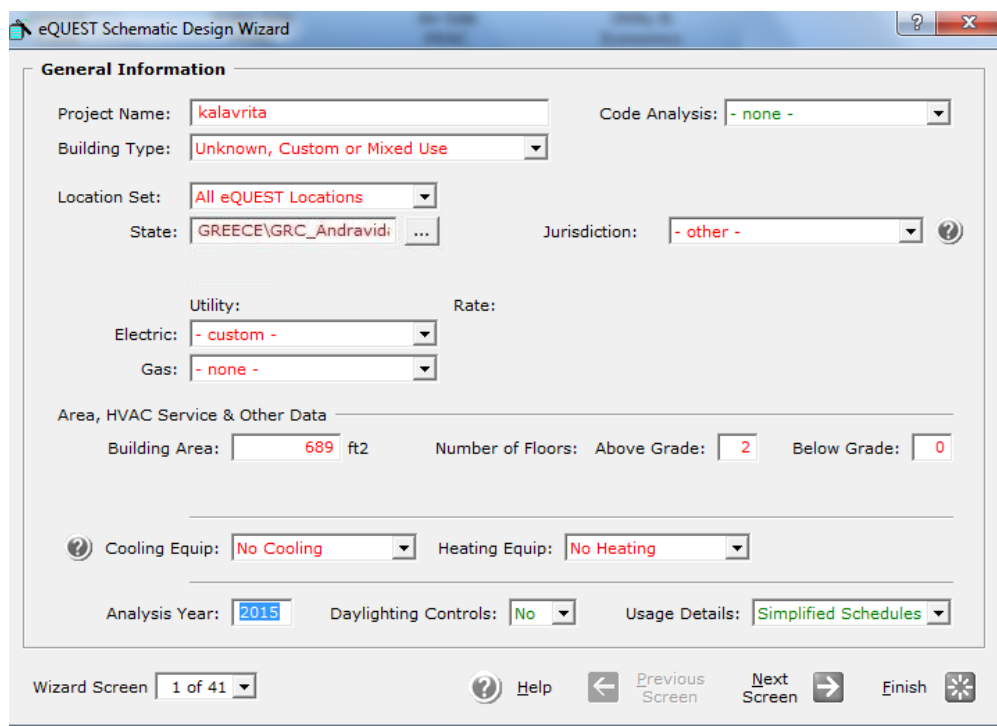
### 3.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

#### Επιλογή 1 : Schematic Design Wizard

Επιλέγουμε την επιλογή Schematic Design Wizard γιατί δεν είναι απαραίτητο να κάνουμε αναλυτικό υπολογισμό από την στιγμή που δεν έχουμε όλα τα ακριβή δεδομένα του κτιρίου.

#### Επιλογή 2 : General Information – Γενικές πληροφορίες

Σε αυτή την καρτέλα εισάγουμε γενικές πληροφορίες για το κτίριο μας



**Εικόνα 3.1: Εισαγωγή γενικών δεδομένων**

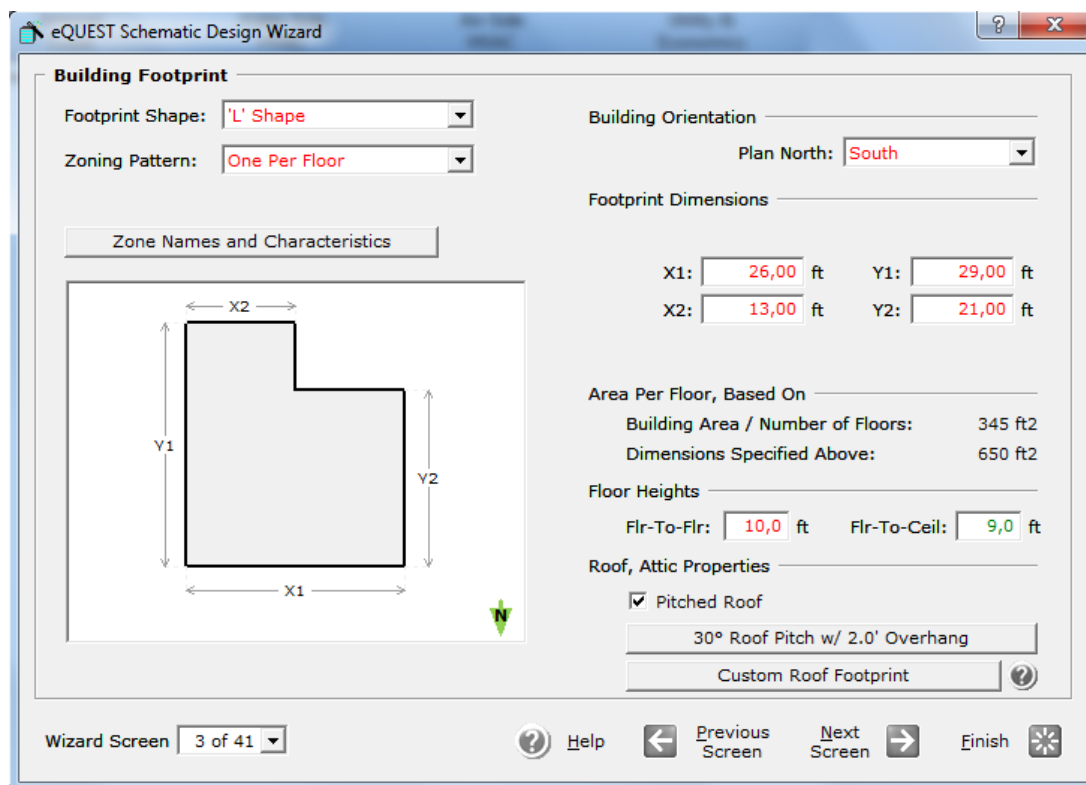
Όπου:

- **Project Name** : Στο πεδίο αυτό εισάγουμε το όνομα που θέλουμε να δώσουμε στην εργασία μας.
- **Building Type – Τύποι κτιρίου** : Ανάμεσα σε διάφορους τύπους κτιρίων επιλέγουμε το τύπο του κτιρίου μας όπου στη περίπτωση μας επειδή είναι κατοικία επιλέγουμε το custom.

- **Location Set - Τοποθεσία:** Ορίζουμε τη τοποθεσία που βρίσκετε το κτίριο μας, λόγο του ότι η Ελλάδα δεν είναι στις προεπιλεγμένες τοποθεσίες επιλέγουμε την επιλογή User Selected (Επιλογή χρήστη).
- **Weather File – Μετεωρολογικά δεδομένα:** Επιλέγουμε το αρχείο καιρού για την περιοχή της Ανδραβίδας από το φάκελο που το έχουμε αποθηκεύσει.
- **Utility :** Στα πεδία αυτά επιλέγουμε κάποιες προτεινόμενες εταιρίες ενέργειας για τα είδη των εγκαταστάσεων που έχουμε : α) την επιλογή της ηλεκτρικής εγκατάστασης όπου τη θέτουμε ως Custom ( «επιλογή χρήστη» ) και β) την επιλογή εγκατάστασης αερίου όπου τη θέτουμε ως «κενή».
- **Area and Floors-Επίπεδο και Επιφάνεια :** Στο πεδίο Building Area εισάγουμε την ενεργό επιφάνεια του κτιρίου μας. Στο Number of Floors : Above Grade ορίζουμε τον αριθμό των ορόφων του κτιρίου μας.
- **Cooling and Heating – Σύστημα υπάρχον θέρμανσης ψύξης :** Επιλέγουμε το σύστημα κλιματισμού του κτιρίου μας στο πρώτο πεδίο και το σύστημα θέρμανσης του κτιρίου μας στο δεύτερο πεδίο. Εδώ θεωρούμε ότι ακόμα στο κτίριό μας δεν υπάρχει ακόμα κάποια εγκατάσταση.
- **Other Data :** Στο πεδίο Analysis Year εισάγουμε το έτος που επιθυμούμε να γίνει η προσομοίωση, τα πεδία Day lighting Controls και Usage Details είναι προεπιλογή του eQuest.

### **Επιλογή 3 : Building Footprint**

Εδώ εισάγουμε πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με τη γεωμετρία του κτιρίου μας.

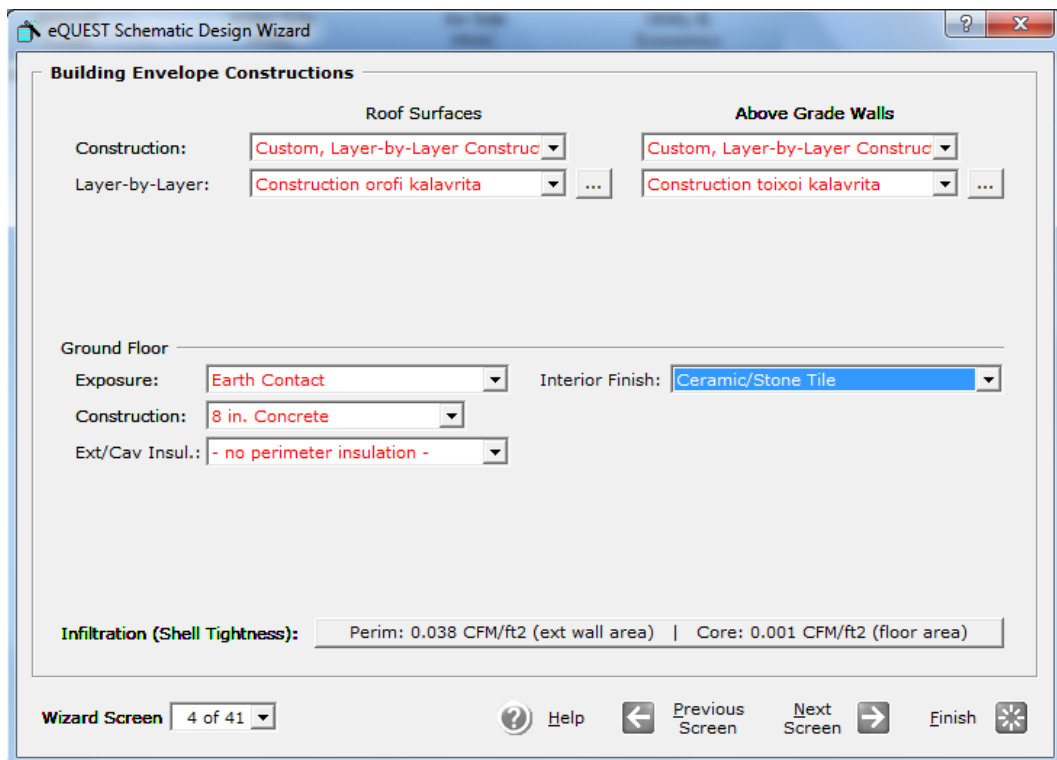


Εικόνα 3.2: Εισαγωγή γεωμετρικών δεδομένων

- **Footprint Shape - Κάτοψη κτιρίου:** Επιλέγουμε το σχήμα της κάτοψης του κτιρίου μας, λόγο του ότι το κτίριο μας έχει την μορφή «L» επιλέγουμε από τη λίστα την επιλογή «L Shape».
- **Zoning Pattern - είδος των θερμικών ζωνών :** Επιλέγουμε το είδος των θερμικών ζωνών του κτιρίου, λόγο του ότι το κτίριο μας είναι χωρισμένο σε μια μόνο ζώνη επιλέγουμε την επιλογή One per Floor.
- **Building Orientation - προσανατολισμός:** Στο πεδίο Plan North επιλέγουμε τον προσανατολισμό του κτιρίου
- **Footprint Dimensions-Διαστάσεις:** Στα πεδία που εμφανίζονται συμπληρώνουμε κατάλληλα τις διαστάσεις του κτιρίου μας.
- **Floor Heights - Ύψη:** Στο πεδίο Flr to Flr εισάγουμε το συνολικό ύψος του κτιρίου μας ενώ στο πεδίο Flr to Ceil εισάγουμε το ύψος του κτιρίου από το δάπεδο μέχρι το ταβάνι.

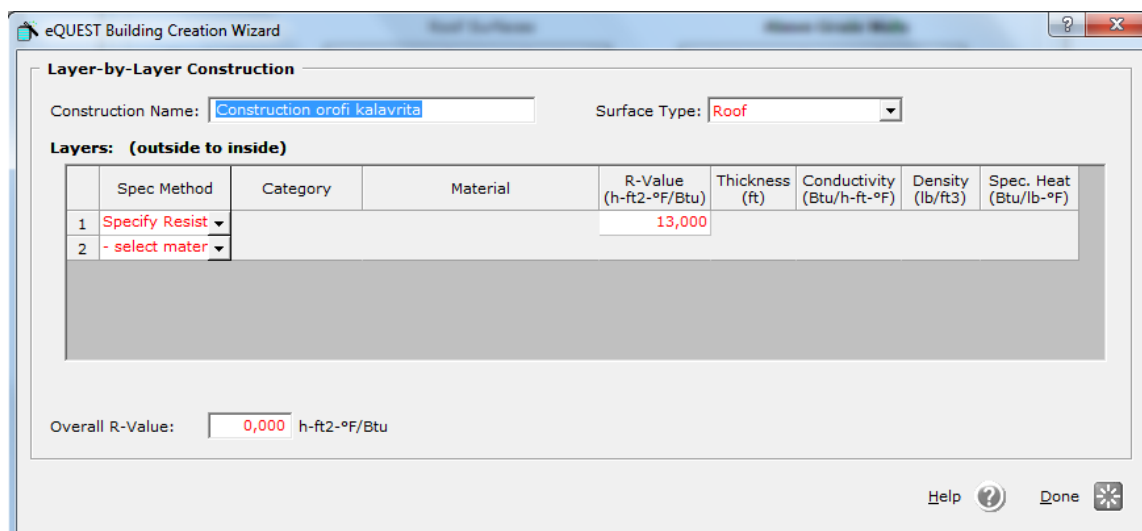
#### Επιλογή 4 : Building Envelope Constructions – Κέλυφος κτιρίου

Στο βήμα αυτό θα περιγράψουμε τα υλικά του κελύφους του κτιρίου Εικ 3.3.



Εικόνα 3.3 : Κατασκευή κελύφους κτιρίου

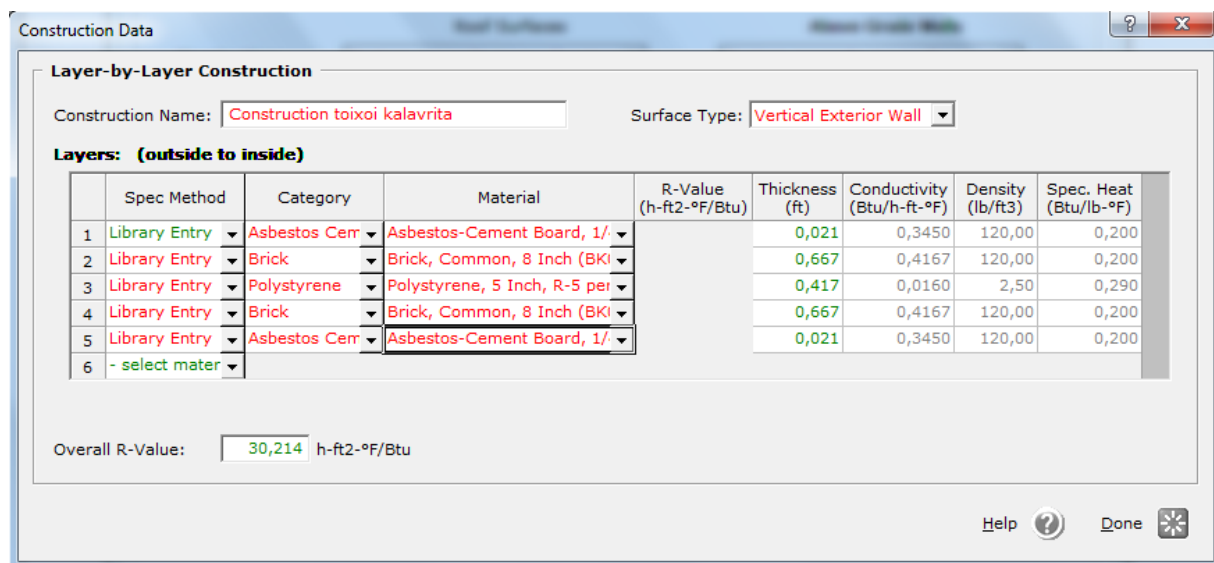
- **Construction - Κατασκευή :** Στο πεδίο αυτό ανάμεσα στις προεπιλογές υλικών του eQuest επιλέγουμε το Custom, Layer by Layer Construction, και για την οροφή μας (Roof Surface) και για τους εξωτερικούς (μη υπόγειους) τοίχους του κτιρίου μας (Above Grade Walls).
- **Layer by Layer – Δομή της επιφάνειας :** Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε να συνθέσουμε εξ αρχής τη δομή της επιφάνειας μας είτε πρόκειται: i ) για οροφή είτε, ii ) για τοίχο.
- **Σύνθεση οροφής :** Ο συντελεστής θερμοπερατότητας της οροφής όπως αναφέρεται ισούται με  $0,42 \text{ W/m}^2$  δηλαδή  $0,073 \text{ Btu} / \text{h} * \text{ft}^2 * ^\circ\text{F}$ . Λόγο του ότι δεν υπάρχει προεπιλογή στο eQuest με αυτά τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να την εισάγουμε επιλέγοντας στο πεδίο Layer by Layer, το οποίο θα μας εμφανιστεί το ακόλουθο παράθυρο Εικόνα 3.4. Μετατρέπουμε τον συντελεστή U σε αντίσταση R.



Εικόνα 3.4 : Σύνθεση οροφής κτιρίου

- **Construction Name** : Στο πεδίο αυτό μπορούμε να θέσουμε ένα όνομα της αρεσκείας μας.
- **Surface Type**\_: Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το Roof μιας και στη περίπτωση αυτή συνθέτουμε την οροφή του κτιρίου μας.
- **To Specify Resistant** επιλέγεται όταν ξέρουμε την αντίσταση θερμοδιαφυγής του υλικού (R-Value). Η αντίσταση μετριέται σε μονάδες  $h * ft^2 * ^\circ F / Btu$  και είναι το αντίστροφο του συντελεστή θερμοδιαφυγής. Γνωρίζοντας το συντελεστή θερμοπερατότητας της οροφής μας υπολογίζουμε την αντίσταση θερμοδιαφυγής η οποία προκύπτει :  $R-Value = 1 / 0,073 = 13 h * ft^2 * ^\circ F / Btu$ . Έτσι καταχωρούμε τη τιμή 13 στην αντίστοιχη στήλη.
- **Σύνθεση εξωτερικών τοίχων** : Λόγο του ότι δεν υπάρχει προεπιλογή στο eQuest με αυτά τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να την εισάγουμε επιλέγοντας στο πεδίο Layer by Layer, το οποίο θα μας εμφανιστεί το ακόλουθο παράθυρο



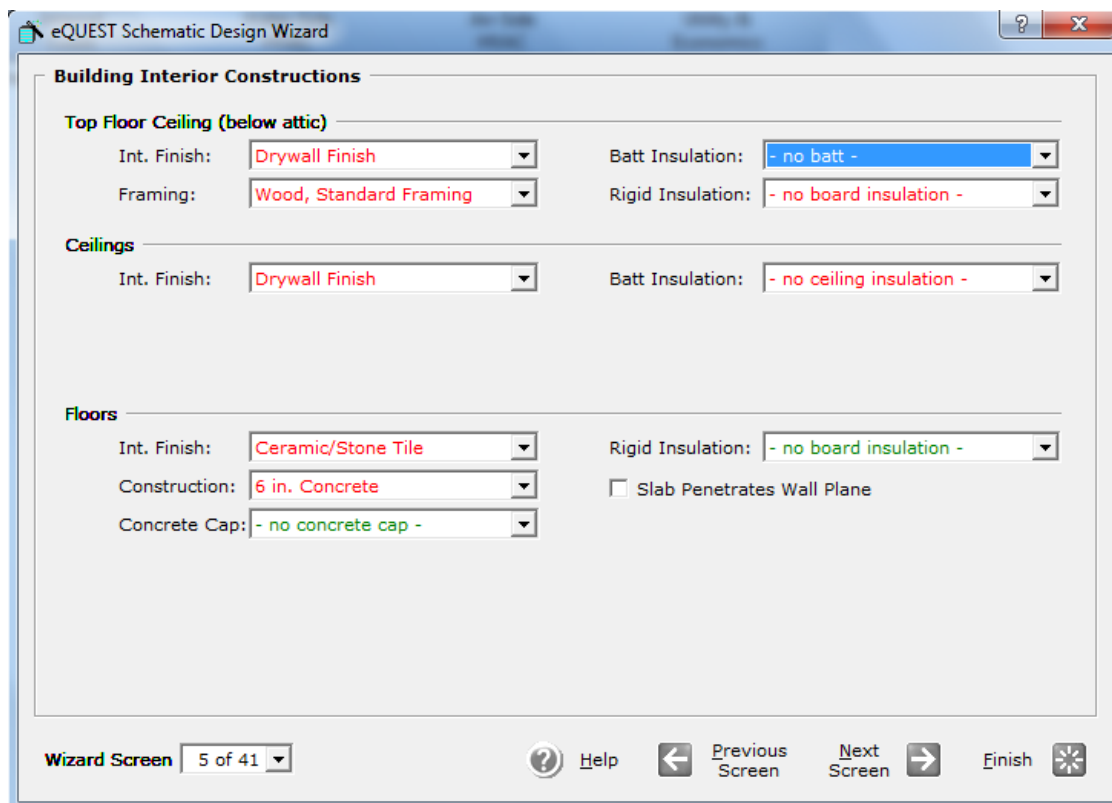


Εικόνα 3.5 : Σύνθεση τοίχων κτιρίου

- **Construction Name- όνομα:** Στο πεδίο αυτό μπορούμε να θέσουμε ένα όνομα της αρεσκείας μας.
- **Surface Type - Είδος Επιφάνειας:** Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το Vertical Exterior Wall από τις επιλογές του eQuest μιας και στη περίπτωση αυτή συνθέτουμε τους τοίχους του κτιρίου μας.
- **To Library Entry** επιλέγεται όταν το υλικό που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε υπάρχει στις διαθέσιμες προεπιλογές του eQuest. Στη δεύτερη γραμμή στη στήλη Category θα επιλέξουμε Asbestos Cement (Σοβάς) και στη στήλη Material θα επιλέξουμε Asbestos-Cement Board 1/4 Inch. Στη συνέχεια στην τρίτη γραμμή στη στήλη Category θα επιλέξουμε Brick (τούβλο) και στη στήλη Material θα επιλέξουμε Brick,Common ,4 Inch. Στη συνέχεια στην τέταρτη γραμμή στη στήλη Category θα επιλέξουμε Polystyrene ( Μόνωση) και στη στήλη Material θα επιλέξουμε Polystyrene, 5 Inch. Τέλος στη Πέμπτη και έκτη γραμμή θα επαναληφθούν οι γραμμές τρία και δύο αντίστοιχα για να ολοκληρωθεί ο τοίχος

### Επιλογή 5 : Building Interior Constructions

Στο βήμα αυτό θα ασχοληθούμε με την εσωτερική δομή του κτιρίου Εικ 3.6.



*Εικόνα 3.6 : Εσωτερική δομή κτιρίου*

- **Ceilings** : Στο πεδίο Int. Finish επιλέγουμε το Drywall Finish, ενώ στο πεδίο Batt Insulation επιλέγουμε το no Ceiling Insulation (χωρίς μόνωση).
- **Ground Floor – Επίπεδο ισογείου** : Επιλέγουμε το Earth Contact λόγω του ότι το κτίριο μας έχει άμεση επαφή με το έδαφος. Στο πεδίο Construction επιλέγουμε το πάχος του δαπέδου. Στο πεδίο Interior Finish επιλέγουμε το ceramic / stone tile.

### Επιλογή 6 : Exterior Doors – Εξωτερικές θύρες

Στο βήμα αυτό θα ορίσουμε τη δομή και το είδος των εξωτερικών θυρών Εικ 3.7.

Door Type	# Doors by Orientation:			
	South	North	West	East
1: Opaque	0	1	0	0
2: Opaque	1	0	0	0
3: Glass	1	0	0	0

Ht (ft)	Wd (ft)	Construction -or- Glass Category and Glass Type	Frame Type	Frame Wd (in)	
1: 7,2	3,0	Steel, Urethane Foam core w/o Brk			
2: 7,2	3,61	Steel, Urethane Foam core w/o Brk			
3: 7,2	3,28	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in A	Alum w/o Brk	3,0

Εικόνα 3.7 : Εξωτερικές θύρες

- **Door Type – Τύπος Πόρτας :** Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το είδος της πόρτας επιλέγοντας το Opaque (αδιαφανή). Στη συνέχεια θέτουμε τον αριθμό των θυρών ανά προσανατολισμό, σε αυτή τη περίπτωση τα θέτουμε με μηδέν διότι λόγω της γεωμετρίας του κτιρίου μας βολεύει να τα τοποθετήσουμε χειροκίνητα. Επίσης έχουμε και πόρτες από γυαλί και τις προσθέτουμε στο πρόγραμμα.
- **Door Dimensions and Construction – Διαστάσεις Θυρών:** Θέτουμε το Height (ύψος) και το Width (πλάτος) της θύρας ίσο με τις διαστάσεις του σχεδίου αναλόγων το κάθε άνοιγμα. Στην επιλογή Construction θέτουμε τη κατασκευή της θύρας Steel, Urethane Foam Core w/o Brk.

### Επιλογή 7 : Exterior Windows – Εξωτερικά Παράθυρα

Στο βήμα αυτό ορίζουμε το είδος και τις ιδιότητες των παραθύρων Εικ 3.8.

**Exterior Windows**

Window Area Specification Method: **Percent of Net Wall Area (floor to ceiling)**

Describe Up To 3 Window Types

	Glass Category	Glass Type	Frame Type	Frame Wd (in)
1:	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in Air (360:	Alum w/o Brk, Fixed	1,30
2:	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in Air (360:	Alum w/o Brk, Fixed	1,30
3:	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in Air (360:	Alum w/o Brk, Fixed	1,30

Window Dimensions, Positions and Quantities

	Typ Window Width (ft)*	Window Ht (ft)	Sill Ht (ft)	% Window (floor to ceiling, including frame):			
				South	North	West	East
1:	0,00	5,22	3,00	0,0	44,4	0,0	0,0
2:	0,00	5,22	3,00	44,4	0,0	44,4	44,4
3:	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

Estimated building-wide gross (flr-to-flr) % window is 40.0% and net (flr-to-ceiling) is 44.4%.

\* - A window width of 0 results in one long window per facet (check adjoining box if window width is to take precedence over % window)

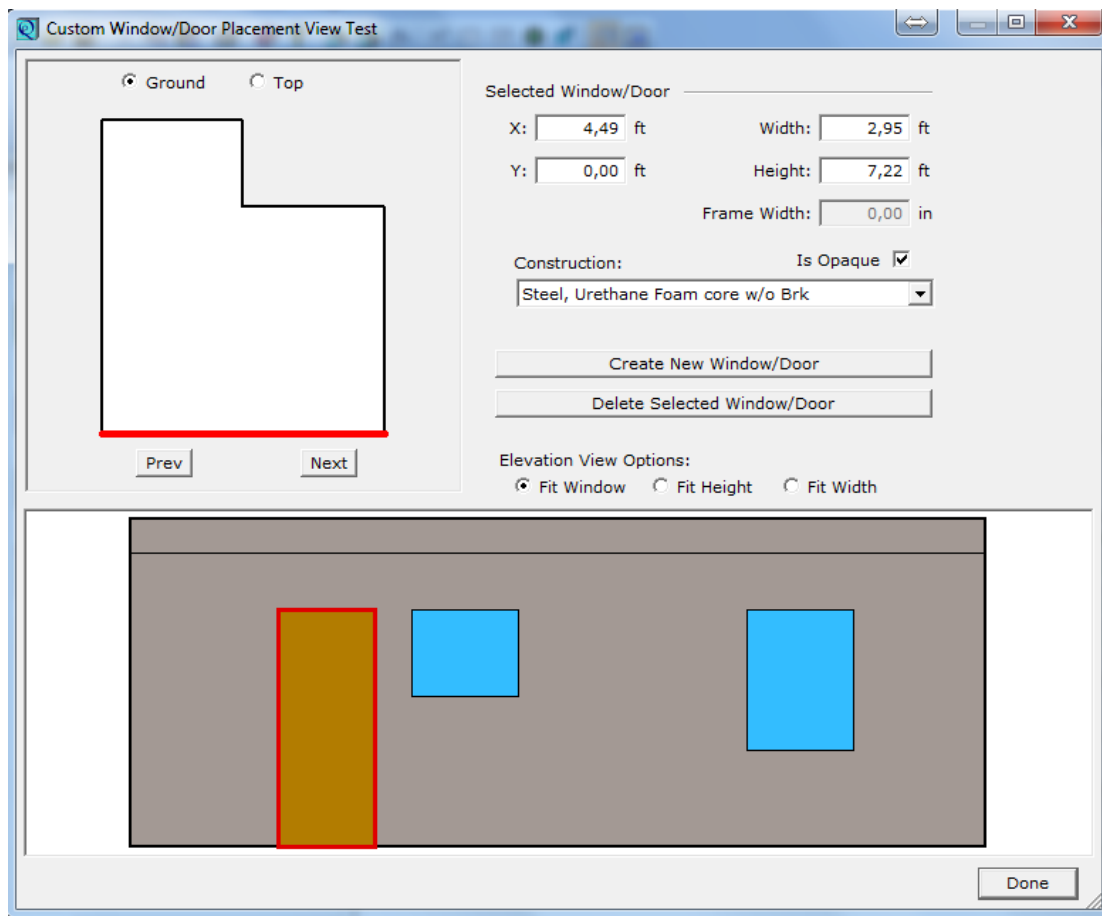
Custom Window/Door Placement...

Wizard Screen 7 of 41

Help Previous Screen Next Screen Finish

**Εικόνα 3.8 : Εξωτερικά παράθυρα**

- **Window area Specification Mode – Επιφάνεια Παραθύρου** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το Percent of Gross Wall Area (floor to floor).
- **Describe Up to 3 Window Types – Τύπος παραθύρου:** Στην επιλογή Glass Category επιλέγουμε τον υαλοπίνακα εξοικονόμησης ενέργειας Triple low-e.
- **Window Dimensions, Positions and Quantities** : Στο πεδίο Typical Window Width, Window Height, Sill Height, θέτουμε τις διαστάσεις. Επίσης στα πεδία North, South, East, West θέτουμε το ποσοστό των παραθύρων για τον κάθε προσανατολισμό ίσο με το μηδέν, διότι όπως θα δούμε παρακάτω θα τα θέσουμε «χειροκίνητα».
- **Custom Window/Door Placement** : Πατώντας στη καρτέλα αυτή μας εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο Εικ 3.9 όπου με την βοήθεια του θα τοποθετήσουμε τις πόρτες και τα παράθυρα μας στην ακριβή τους θέση και με της ακριβείς τους διαστάσεις.

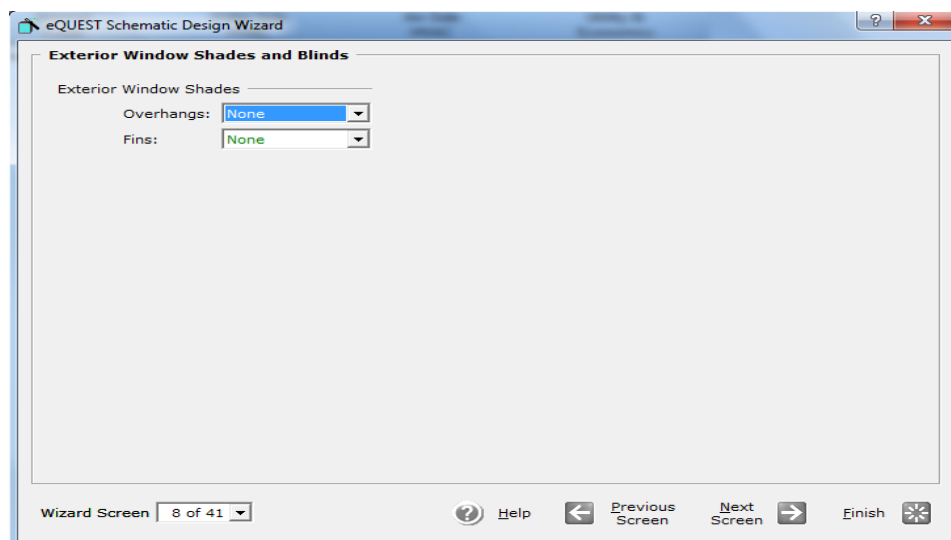


Εικόνα 3.9 : Τοποθέτηση θυρών και παραθύρων (υπόλοιπες διαφάνειες στο παράρτημα)

- **Prev / Next** : Με τα πλήκτρα Previous και Next μπορούμε να κατευθυνθούμε μεταξύ των πλευρών του κτιρίου.
- **Selected Window/Door** : Στα πεδία X και Y θέτουμε τις συντεταγμένες του παραθύρου ή της θύρας με βάση τον τοίχο του κτιρίου. Στα πεδία Width, Height, θέτουμε της ακριβείς διαστάσεις του εκάστοτε ανοίγματος
- **Construction** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε μεταξύ παραθύρου ή θύρας και στη συνέχεια πατάμε στο Create Window/Door για να το δημιουργήσουμε.

### Επιλογή 8 : Exterior Window Shades and Blinds – Σκίαση σε ανοίγματα

Στο βήμα αυτό επιλέγουμε αν τα παράθυρα μας θα έχουν σκίαση Εικ 3.10.

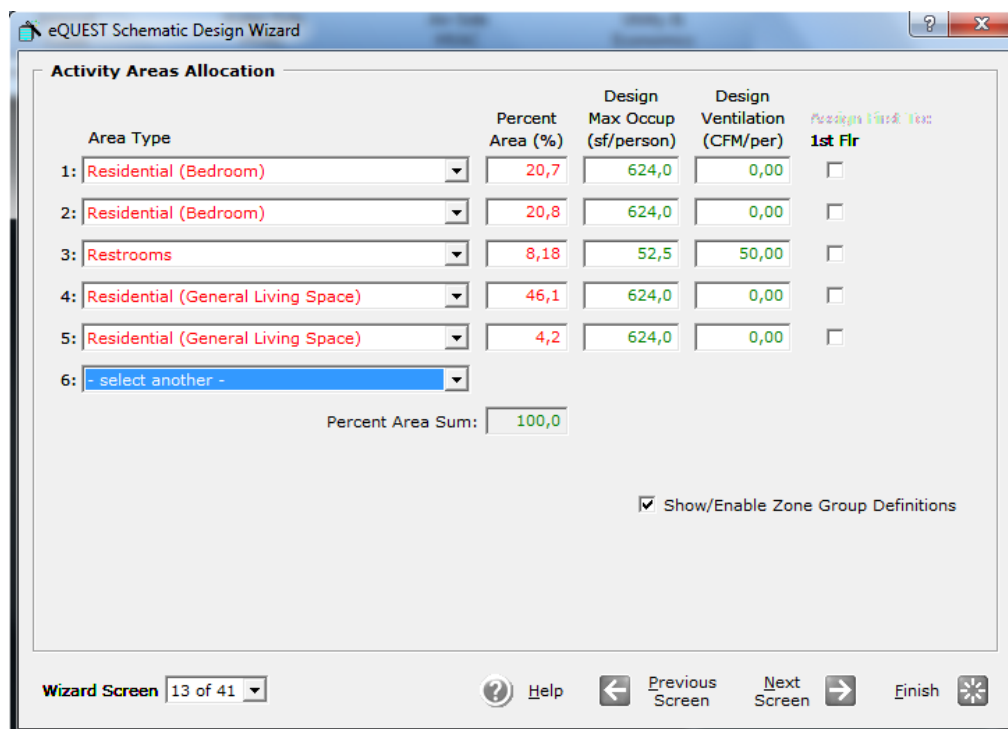


Εικόνα 3.10 : Τοποθέτηση σκίασης

- **Exterior Window Shades - Σκιάσεις σε ανοίγματα:** Στο βήμα αυτό μπορούμε να επιλέξουμε αν θα τοποθετήσουμε εξωτερικά σκίαστρα στα παράθυρα μας, κάτι που εδώ δεν έχουμε κάνει, έτσι επιλέγουμε το None στα πεδία Overhangs και Fins.

### Επιλογή 9 : Activity Areas Allocation - δεδομένα σχετικά με το εσωτερικό του κτιρίου

Στο βήμα αυτό καθορίζουμε δεδομένα σχεδιασμού σχετικά με το εσωτερικό του κτιρίου



Εικόνα 3.11 : Δεδομένα εσωτερικών χώρων κτιρίου

- **Area Type – Τύπος Χώρου:** Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε τη χρήση του κάθε επιμέρους χώρου του κτιρίου μας, επιλέγοντας μέσα από τη βιβλιοθήκη του eQuest το κατάλληλο είδος όπως τα έχουμε ορίσει.
- **Percent Area (%) :** Στο πεδίο αυτό θέτουμε το ποσοστό της επιφάνειας που καταλαμβάνει ο εκάστοτε χώρος ως προς το σύνολο της επιφάνειας του κτιρίου μας.
- **Design Max Occupants (sf/person) - επιφάνεια που απαιτείται για κάθε έναν ένοικο του κτιρίου :** Στο πεδίο αυτό ορίζουμε την επιφάνεια που απαιτείται για κάθε έναν ένοικο του κτιρίου, για σπίτι η επιφάνεια ανά άτομο ορίστηκε αυτόματα από το eQuest. Για τους λοιπούς χώρους η επιφάνεια ανά άτομο ορίστηκε όσο και η επιφάνεια του χώρου , διότι οι ένοικοι δεν θα παραμένουν στάσιμοι στην αντίστοιχη αίθουσα.
- **Design Ventilation (cfm/person) :** Στο πεδίο αυτό ορίζουμε την παροχή του προσαγόμενου αέρα ανά άτομο σε κάθε ξεχωριστό χώρο του κτιρίου.

### Επιλογή 10 : Occupied Loads by Activity Area

Στο βήμα αυτό καθορίζουμε τα φορτία σε κάθε χώρο για όταν είναι σε λειτουργία το κτίριο Εικ 3.12.

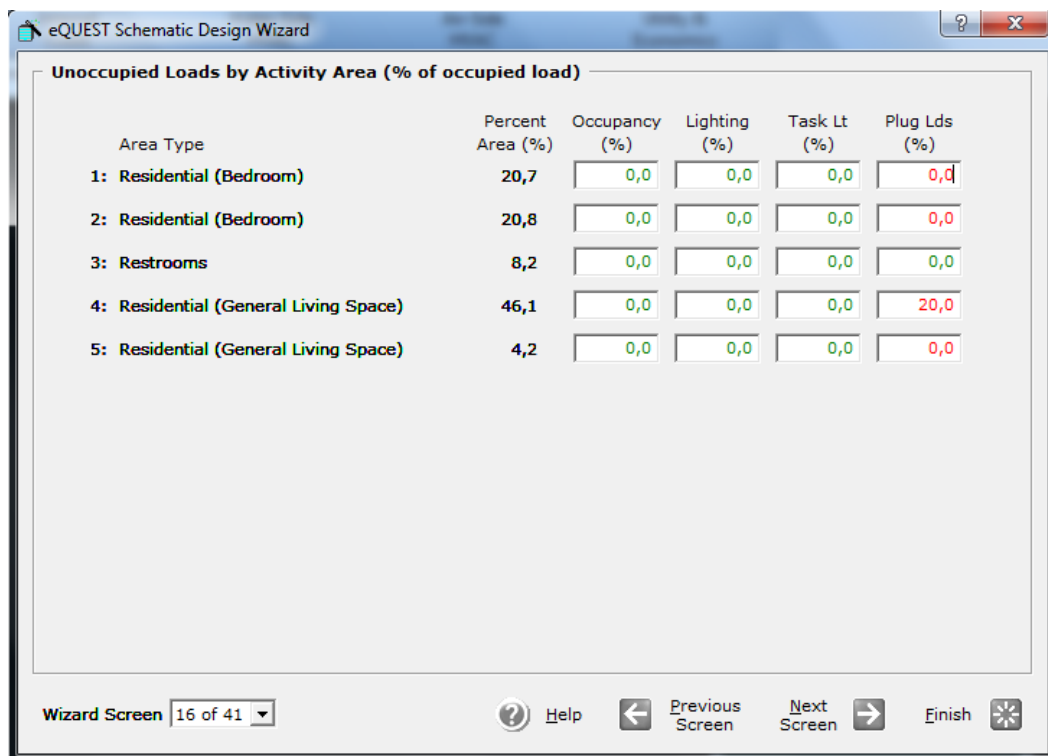
Area Type	Percent Area (%)	Lighting (W/SqFt)	Task Lt (W/SqFt)	Plug Lds (W/SqFt)	Schedule Main Alt
1: Residential (Bedroom)	20,7	0,50	0,00	0,50	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
2: Residential (Bedroom)	20,8	0,50	0,00	0,50	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
3: Restrooms	8,2	0,60	0,00	0,20	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
4: Residential (General Living Space)	46,1	0,50	0,00	0,80	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
5: Residential (General Living Space)	4,2	0,50	0,00	0,80	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>

**Εικόνα 3.12 : Φορτία στους χώρους του κτιρίου κατά τη λειτουργία**

- **Lighting** : Εδώ ορίζουμε την ισχύ του φωτισμού ανά επιφάνεια (ft<sup>2</sup>) για τον κάθε χώρο του κτιρίου.
- **Task Lighting** : Εδώ ορίζουμε την ισχύ του φωτισμού , όπου στη περίπτωση μας είναι μηδέν διότι δεν υπάρχει.
- **Plug Loads** : Εδώ ορίζουμε την ισχύ διασυνδεδεμένων φορτίων (εξοπλισμού) σε κάθε χώρο. Σε ένα σπίτι, στο χώρο υποδοχής όπως και στη τραπεζαρία έχουμε κάποια φορτία εξοπλισμού και φωτισμού. Στο μπάνιο έχουμε μικρότερο φορτίο και στην κουζίνα πολύ μεγαλύτερο λόγο των ηλεκτρικών συσκευών. (όπως : ψυγείο, φούρνος, πλυντήριο πιάτων, αποροφητήρας).
- **Schedule** : Εδώ μπορούμε να επιλέξουμε μεταξύ δύο ειδών προγράμματος λειτουργίας, όπου εμείς επιλέγουμε το Main για όλους τους χώρους μας.

### Επιλογή 11: Unoccupied Loads by Activity Area (% of occupied load)

Στο βήμα αυτό καθορίζουμε τα φορτία σε κάθε χώρο για όταν δεν είναι σε λειτουργία το κτίριο Εικ 3.13.



Area Type	Percent Area (%)	Occupancy (%)	Lighting (%)	Task Lt (%)	Plug Lds (%)
1: Residential (Bedroom)	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0
2: Residential (Bedroom)	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0
3: Restrooms	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
4: Residential (General Living Space)	46,1	0,0	0,0	0,0	20,0
5: Residential (General Living Space)	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0

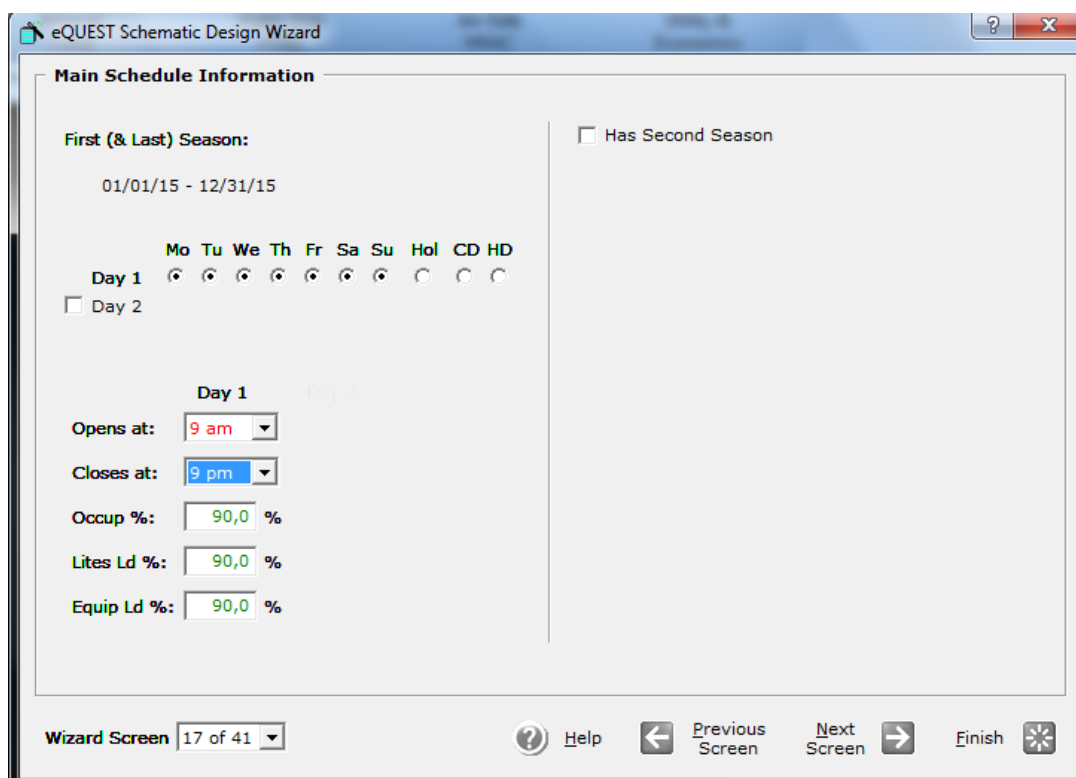
Εικόνα 3.13 : Φορτία στους χώρους του κτιρίου κατά την μη λειτουργία



- **Occupancy** : Εδώ ορίζουμε το ποσοστό της κατοχής του κτιρίου για όταν δεν είναι σε λειτουργία το κτίριο μας.
- **Lighting** : Εδώ ορίζουμε το ποσοστό του φωτισμού του κτιρίου για όταν δεν είναι σε λειτουργία το κτίριο μας.
- **Task Lighting** : Εδώ ορίζουμε το ποσοστό του φωτισμού όπου ισούται με μηδέν.
- **Plug Loads** : Εδώ ορίζουμε το ποσοστό των συνδεδεμένων φορτίων που εξακολουθούν να λειτουργούν και κατά τη μη λειτουργία του κτιρίου. Όπως βλέπουμε στην κουζίνα υπάρχει μια μικρή κατανάλωση λόγω των ηλεκτρικών συσκευών.

### Επιλογή 12 : Main Schedule Information

Στο βήμα αυτό θα καθορίσουμε το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας του κτιρίου μας Εικ 3.14.



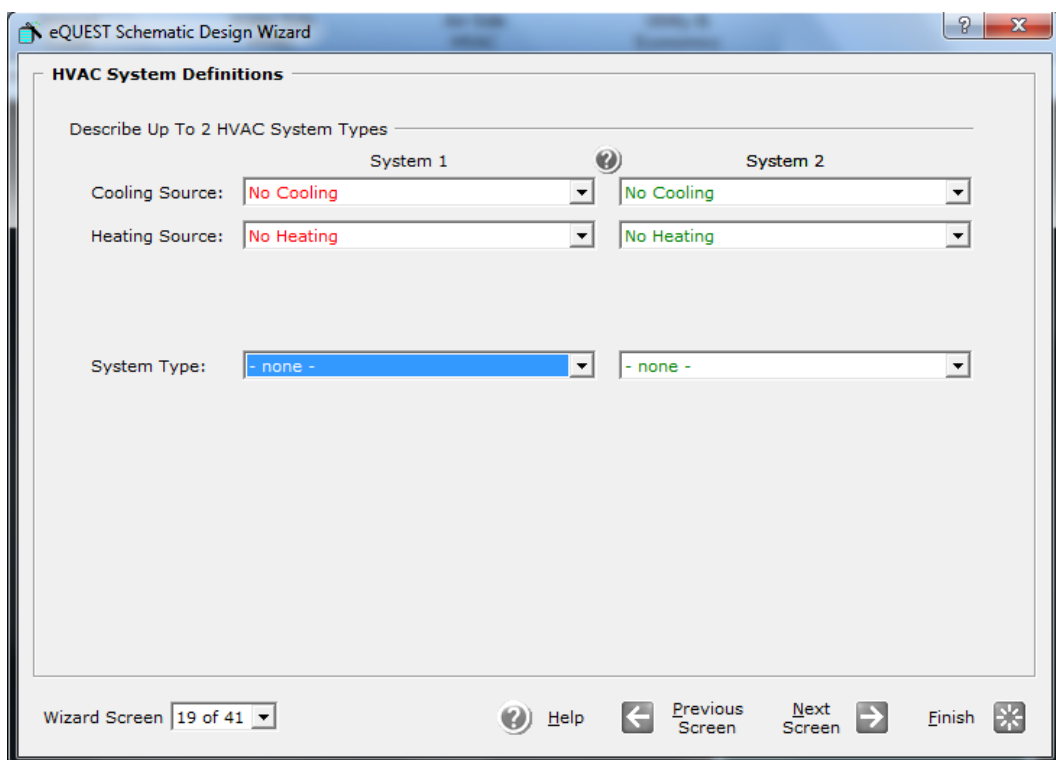
Εικόνα 3.14 : Χρονοδιάγραμμα λειτουργίας

- **First and Last Season**\_: Στο πεδίο αυτό αναφέρεται ή περίοδος λειτουργίας του κτιρίου.
- **Days** : Στο πεδίο αυτό ενδείκνυται πόσοι «τύποι» μερών χρειάζονται για να περιγράψουμε τη λειτουργία του κτιρίου. Αναλόγως με τους τύπους που θα επιλέξουμε μας εμφανίζεται μία αντίστοιχη στήλη για κάθε έναν από αυτούς, όπου

ορίζουμε την ώρα έναρξης λειτουργίας και την ώρα λήξης λειτουργίας. Επίσης, το Occupancy, Lights και το Equipment τα οποία εκφράζονται σε ποσοστό, αναφέρονται στο επίπεδο του φορτίου για τους ανθρώπους, τα φώτα και εξοπλισμό κατά τη διάρκεια λειτουργίας (ως ποσοστό του εγκατεστημένου φορτίου που έχει επισημανθεί σε προηγούμενα βήματα).

### Επιλογή 13: HVAC System Definitions

Στο βήμα αυτό περιγράφουμε τα συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού Εικ 3.15



**Εικόνα 3.15 : Συστήματα θέρμανσης/Κλιματισμού**

- **Cooling Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε έναν από τους προτεινόμενους τύπους συστημάτων για τον κλιματισμό του κτιρίου.
- **Heating Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε έναν από τους προτεινόμενους τύπους συστημάτων για την θέρμανση του κτιρίου. Στην παρούσα μελέτη το κτίριο μας δεν έχει κάποιο σύστημα.
- **Heat Pump Src, System Type, Return Air Path** : Τα πεδία αυτά διαμορφώνονται αναλόγως των επιλογών που έχουμε κάνει στα πεδία Cooling Source και Heating Source.

### Επιλογή 14 : Residential Domestic Water Heating

Στο βήμα αυτό θα ασχοληθούμε με το ζεστό νερό χρήσης Εικ 3.16

The screenshot shows the 'Residential Domestic Water Heating' configuration window in eQUEST. The window is divided into several sections with input fields and dropdown menus. The 'Heater Specifications' section has 'Heater Fuel' set to 'Electricity', 'Heater Type' set to 'Storage', 'Hot Water Use' set to '13,2 gal/person/day', and 'Input Rating' set to '2,3 kW'. The 'Efficiency Spec.' section has 'Efficiency Spec.' set to 'Energy Factor' and 'Energy Factor' set to '0,91'. The 'Storage Tank' section has 'Tank Capacity' set to '17 Gal' and 'Insulation R-value' set to '12,0 h-ft2-°F/Btu'. The 'Water Temperatures' section has 'Supply Water' set to '140,0 °F' and 'Inlet' set to 'Equals Ground Temperature'. The 'Pumping' section has 'Recirculation %' set to '0,0 %'. At the bottom, there is a 'Wizard Screen' dropdown showing '37 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

Εικόνα 3.16 : Ζεστό νερό χρήσης

- **Heater Specifications** : Στο πεδίο Heater Fuel ορίζουμε το καύσιμο για τη θέρμανση του νερού επιλέγοντας Electricity. Στο πεδίο Heater Type επιλέγουμε το storage ανάμεσα στις διαθέσιμες επιλογές του eQuest. Ενώ στο πεδίο Hot Water Use τέθηκε αυτόματα από το eQuest η ποσότητα 13.2 gal/person/day όπως και στο Input Rating όπου τέθηκε αυτόματα το 2.3 KW.
- **Storage Tank** : Στο πεδίο Tank Capacity τέθηκε η χωρητικότητα του ως 17 gal το Insulation R-Value τέθηκε αυτόματα από το eQuest ως 12 h \* ft<sup>2</sup> \* °F / Btu.
- **Water Temperatures** : Στο πεδίο Supply Water τέθηκε αυτόματα από το eQuest η θερμοκρασία 140 °F (60 °C), στο πεδίο Inlet επιλέγουμε το Equals Ground Temperature το οποίο προσδιορίζεται από τα μετεωρολογικά δεδομένα για την περιοχή της Ανδραβίδας.

### Επιλογή 15 : Electric Utility Charges

Στο βήμα αυτό θέτουμε τις τιμές για τον ηλεκτρισμό που θα χρησιμοποιηθεί Εικ 3.17.

The screenshot shows the 'Electric Utility Charges' configuration window in eQUEST. The 'Rate Name' is 'Custom Elec Rate' and the 'Type' is 'Uniform Charges'. The 'Entire Year' checkbox is selected. The 'Customer Charge' is set to 0,00 \$ / Month. The 'Uniform Charges' are set to 0,000 \$ / kW and 0,102520 \$ / kWh. The 'Second Season' checkbox is not selected. The bottom of the window shows the wizard progress (38 of 41 screens) and navigation options.

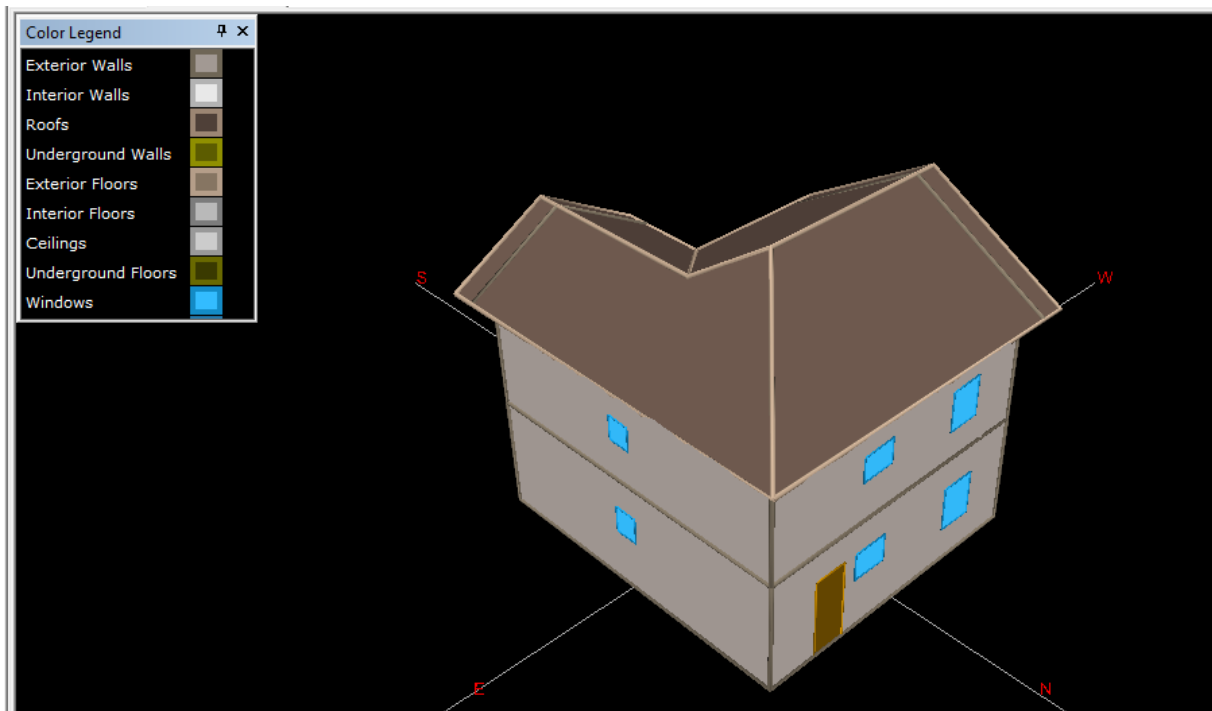
**Εικόνα 3.17 : Κόστος ηλεκτρικής εγκατάστασης**

- **Rate Name** : Στο πεδίο αυτό μας δίνεται η δυνατότητα να εισάγουμε ένα σχετικό όνομα τις αρεσκείας μας.
- **Type** : Στο πεδίο αυτό διαλέγουμε το Uniform Charges ανάμεσα στα προτεινόμενα.
- **Entire Year** : Στο πεδίο Uniform Charges ορίζουμε τη τιμή της Kwh σε 0,102520 \$/KWh.

για να αποφύγουμε τις μετατροπές από € σε \$ θέτουμε ότι 1 € = 1 \$ έτσι εισάγουμε απευθείας την τιμή της KWh σε € και στα τελικά αποτελέσματα το ποσό που θα διαβάζουμε θα αντιστοιχεί σε €

### Επιλογή 16:

Στο βήμα αυτό αφού έχουμε προσδιορίσει τα βασικά δεδομένα πατάμε το Finish που βρίσκεται κάτω δεξιά στα παράθυρα της μοντελοποίησης και το eQuest μας δημιουργεί το τρισδιάστατο (3D) μοντέλο του κτιρίου μας όπως φαίνεται και παρακάτω Εικ 3.18.



Εικόνα 3.18 : 3D μοντέλο κτιρίου

### 3.3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

kalavrita

REPORT- LV-A General Project Parameters

#### PERIOD OF STUDY

STARTING DATE	ENDING DATE	NUMBER OF DAYS
1 JAN 2015	31 DEC 2015	365

#### SITE CHARACTERISTIC DATA

STATION NAME	LATITUDE (DEG)	LONGITUDE (DEG)	ALTITUDE (FT)	TIME ZONE	BUILDING AZIMUTH (DEG)
Charleston WV TMY2	38.4	81.6	610.	5 EST	0.0

Εικόνα 3.19 : Εμφάνιση αναφοράς λογισμικού- Γενικές παράμετροι έργου

DATA FOR SPACE 1986Spc (G.1)1986

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	3850.753	1146.393
FEB	0.	4854.937	1308.653
MAR	0.	6559.409	1436.544
APR	0.	8694.766	1548.163
MAY	0.	9376.564	1593.378
JUN	0.	9936.656	1488.414
JUL	0.	9872.300	1514.158
AUG	0.	8616.521	1511.839
SEP	0.	7375.944	1469.863
OCT	0.	6027.691	1411.259
NOV	0.	4144.538	1145.231
DEC	0.	3139.834	951.419
ANNUAL	0.	6880.097	1593.378

Εικόνα 3.20 : Ηλιακή ακτινοβολία

Μελέτη ψύξης και θέρμανσης για μονοκατοικία στα Καλάβρυτα με τη χρήση υπολογιστικού κώδικα και χρήση αντλίας θερμότητας

NUMBER OF SPACES		3	EXTERIOR	3	INTERIOR	0					
SPACE	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	SPACE TYPE	AZIM	LIGHTS (WATT / SQFT )	PEOPLE	EQUIP (WATT / SQFT )	INFILTRATION METHOD	ACH	AREA (SQFT )	VOLUME (CUFT )	
Spaces on floor: 2015Ground Flr2015											
2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39	650.0	6500.0	
Spaces on floor: 2015Top Flr2015											
2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39	650.0	6500.0	
2015Under Roof (T.3)2015	1.0	EXT	0.0	0.00	0.0	0.00	AIR-CHANGE	10.00	886.0	2533.8	
BUILDING TOTALS					3.9				2186.0	15533.8	

Εικόνα 3.21 : Πληροφορίες περίληψης των χώρων

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
8	6	2	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT )	CALCULATION TEMPERATURE (F )
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT )	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR )	PEOPLE LATENT (BTU/HR )
2015GndFlr Occ Sch2015	2.0	330.0	230.6	196.6

Εικόνα 3.22 : Θερμικά κέρδη από ανθρώπους

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	0.520
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	0.515
SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE	
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015	
2015Flr (T.E2.I2)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015	

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015North Wall (G.E1.E1)2015	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E2)2015	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E3)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E4)2015	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E5)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015East Wall (G.E1.E6)2015	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

**Εικόνα 3.23 : Δεδομένα κελύφους κτιρίου**

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT)	GLASS WIDTH (FT)	GLASS HEIGHT (FT)	SET-BACK (FT)	NUMBER OF PANES	CENTER-OF-GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS SHADING COEFF	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	1.0	7.67	3.11	2.46	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	1.0	7.11	1.75	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	1.0	21.45	3.06	7.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	1.0	5.03	2.08	2.41	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

**Εικόνα 3.24 : Δεδομένα ανοιγμάτων**

kalavrita telikol DOE-2.2-48r 9/20/2015 20:14:43 BDL RUN 8

REPORT- LS-A Space Peak Loads Summary WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

---

SPACE NAME	MULTIPLIER	SPACE	FLOOR	COOLING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK	DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK	DRY- BULB	WET- BULB
2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.	1.		6.681	SEP 19 3 PM	88.F	76.F	-9.235	FEB 2 7 AM	4.F	3.F
2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.	1.		20.174	SEP 19 5 PM	89.F	76.F	-11.124	JAN 31 7 AM	13.F	11.F
2015Under Roof (T.3)2015	1.	1.		12.848	AUG 10 4 PM	92.F	76.F	-40.039	JAN 17 1 AM	18.F	17.F
SUM				39.703				-60.397			
BUILDING PEAK				0.000		0.F	0.F	0.000		0.F	0.F

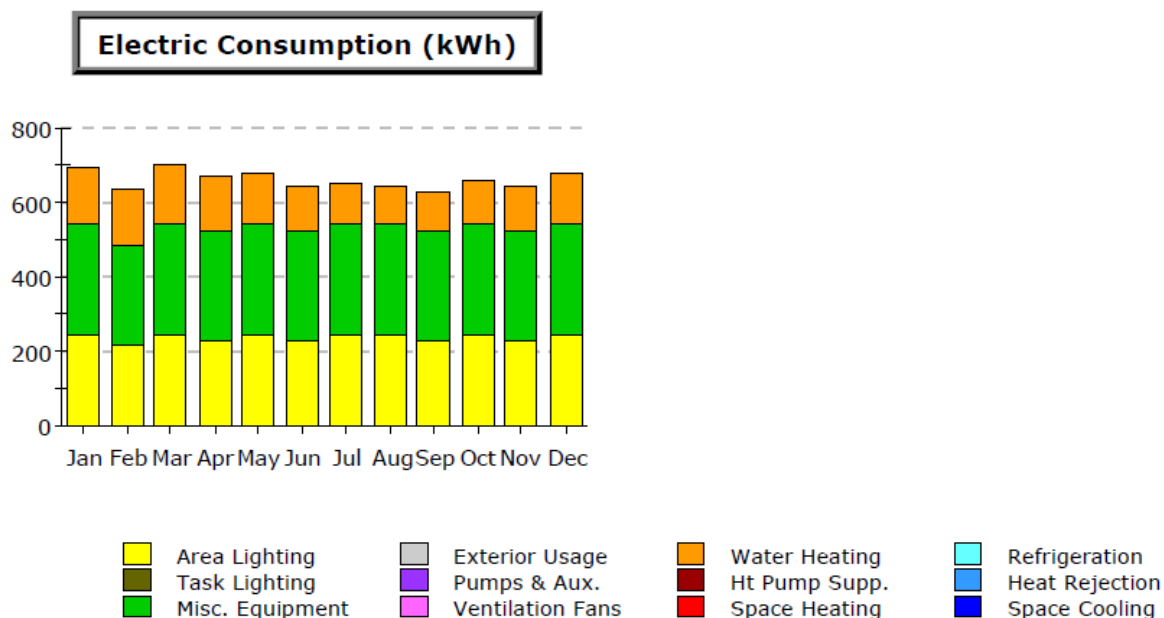
**Εικόνα 3.25 : Φορτία κτιρίου**



FLOOR AREA	650	SQFT	60	M2				
VOLUME	6500	CUFT	184	M3				
	COOLING LOAD							
TIME	SEP 19 3PM							
DRY-BULB TEMP	88 F		31 C					
WET-BULB TEMP	76 F		24 C					
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD	221 BTU/H.SQFT		696 W/M2					
WINDSPEED AT SPACE	2.7 KTS		1.4 M/S					
CLOUD AMOUNT 0(CLEAR)-10	4							
	HEATING LOAD							
	FEB 2 7AM							
	4 F		-16 C					
	3 F		-16 C					
	0 BTU/H.SQFT		0 W/M2					
	2.0 KTS		1.0 M/S					
	0							
	SENSIBLE		LATENT		SENSIBLE			
	(KBTU/H)	( KW )	(KBTU/H)	( KW )	(KBTU/H)	( KW )		
WALL CONDUCTION	0.409	0.120	0.000	0.000	-1.398	-0.410		
ROOF CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
WINDOW GLASS+FRM COND	1.376	0.403	0.000	0.000	-1.668	-0.489		
WINDOW GLASS SOLAR	1.245	0.365	0.000	0.000	0.535	0.157		
DOOR CONDUCTION	0.903	0.265	0.000	0.000	-1.515	-0.444		
INTERNAL SURFACE COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
UNDERGROUND SURF COND	-0.171	-0.050	0.000	0.000	-2.675	-0.784		
OCCUPANTS TO SPACE	0.285	0.083	0.348	0.102	0.067	0.020		
LIGHT TO SPACE	0.738	0.216	0.000	0.000	0.174	0.051		
EQUIPMENT TO SPACE	1.100	0.322	0.000	0.000	0.203	0.059		
PROCESS TO SPACE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
INFILTRATION	0.796	0.233	1.465	0.429	-2.959	-0.867		
TOTAL	6.681	1.958	1.813	0.531	-9.235	-2.706		
TOTAL / AREA	0.010	0.032	0.003	0.009	-0.014	-0.045		
TOTAL LOAD	8.494	KBTU/H	2.489	KW	-9.235	KBTU/H	-2.706	KW
TOTAL LOAD / AREA	13.07	BTU/H.SQFT	41.215	W/M2	14.208	BTU/H.SQFT	44.809	W/M2

Εικόνα 3.26 : Ψυκτικά και θερμικά φορτία κτιρίου

Τα προαναφερθέντα αποτελέσματα παρατίθενται και παρακάτω με γραφική απεικόνιση για καλύτερη κατανόηση.



Εικόνα 3.27: Γραφική απεικόνιση μηνιαίας κατανάλωσης

Electric Consumption (kWh)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	154,7	145,8	160,9	150,6	141,1	121,5	113,1	106,0	102,6	113,9	122,8	141,7	1.574,6
Vent. Fans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	300,5	271,4	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	3.538,1
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	239,5	216,3	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	2.820,0
<b>Total</b>	<b>694,8</b>	<b>633,5</b>	<b>700,9</b>	<b>673,1</b>	<b>681,1</b>	<b>644,1</b>	<b>653,1</b>	<b>646,0</b>	<b>625,2</b>	<b>653,9</b>	<b>645,4</b>	<b>681,7</b>	<b>7.932,7</b>

*Εικόνα 3.28:Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση*

#### 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ EQUEST

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με τη προσομοίωση διαφόρων συστημάτων θέρμανσης - κλιματισμού για το υφιστάμενο κτίριο μας. Θα χρησιμοποιήσουμε διάφορα σενάρια για διάφορα συστήματα θέρμανσης ή ψύξης.

Στο 1ο σενάριο θα γίνει προσομοίωση για ένα Σύστημα DX Coils (direct expansion) όπου η ψύξη και η θέρμανση του αντίστοιχου εναλλάκτη θερμότητας γίνεται με εκτόνωση ψυκτικού μέσου.

Στο 2ο σενάριο θα γίνει προσομοίωση για ένα Σύστημα DX Coils (direct expansion) όπου η ψύξη και η θέρμανση του αντίστοιχου εναλλάκτη θερμότητας γίνεται με κυκλοφορία νερού.

Στο 3ο σενάριο θα γίνει προσομοίωση για ένα Σύστημα Chilled/Hot Water Coils όπου η ψύξη και η θέρμανση του αντίστοιχου εναλλάκτη θερμότητας γίνεται με κυκλοφορία νερού.

Αφού πλέον αναλύσαμε την έννοια καθώς και το τρόπο λειτουργίας των αντλιών θερμότητας, ήρθε η ώρα να δούμε μερικά σενάρια εφαρμογής τους στο κτίριο μας. Τα σενάρια αυτά επεξηγούνται και αναλύονται στα ερχόμενα κεφάλαια. Θα παραλειφθούν διαφάνειες που είναι ίδιες με αυτές του τρίτου κεφαλαίου αλλά θα αναφέρονται οι αριθμοί εικόνων τους για ευκολία στον αναγνώστη.

#### 4.1. ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ

Το σενάριο αυτό απευθύνεται στο 1<sup>ο</sup> σύστημα DX Coils με εκτόνωση ψυκτικού μέσου. Τα συμπληρωματικά βήματα που ακολουθήθηκαν για αυτό το σενάριο είναι τα ακόλουθα :

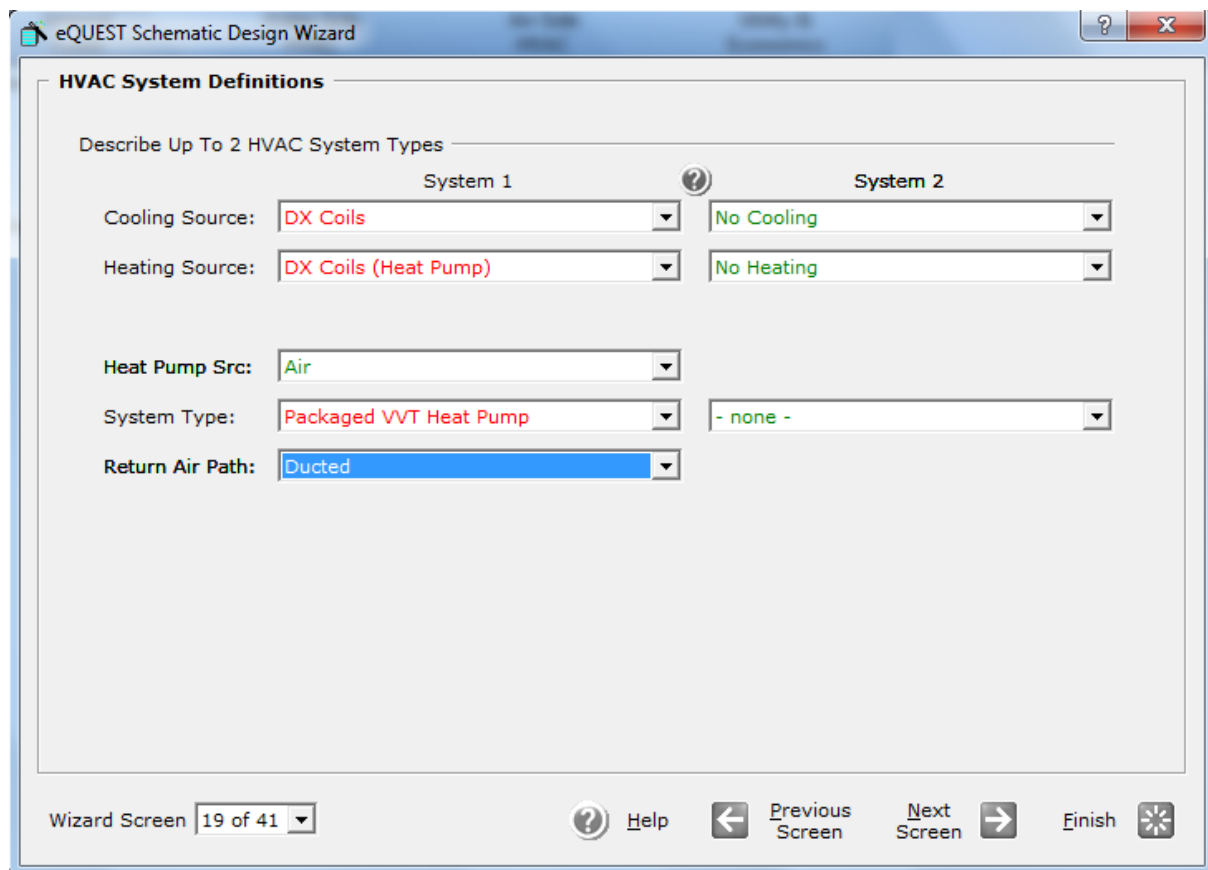
##### Επιλογή 1 : General Information – Γενικές πληροφορίες

The screenshot shows the 'General Information' screen of the eQUEST Schematic Design Wizard. The window title is 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The 'General Information' section includes: Project Name: kalavrita teliko2; Building Type: Unknown, Custom or Mixed Use; Location Set: All eQUEST Locations; State: GREECE\GRC\_Andravidi; Code Analysis: - none -; Jurisdiction: - other -; Utility: Electric: - custom -; Gas: - none -; Area, HVAC Service & Other Data: Building Area: 689 ft2; Number of Floors: Above Grade: 2, Below Grade: 0; Cooling Equip: DX Coils; Heating Equip: DX Coils (Heat Pum); Source: Air; Analysis Year: 2015; Daylighting Controls: No; Usage Details: Simplified Schedules. The bottom of the window shows 'Wizard Screen 1 of 41', 'Help', 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish' buttons.

Εικόνα 4.1 : Αρχική Διαφάνεια επιλογής συστήματος θέρμανσης - ψύξης

## Επιλογή 2 : HVAC System Definitions-Περιγραφή συστημάτων

Στο βήμα αυτό περιγράφουμε το σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού Εικ. 4.2.



**Εικόνα 4.2 : Περιγραφή συστήματος θέρμανσης - ψύξης**

- **Cooling Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το τύπο συστήματος DX Coils για τον κλιματισμό του κτιρίου.
- **Heating Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το τύπο συστήματος DX Coils (Heat Pump) για την θέρμανση του κτιρίου.
- **Heat Pump Src, System Type, Return Air Path** : Στο πεδίο Heat Pump Src επιλέξαμε το Air έτσι ώστε να έχουμε κυκλοφορία αέρα. Στο πεδίο System Type επιλέξαμε το Packaged Variable Volume and Temperature Heat Pump, και στο πεδίο Return Air Path επιλέξαμε το Ducted που σημαίνει ότι θα έχουμε επιστροφή του αέρα στη μονάδα μας.

### Επιλογή 3 : HVAC Zones : Temperatures and Air Flows

Στο βήμα αυτό θα ορίσουμε τις θερμοκρασίες σχεδιασμού για το σύστημα θέρμανσης/κλιματισμού του κτιρίου μας Εικ 4.3.

The screenshot shows the 'eQUEST Schematic Design Wizard' window. The title bar reads 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main content area is titled 'HVAC Zones: Temperatures and Air Flows'. Under 'System(s):', it shows '1: Packaged VVT Heat Pump'. Under 'Thermostats', there are two columns: 'Occupied' and 'Unoccupied'. For 'Cooling Setpoints', the values are 77,0 °F and 95,0 °F respectively. For 'Heating Setpoints', the values are 70,0 °F and 59,0 °F. The 'Thermostat Location' is set to 'Within Zone'. Under 'Design Temperatures and Air Flows', there are two columns: 'Indoor' and 'Supply'. For 'Cooling Design Temp', the values are 77,0 °F and 60,0 °F. For 'Heating Design Temp', the values are 70,0 °F and 95,0 °F. The 'Minimum Design Flow' is set to 0,60 cfm/ft2. For 'VAV Minimum Flow', there are two columns: 'Core' and 'Perimeter', with values 40,0 % and 30,0 % respectively. At the bottom, there is a 'Wizard Screen' dropdown set to '20 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

**Εικόνα 4.3 : Ρυθμίσεις θερμοκρασίας συστήματος θέρμανσης - ψύξης**

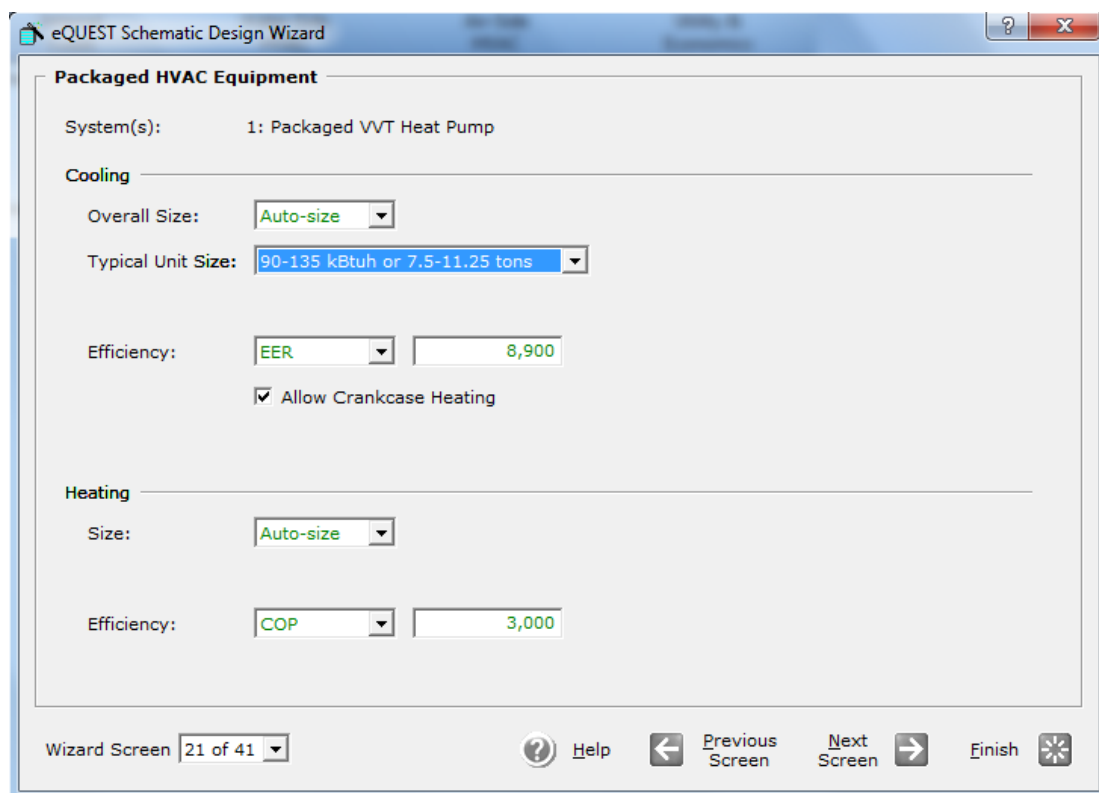
- **Thermostat Setpoints** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τις θερμοκρασίες ρυθμίσεις του θερμοστάτη μας. Όπως βλέπουμε ο θερμοστάτης έχει τις επιλογές για όταν το κτίριο κατοικείται και για όταν είναι άδειο, και για τις δύο περιπτώσεις ορίζουμε την θερμοκρασία και στο σύστημα κλιματισμού και στο σύστημα θέρμανσης. Άρα για κατοικημένο κτίριο έχουμε : Cooling Set point 77 °F (25 °C), και Heating Set point 70 °F (21 °C), ενώ για ακατοίκητο κτίριο έχουμε: Cooling Set point 95 °F (35 °C), και Heating Set point 59 °F (15 °C).
- **Design Temperatures** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τις θερμοκρασίες σχεδιασμού για τα δύο συστήματα μας. α) Για το σύστημα κλιματισμού : Στο πεδίο Indoor θέτουμε την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου στους 77 °F (25 °C) και στο πεδίο Supply θέτουμε την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα στους 60 °F (15,5 °C). β) Για το σύστημα θέρμανσης : Στο πεδίο Indoor θέτουμε την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου στους

70 °F (21 °C) και στο πεδίο Supply θέτουμε την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα στους 100 °F (38 °C).

- **Air Flows** : Στο πεδίο αυτό ορίζουμε την παροχή του προσαγόμενου αέρα έτσι στο Minimum Design Flow θέτουμε σαν ελάχιστη παροχή τα 0,60 cfm/ft<sup>2</sup>. Στο πεδίο VAV (Variable Air Volume) Minimum Flow ορίζουμε την ελάχιστη δυνατή ροή (παροχή) αέρα στο 40% και στο 30% αντίστοιχα για την ζώνη.

#### Επιλογή 4 : Packaged HVAC Equipment - ιδιότητες του εξοπλισμού θέρμανσης/κλιματισμού

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τις ιδιότητες του εξοπλισμού θέρμανσης/κλιματισμού για το σύστημα του κτιρίου μας Εικ 4.4.



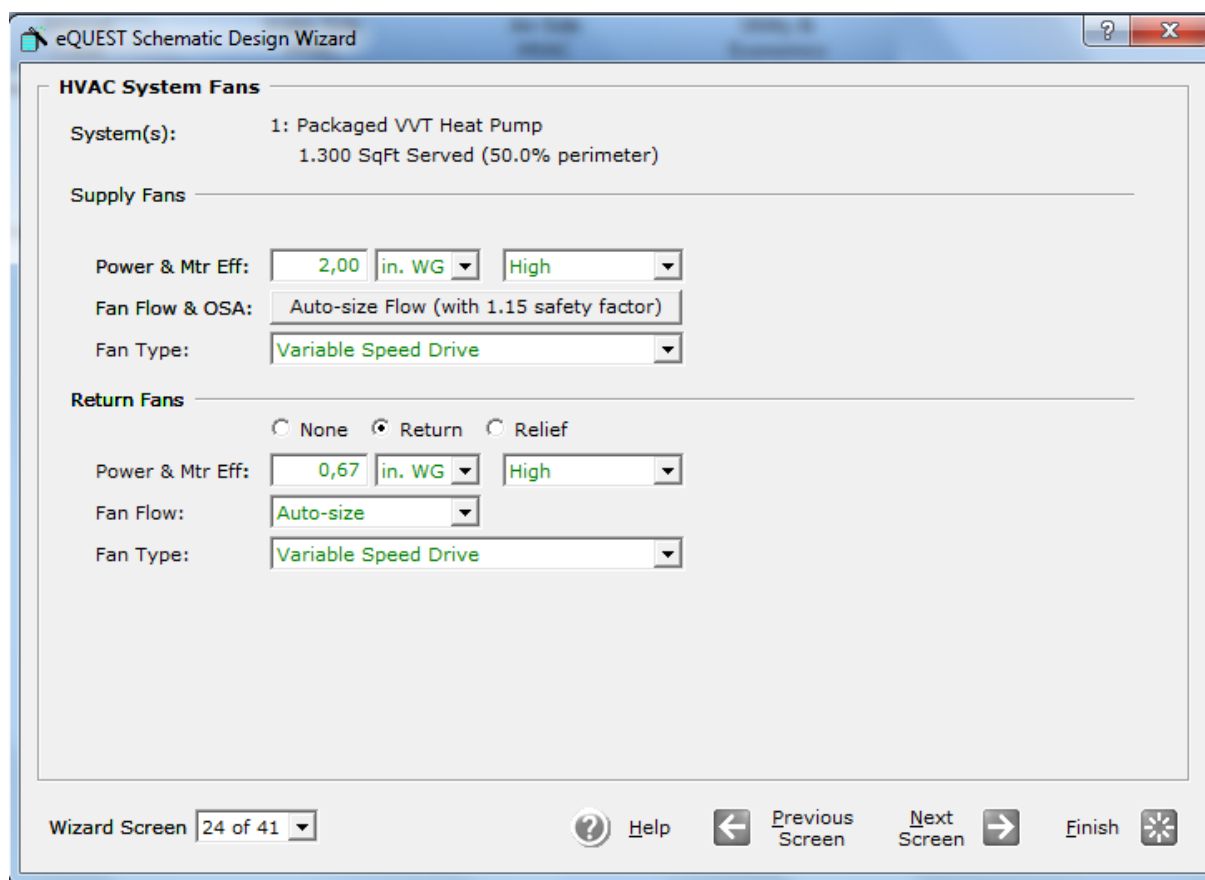
Εικόνα 4.4 : Ιδιότητες μονάδας θέρμανσης/κλιματισμού

- **Cooling** : Στο πεδίο Overall size αφήνουμε το προεπιλεγμένο Auto-size στη συνέχεια στο πεδίο Typical Unit Size επιλέγουμε το 90-135 KBtuh or 7.5-11.25 tons αυτή η επιλογή αυτομάτως στο πεδίο Efficiency μας δίνει τον βαθμό απόδοσης EER, (energy efficiency ratio) για την κλιματιστική μας εγκατάσταση ο οποίος είναι 8,9.

- **Heating** : Στο πεδίο Size αφήνουμε το προεπιλεγμένο Auto-size, μιας και έχουμε επιλέξει παραπάνω το μέγεθος της μονάδας μας (90-135 KBtuh or 7.5-11.25 tons) το πεδίο Efficiency μας δίνει τον βαθμό απόδοσης COP (coefficient of performance) για την εγκατάσταση μας ο οποίος είναι 3.

#### Επιλογή 5 : HVAC System Fans

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τις ιδιότητες των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.4.



**Εικόνα 4.5 : Ιδιότητες ανεμιστήρων και προσαγωγής αέρα**

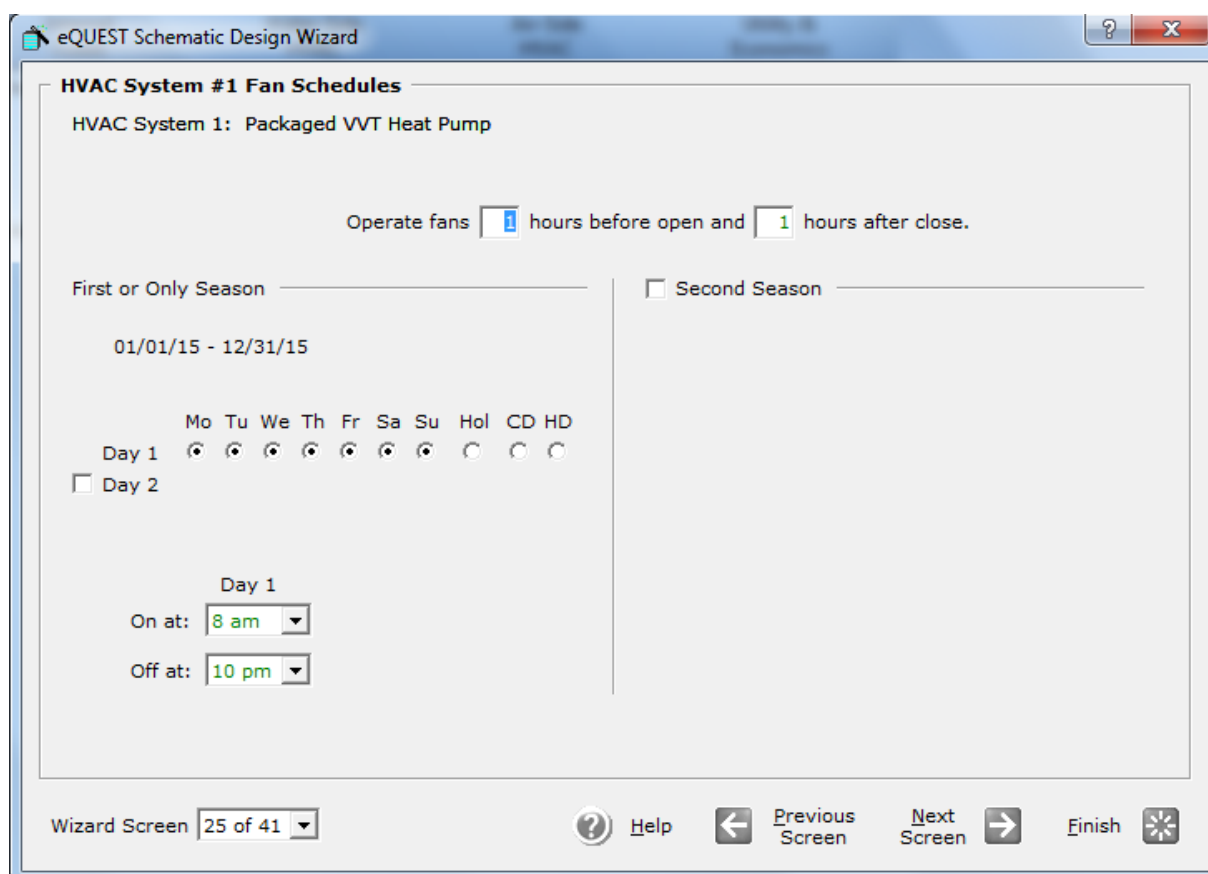
- **Supply Fans** : Στο πεδίο Power & Mtr Efficiency αφήνουμε την προεπιλεγμένη ισχύ που είναι ίση με δύο (2) In WG (inch water gauge = inch water column) και θέτουμε το Mtr Efficiency στο High. Στη συνέχεια θέτουμε το Fan Flow & OSA στο Auto size και ορίζουμε ένα συντελεστή ασφαλείας στο 1,15. Στη συνέχεια στο πεδίο Fan Type επιλέγουμε το τύπο του ανεμιστήρα ως Variable Speed Drive.
- **Return Fans** : Στο πεδίο Power & Mtr Efficiency αφήνουμε την προεπιλεγμένη ισχύ που είναι ίση με 0,67 In WG (inch water gauge = inch water column) και θέτουμε το



Mtr Efficiency στο High. Στη συνέχεια θέτουμε το Fan Flow στο Auto size. Τέλος στο πεδίο Fan Type επιλέγουμε το τύπο του ανεμιστήρα ως Variable Speed Drive.

### Επιλογή 6 : HVAC System Fans - Χρονοδιάγραμμα

Στο βήμα αυτό ορίζουμε το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.6.



**Εικόνα 4.6 : Χρονοδιάγραμμα λειτουργίας ανεμιστήρων**

- **Operate Fans** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τη λειτουργία των ανεμιστήρων να είναι τέτοια έτσι ώστε να ξεκινούν να δουλεύουν μία 1 ώρα νωρίτερα, και να κλείνουν μια ώρα αργότερα.
- **First or Only Season** : Στο πεδίο αυτό φαίνεται η περίοδος που κατοικείται το σπίτι.

### Επιλογή 7 : Residential Domestic Water Heating

The screenshot shows the 'Residential Domestic Water Heating' configuration window in the eQUEST Schematic Design Wizard. The window is divided into several sections:

- Heater Specifications:**
  - Heater Fuel: Electricity
  - Heater Type: Storage
  - Hot Water Use: 13,2 gal/person/day
  - Input Rating: 2,3 kW
  - Efficiency Spec.: Energy Factor
  - Energy Factor: 0,91
- Storage Tank:**
  - Tank Capacity: 17 Gal
  - Insulation R-value: 12,0 h-ft<sup>2</sup>-°F/Btu
- Water Temperatures:**
  - Supply Water: 140,0 °F
  - Inlet: Equals Ground Temperature
- Pumping:**
  - Recirculation %: 0,0 %

At the bottom, the wizard screen is identified as '37 of 41'. Navigation buttons for Help, Previous Screen, Next Screen, and Finish are visible.

Εικόνα 4.7: Ζεστό νερό χρήσης

### Επιλογή 8 : Electric Utility Charges

Στο βήμα αυτό θέτουμε τις τιμές για τον ηλεκτρισμό που θα χρησιμοποιηθεί Εικ 4.8.

The screenshot shows the 'Electric Utility Charges' configuration window in the eQUEST Schematic Design Wizard. The window contains the following fields:

- Rate Name: Custom Elec Rate
- Type: Uniform Charges
- Second Season: (checkbox, unchecked)
- Entire Year: (checkbox, unchecked)
- Customer Charge: 0,00 \$ / Month
- Uniform Charges: 0,000 \$ / kW and 0,102520 \$ / kWh

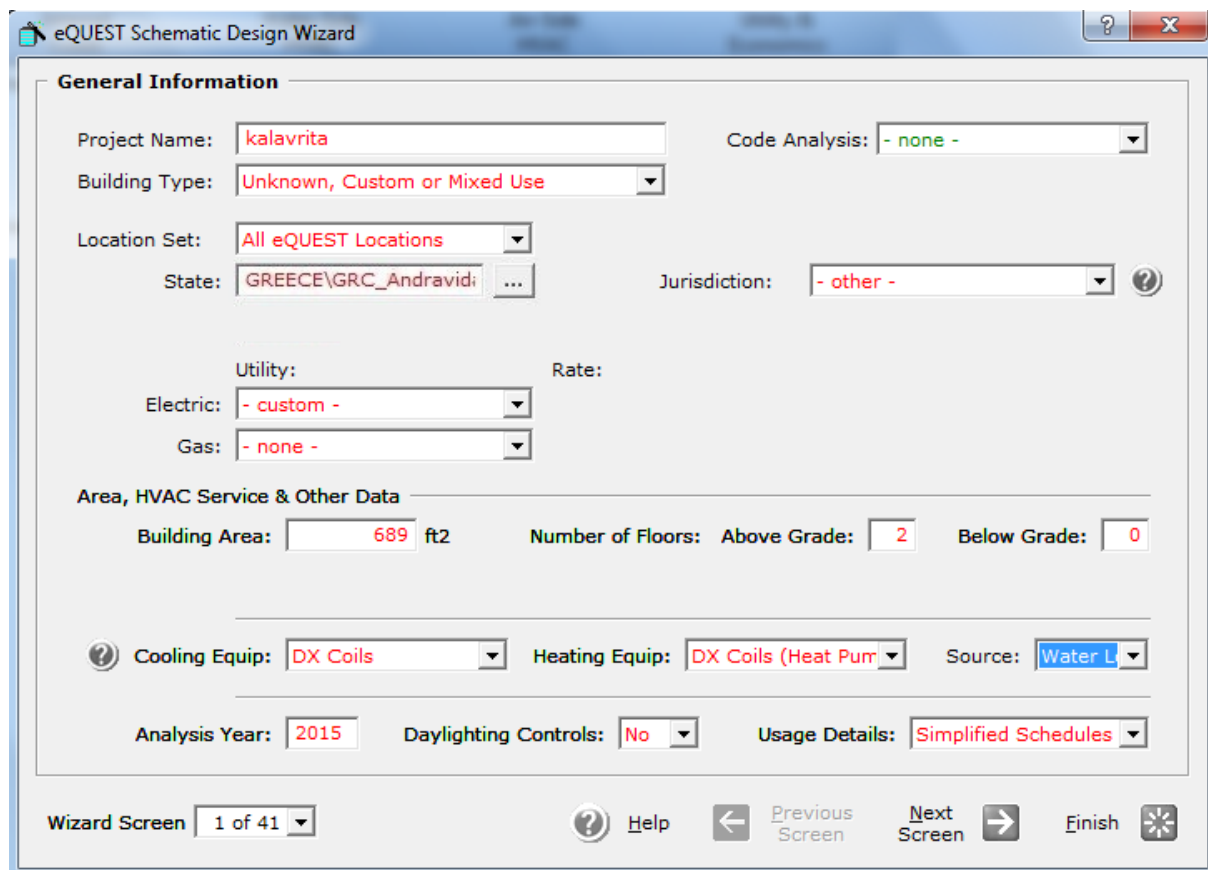
At the bottom, the wizard screen is identified as '38 of 41'. Navigation buttons for Help, Previous Screen, Next Screen, and Finish are visible.

Εικόνα 4.8 : Κόστος ηλεκτρικής εγκατάστασης

## 4.2. ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

Το σενάριο αυτό απευθύνεται στο 2<sup>ο</sup> σύστημα DX Coils όπου έχουμε κυκλοφορία νερού. Τα συμπληρωματικά βήματα που ακολουθήθηκαν για αυτό το σενάριο είναι τα ακόλουθα :

### Επιλογή 1 : General Information – Γενικές πληροφορίες



The screenshot shows the 'General Information' screen of the eQUEST Schematic Design Wizard. The interface includes the following fields and options:

- Project Name:** kalavrita
- Code Analysis:** - none -
- Building Type:** Unknown, Custom or Mixed Use
- Location Set:** All eQUEST Locations
- State:** GREECE\GRC\_Andravidi
- Jurisdiction:** - other -
- Utility:** Electric: - custom -; Gas: - none -
- Rate:** (empty)
- Area, HVAC Service & Other Data:**
  - Building Area:** 689 ft2
  - Number of Floors:** Above Grade: 2; Below Grade: 0
- Cooling Equip:** DX Coils
- Heating Equip:** DX Coils (Heat Pum)
- Source:** Water L
- Analysis Year:** 2015
- Daylighting Controls:** No
- Usage Details:** Simplified Schedules

At the bottom, there is a 'Wizard Screen' indicator showing '1 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

Εικόνα 4.9 : Αρχική Διαφάνεια επιλογής συστήματος θέρμανσης - ψύξης

## Επιλογή 2 : HVAC System Definitions-Περιγραφή συστημάτων

Στο βήμα αυτό περιγράφουμε το σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού Εικ. 4.10.

The screenshot shows the 'eQUEST Schematic Design Wizard' window. The title bar reads 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main content area is titled 'HVAC System Definitions' and contains the instruction 'Describe Up To 2 HVAC System Types'. Below this, there are two columns for 'System 1' and 'System 2'. For System 1, the 'Cooling Source' is set to 'DX Coils', 'Heating Source' is 'DX Coils (Heat Pump)', 'Heat Pump Src' is 'Water Loop', 'System Type' is 'Water-Source Heat Pump (single/multi)', and 'Return Air Path' is 'Direct'. For System 2, the 'Cooling Source' is 'No Cooling', 'Heating Source' is 'No Heating', and 'System Type' is '- none -'. The bottom of the window features a 'Wizard Screen 19 of 41' indicator, a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

*Εικόνα 4.10 : Περιγραφή συστήματος θέρμανσης - ψύξης*

- **Cooling Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το τύπο συστήματος DX Coils για τον κλιματισμό του κτιρίου.
- **Heating Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το τύπο συστήματος DX Coils (Heat Pump) για την θέρμανση του κτιρίου.
- **Heat Pump Src, System Type, Return Air Path** : Στο πεδίο Heat Pump Src επιλέξαμε το Water Loop έτσι ώστε να έχουμε κυκλοφορία νερού. Στο πεδίο System Type επιλέξαμε το Water-Source Heat Pump (single/multi-zone), και στο πεδίο Return Air Path επιλέξαμε το Direct (όχι καναλάτο)

### Επιλογή 3 : HVAC Zones : Temperatures and Air Flows

Στο βήμα αυτό θα ορίσουμε τις θερμοκρασίες σχεδιασμού για το σύστημα θέρμανσης/κλιματισμού του κτιρίου μας Εικ 4.11.

The screenshot shows the 'eQUEST Schematic Design Wizard' window. The title bar reads 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main content area is titled 'HVAC Zones: Temperatures and Air Flows'. Under 'System(s):', it shows '1: Water-Source HP (single/multi-zone)'. Under 'Thermostats', there are two columns: 'Occupied' and 'Unoccupied'. For 'Cooling Setpoints', the 'Occupied' value is 77,0 °F and the 'Unoccupied' value is 95,0 °F. For 'Heating Setpoints', the 'Occupied' value is 70,0 °F and the 'Unoccupied' value is 59,0 °F. The 'Thermostat Location' is set to 'Within Zone'. Under 'Design Temperatures and Air Flows', there are two columns: 'Indoor' and 'Supply'. For 'Cooling Design Temp', the 'Indoor' value is 77,0 °F and the 'Supply' value is 60,0 °F. For 'Heating Design Temp', the 'Indoor' value is 70,0 °F and the 'Supply' value is 95,0 °F. The 'Minimum Design Flow' is set to 0,60 cfm/ft2. At the bottom, there is a 'Wizard Screen' dropdown set to '20 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

**Εικόνα 4.11 : Ρυθμίσεις θερμοκρασίας συστήματος θέρμανσης - ψύξης**

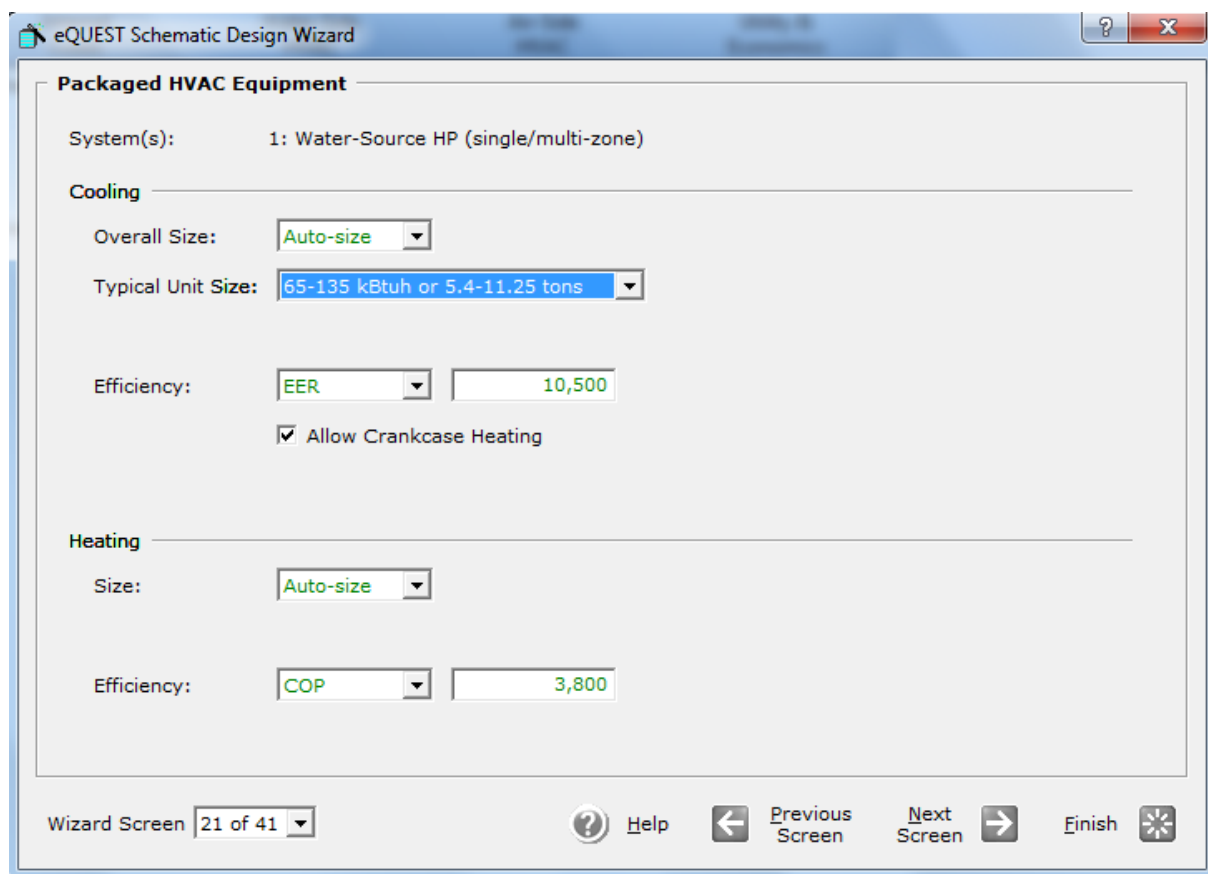
- **Thermostat Setpoints** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τις θερμοκρασίες ρυθμίσεις του θερμοστάτη μας. Όπως βλέπουμε ο θερμοστάτης έχει τις επιλογές για όταν το κτίριο κατοικείται και για όταν είναι άδειο, και για τις δύο περιπτώσεις ορίζουμε την θερμοκρασία και στο σύστημα κλιματισμού και στο σύστημα θέρμανσης. Άρα για κατοικημένο κτίριο έχουμε : Cooling Set point 77 °F (25 °C), και Heating Set point 70 °F (21 °C), ενώ για ακατοίκητο κτίριο έχουμε: Cooling Set point 95 °F (35 °C), και Heating Set point 59 °F (15 °C).
- **Design Temperatures** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τις θερμοκρασίες σχεδιασμού για τα δύο συστήματα μας. α) Για το σύστημα κλιματισμού : Στο πεδίο Indoor θέτουμε την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου στους 77 °F (25 °C) και στο πεδίο Supply θέτουμε

την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα στους 60 °F (15,5 °C). β) Για το σύστημα θέρμανσης : Στο πεδίο Indoor θέτουμε την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου στους 70 °F (21 °C) και στο πεδίο Supply θέτουμε την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα στους 100 °F (38 °C).

- **Air Flows :** Στο πεδίο αυτό ορίζουμε την παροχή του προσαγόμενου αέρα έτσι στο Minimum Design Flow θέτουμε σαν ελάχιστη παροχή τα 0,60 cfm/ft<sup>2</sup>. Στο πεδίο VAV (Variable Air Volume) Minimum Flow ορίζουμε την ελάχιστη δυνατή ροή (παροχή) αέρα στο 40% και στο 30% αντίστοιχα για την ζώνη.

#### Επιλογή 4 : Packaged HVAC Equipment - ιδιότητες του εξοπλισμού θέρμανσης/κλιματισμού

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τις ιδιότητες του εξοπλισμού θέρμανσης/κλιματισμού για το σύστημα του κτιρίου μας Εικ 4.12.



Εικόνα 4.12 : Ιδιότητες μονάδας θέρμανσης/κλιματισμού

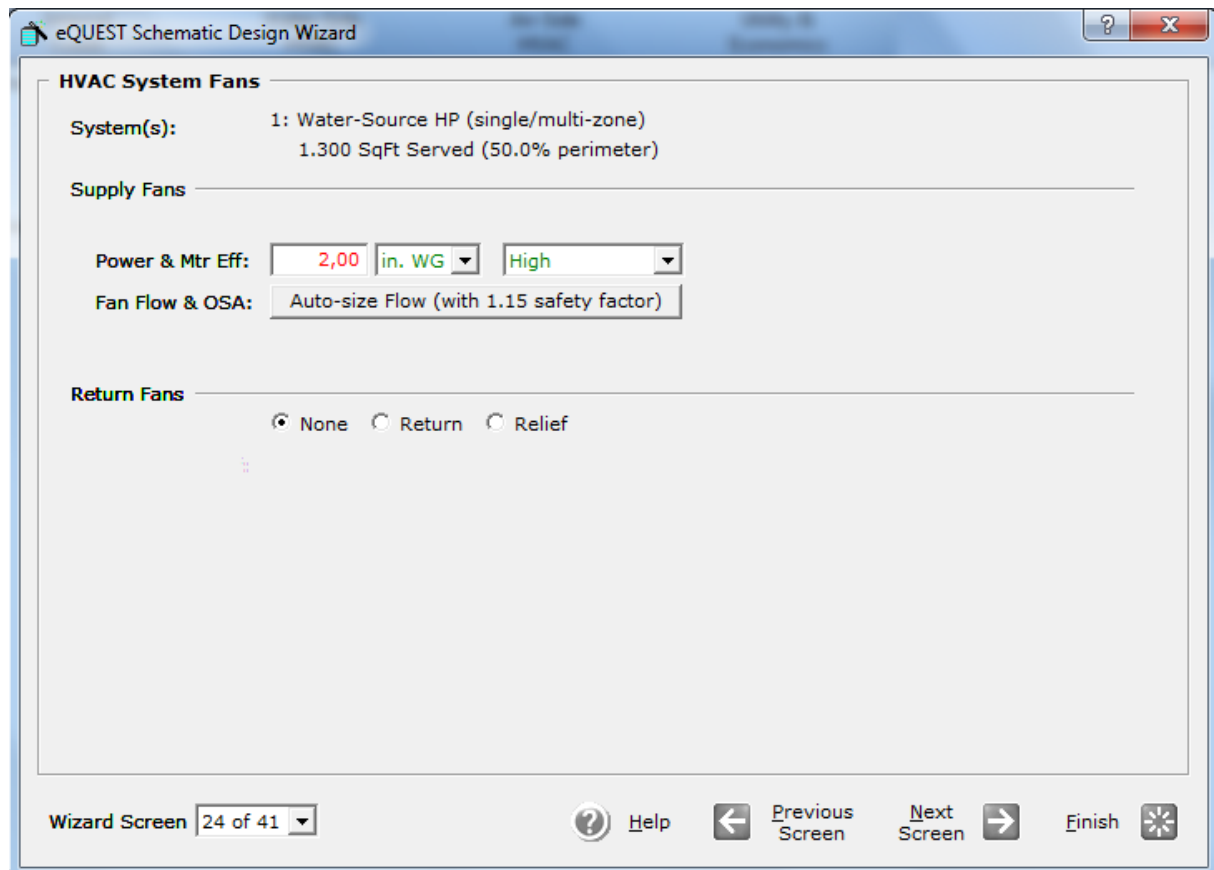
- **Cooling :** Στο πεδίο Overall size αφήνουμε το προεπιλεγμένο Auto-size στη συνέχεια στο πεδίο Typical Unit Size επιλέγουμε το 65-135 KBtuh or 5.4-11.25 tons αυτή η

επιλογή αυτομάτως στο πεδίο Efficiency μας δίνει τον βαθμό απόδοσης EER, (energy efficiency ratio) για την κλιματιστική μας εγκατάσταση ο οποίος είναι 10,5.

- **Heating** : Στο πεδίο Size αφήνουμε το προεπιλεγμένο Auto-size, μιας και έχουμε επιλέξει παραπάνω το μέγεθος της μονάδας μας (65-135 KBtuh or 5.4-11.25 tons) το πεδίο Efficiency μας δίνει τον βαθμό απόδοσης COP (coefficient of performance) για την εγκατάσταση μας ο οποίος είναι 3,8.

### Επιλογή 5 : HVAC System Fans

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τις ιδιότητες των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.13.



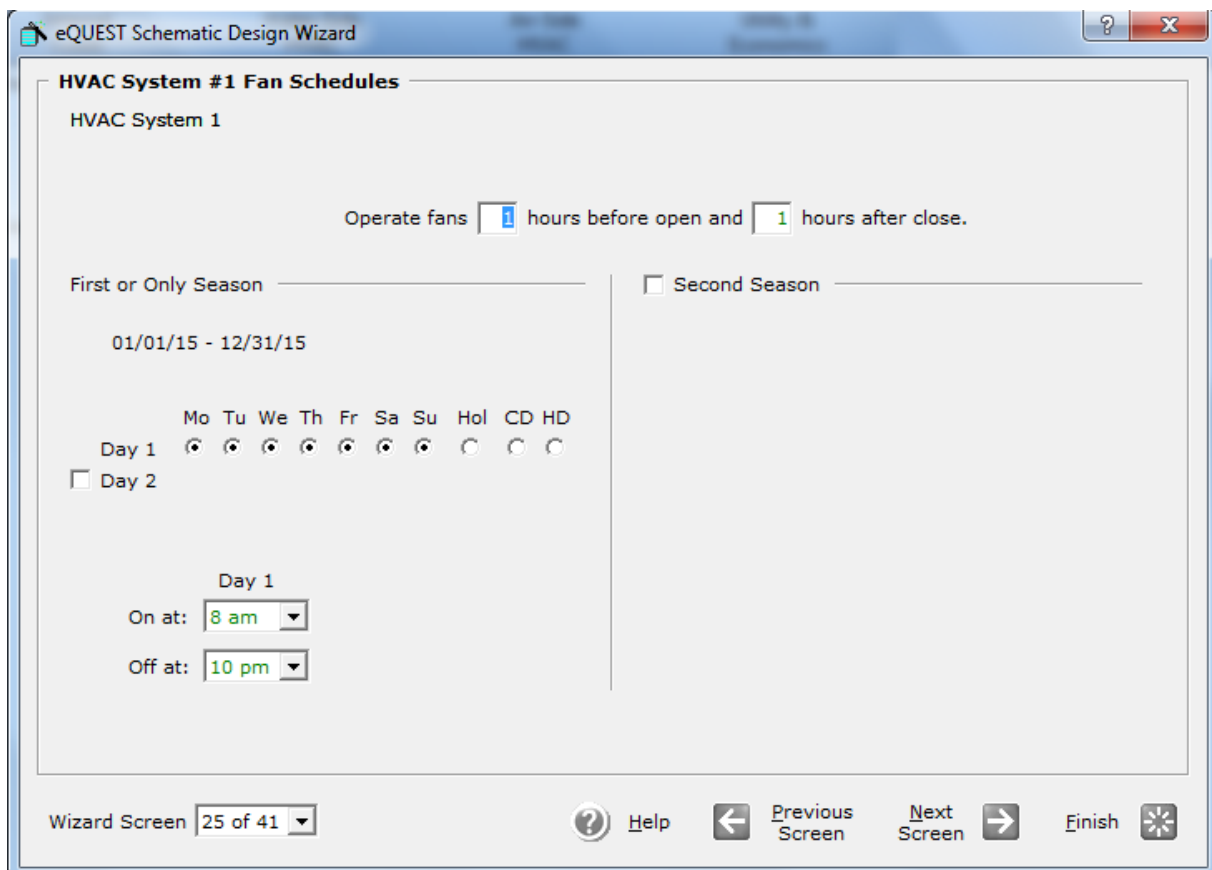
**Εικόνα 4.13 : Ιδιότητες ανεμιστήρων**

- **Supply Fans** : Στο πεδίο Power & Mtr Efficiency αφήνουμε την προεπιλεγμένη ισχύ που είναι ίση με δύο (2) In WG (inch water gauge = inch water column) και θέτουμε

το Mtr Efficiency στο High. Στη συνέχεια θέτουμε το Fan Flow & OSA στο Auto size και ορίζουμε ένα συντελεστή ασφαλείας στο 1,15.

### Επιλογή 6 : HVAC System Fans - Χρονοδιάγραμμα

Στο βήμα αυτό ορίζουμε το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.14.



Εικόνα 4.14 : Χρονοδιάγραμμα λειτουργίας ανεμιστήρων

- **Operate Fans** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τη λειτουργία των ανεμιστήρων να είναι τέτοια έτσι ώστε να ξεκινούν να δουλεύουν μία 1 ώρα νωρίτερα, και να κλείνουν μια ώρα αργότερα.
- **First or Only Season** : Στο πεδίο αυτό φαίνεται η περίοδος που κατοικείται το σπίτι.



### Επιλογή 7 : Water-Source HP Equipment

Στο βήμα αυτό θέτουμε τα χαρακτηριστικά λειτουργίας σε κάθε ένα μέρος του εξοπλισμού της εγκατάστασης μας Εικ 4.14.

The screenshot shows the 'eQUEST Schematic Design Wizard' window. The title bar reads 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main content area is titled 'Water-Source HP Equipment'. It is organized into three sections: 'Water-Source HP System', 'Water-Cooled Condenser / Cooling Tower', and 'Boiler'.  
- **Water-Source HP System:** 'WSHP Loop' has 'Head' set to 51,6 ft and 'Design DT' to 10,0 °F. 'Pump Config' is 'Single Loop Pump(s) Only'. 'Loop Flow' is 'Constant'. 'Operation' is 'Standby' and 'Setpoint' is 'Fixed'. 'Loop Temp' has 'Min' at 65,0 °F and 'Max' at 95,0 °F. 'Loop Pump(s) Number' is 1. 'Head / Flow' is 60,0 ft and 'Motor Efficiency' is 'High'.  
- **Water-Cooled Condenser / Cooling Tower:** 'Configuration' is 'Fluid Cooler', 'Capacity Control' is 'Two Speed Fan', and 'Fan Efficiency' is 'High'.  
- **Boiler:** 'Blr Type / Fuel' is 'Electric HW Boiler' (with 'Electricit' selected). 'Count / Output' is 1, 'Auto-size', and '< 300 kBtuh'. 'Effic. / Elec Dem.' is 98,0 % (with 'Effici' selected).  
The bottom of the window shows 'Wizard Screen 29 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

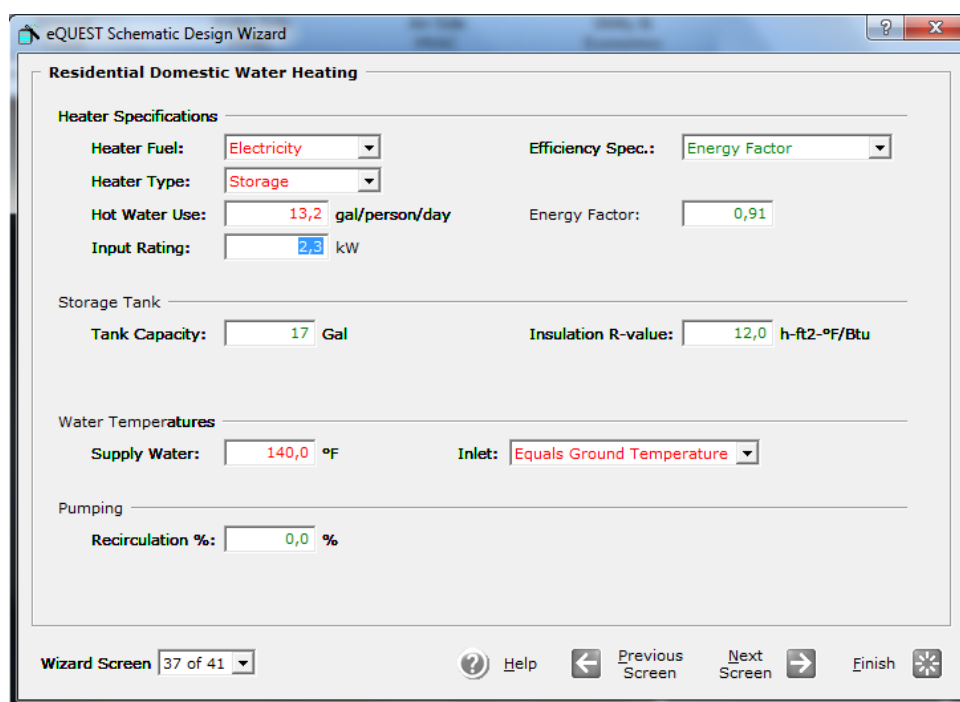
Εικόνα 4.15 : Ιδιότητες εξαρτημάτων της εγκατάστασης

- **Water-Source HP System :** Στο πεδίο WSHP (Water-Source Heat Pump) Loop θέτουμε στο πεδίο Head τη τιμή 51,6 ft που δηλώνουν τις υδραυλικές απώλειες του κυκλώματος. Στο πεδίο Design DT ορίζεται αυτόματα από το eQuest η διαφορά της θερμοκρασίας τον 10 °F. Στο πεδίο Pump Configuration επιλέγουμε το Single Loop Pump(s) Only. Στο πεδίο Loop Flow θέτουμε την επιλογή Constant έτσι ώστε να έχουμε σταθερή ροή. Στη συνέχεια στο πεδίο Operation επιλέγουμε το Standby για τον κυκλοφορητή, και τέλος στο πεδίο Loop Temp θέτουμε στο Min τη τιμή 65 °F και στο Max τη τιμή 95 °F ορίζοντας το εύρος θερμοκρασιών του βρόχου.
- **Loop Pump :** Στο πεδίο Number βάζουμε την τιμή 1 ως αριθμό των κυκλοφορητών για τον βρόχο μας, στο πεδίο Head/Flow ορίζουμε τη τιμή 60 ft ως το μανομετρικό του κυκλοφορητή μας, το πεδίο Flow μένει κενό μιας και η παροχή υπολογίζεται

αυτόματα από το eQuest. Τέλος στο πεδίο Efficiency επιλέγουμε το High για την απόδοση του κυκλοφορητή μας.

- **Water Cooled Condenser / Cooling Tower** : Στο πεδίο Configuration ορίζουμε την διάταξη επιλέγοντας το Fluid Cooler, στη συνέχεια στο πεδίο Capacity Control ορίζουμε το είδος του ανεμιστήρα επιλέγοντας το One Speed Fan, και τέλος στο πεδίο Fan Efficiency ορίζουμε την απόδοση του ανεμιστήρα επιλέγοντας το High.
- **Boiler** : Στο πεδίο Boiler Type / Fuel ορίζουμε το τύπο του λέβητα επιλέγοντας το Electric HW Boiler και το καύσιμο του λέβητα επιλέγοντας Electricity. Στο πεδίο Count / Output θέτουμε τη τιμή ένα 1 και επιλέγουμε το Auto -Size, στη συνέχεια επιλέγουμε το όριο της παραγόμενης ισχύς ως <300 KBtuh. Τέλος στο πεδίο Effic. / Elec Dem. επιλέγουμε την απόδοση του λέβητα και θέτουμε το ποσοστό απόδοσης στο 98 %.

### Επιλογή 8: Residential Domestic Water Heating



The screenshot displays the 'Residential Domestic Water Heating' configuration window in the eQUEST Schematic Design Wizard. The window is divided into several sections with input fields and dropdown menus:

- Heater Specifications:**
  - Heater Fuel: Electricity (dropdown)
  - Heater Type: Storage (dropdown)
  - Hot Water Use: 13,2 gal/person/day
  - Input Rating: 2,3 kW
  - Efficiency Spec.: Energy Factor (dropdown)
  - Energy Factor: 0,91
- Storage Tank:**
  - Tank Capacity: 17 Gal
  - Insulation R-value: 12,0 h-ft<sup>2</sup>-°F/Btu
- Water Temperatures:**
  - Supply Water: 140,0 °F
  - Inlet: Equals Ground Temperature (dropdown)
- Pumping:**
  - Recirculation %: 0,0 %

At the bottom of the window, there is a 'Wizard Screen' indicator showing '37 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

Εικόνα 4.16: Ζεστό νερό χρήσης

### Επιλογή 9 : Electric Utility Charges

Στο βήμα αυτό θέτουμε τις τιμές για τον ηλεκτρισμό που θα χρησιμοποιηθεί Εικ 4.17.

The screenshot shows the 'Electric Utility Charges' configuration window in the eQUEST software. The window title is 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main title is 'Electric Utility Charges'. The 'Rate Name' is 'Custom Elec Rate' and the 'Type' is 'Uniform Charges'. There is a 'Second Season' checkbox which is unchecked. Under 'Entire Year', there are two columns of input fields. The first column has 'Customer Charge' set to '0,00' with a unit dropdown set to '\$ / Month'. The second column has 'Uniform Charges' with two sub-fields: '\$ / kW' set to '0,000' and '\$ / kWh' set to '0,102520'. At the bottom, there is a 'Wizard Screen' dropdown showing '38 of 41', a 'Help' button, 'Previous Screen' and 'Next Screen' buttons, and an 'Finish' button.

**Εικόνα 4.17 : Κόστος ηλεκτρικής εγκατάστασης**

### 4.3. ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΣΗΣ ΜΕ CHILLED WATER COILS

Το σενάριο αυτό περιλαμβάνει το 3<sup>ο</sup> σύστημα Chilled Water Coils όπου έχουμε κυκλοφορία νερού.

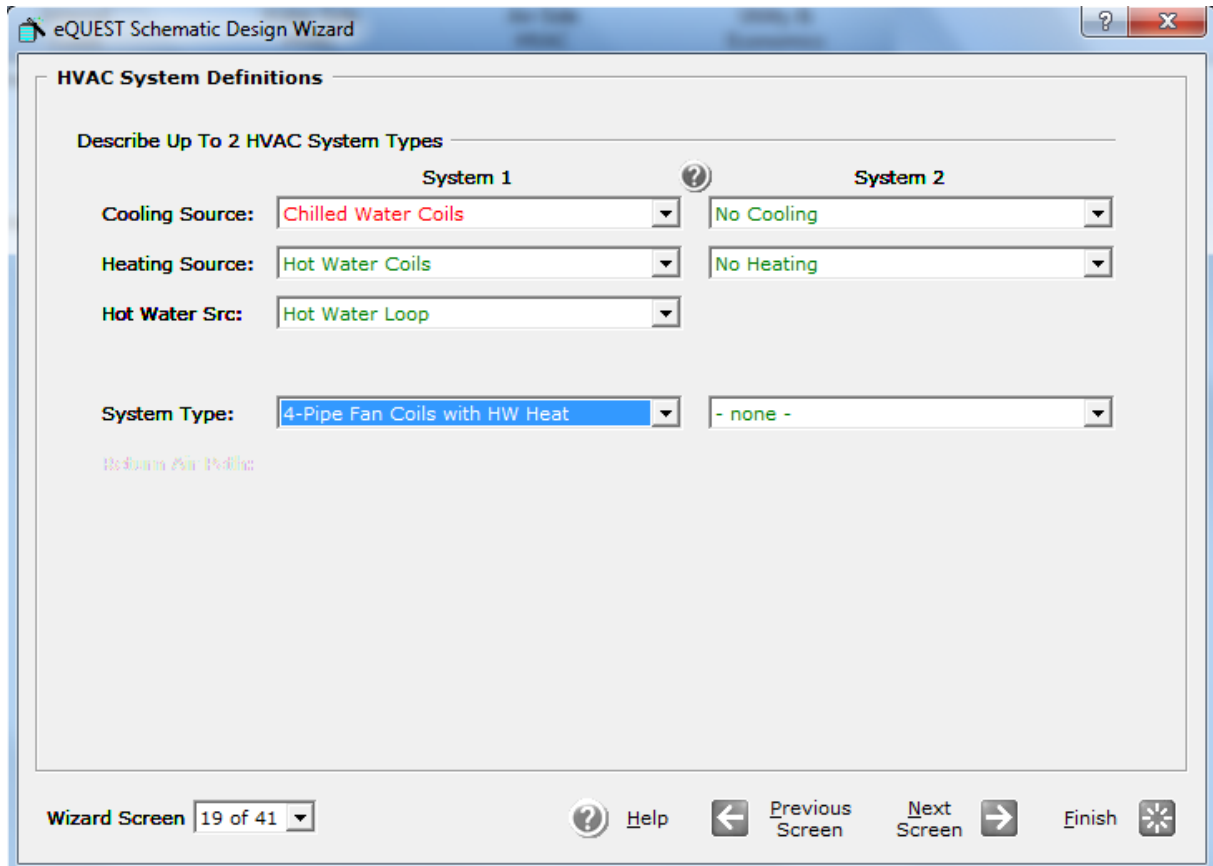
#### Επιλογή 1 : General Information – Γενικές πληροφορίες

The screenshot shows the 'General Information' screen of the eQUEST Schematic Design Wizard. The window title is 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The 'General Information' section includes: Project Name: kalavrita; Code Analysis: - none -; Building Type: Unknown, Custom or Mixed Use; Location Set: All eQUEST Locations; State: GREECE\GRC\_Andravidi; Jurisdiction: - other -; Utility: Electric: - custom -; Rate: Gas: - none -; Area, HVAC Service & Other Data: Building Area: 689 ft2; Number of Floors: Above Grade: 2; Below Grade: 0; Cooling Equip: Chilled Water Coils; Heating Equip: Hot Water Coils; Analysis Year: 2015; Daylighting Controls: No; Usage Details: Simplified Schedules. The bottom of the window shows 'Wizard Screen 1 of 41', a Help button, and navigation buttons for Previous Screen, Next Screen, and Finish.

Εικόνα 4.18 : Αρχική Διαφάνεια επιλογής συστήματος θέρμανσης - ψύξης

## Επιλογή 2 : HVAC System Definitions-Περιγραφή συστημάτων

Στο βήμα αυτό περιγράφουμε το σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού Εικ. 4.19.



*Εικόνα 4.19 : Περιγραφή συστήματος θέρμανσης - ψύξης*

- **Cooling Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το τύπο συστήματος Chilled Water Coils για τον κλιματισμό του κτιρίου.
- **Heating Source** : Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το τύπο συστήματος Hot Water Coils για την θέρμανση του κτιρίου.
- **Hot Water Src** : Εδώ επιλέξαμε το Hot Water Loop έτσι ώστε να έχουμε κυκλοφορία ζεστού νερού
- **System Type** : Εδώ επιλέξαμε το τύπο του θερμαντικού σώματος επιλέγοντας το 4-Pipe Fan Coils with HW Heat.

### Επιλογή 3 : HVAC Zones : Temperatures and Air Flows

Στο βήμα αυτό θα ορίσουμε τις θερμοκρασίες σχεδιασμού για το σύστημα θέρμανσης/κλιματισμού του κτιρίου μας Εικ 4.20.

Thermostats		
	Occupied	Unoccupied
Cooling Setpoints:	77,0 °F	95,0 °F
Heating Setpoints:	70,0 °F	59,0 °F
Thermostat Location:	Within Zone	

Design Temperatures and Air Flows		
	Indoor	Supply
Cooling Design Temp:	77,0 °F	60,0 °F
Heating Design Temp:	70,0 °F	95,0 °F
Minimum Design Flow:	0,60 cfm/ft2	

**Εικόνα 4.20 : Ρυθμίσεις θερμοκρασίας συστήματος θέρμανσης - ψύξης**

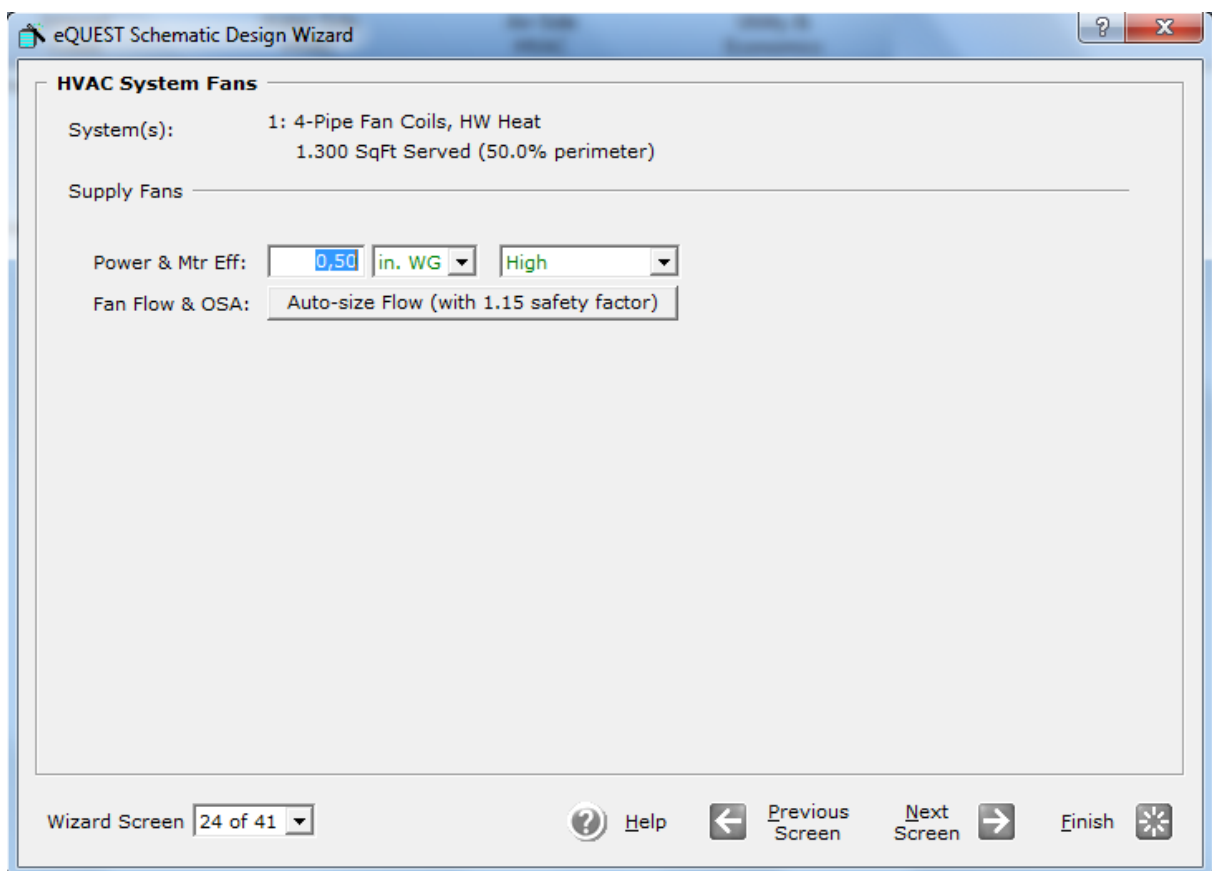
- **Thermostat Setpoints** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τις θερμοκρασίες ρυθμίσεις του θερμοστάτη μας. Όπως βλέπουμε ο θερμοστάτης έχει τις επιλογές για όταν το κτίριο κατοικείται και για όταν είναι άδειο, και για τις δύο περιπτώσεις ορίζουμε την θερμοκρασία και στο σύστημα κλιματισμού και στο σύστημα θέρμανσης. Άρα για κατοικημένο κτίριο έχουμε : Cooling Set point 77 °F (25 °C), και Heating Set point 70 °F (21 °C), ενώ για ακατοίκητο κτίριο έχουμε: Cooling Set point 95 °F (35 °C), και Heating Set point 59 °F (15 °C).
- **Design Temperatures** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τις θερμοκρασίες σχεδιασμού για τα δύο συστήματα μας. α) Για το σύστημα κλιματισμού : Στο πεδίο Indoor θέτουμε την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου στους 77 °F (25 °C) και στο πεδίο Supply θέτουμε την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα στους 60 °F (15,5 °C). β) Για το σύστημα θέρμανσης : Στο πεδίο Indoor θέτουμε την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου στους

70 °F (21 °C) και στο πεδίο Supply θέτουμε την θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα στους 95 °F (38 °C).

- **Air Flows** : Στο πεδίο αυτό ορίζουμε την παροχή του προσαγόμενου αέρα έτσι στο Minimum Design Flow θέτουμε σαν ελάχιστη παροχή τα 0,60 cfm/ft<sup>2</sup>.

#### Επιλογή 4 : HVAC System Fans

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τις ιδιότητες των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.21.

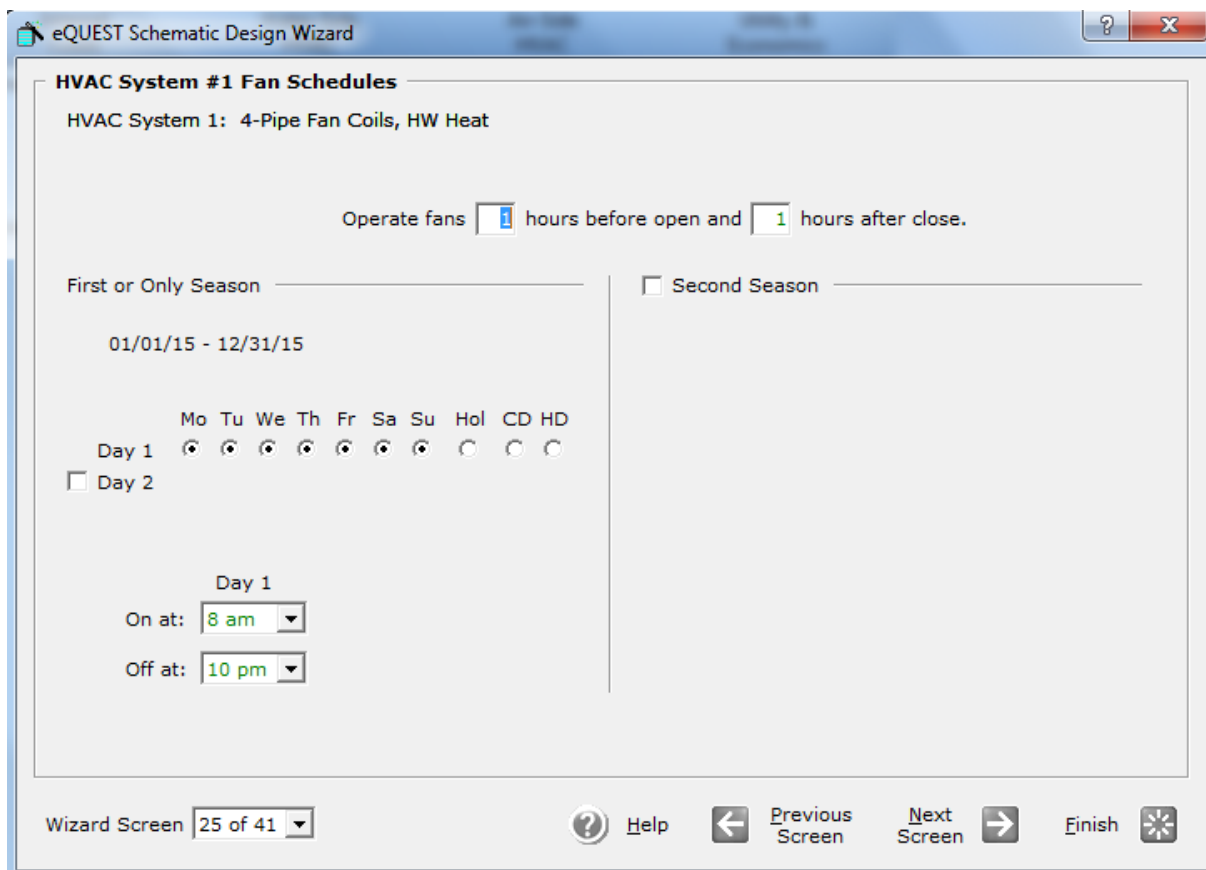


**Εικόνα 4.21 : Ιδιότητες ανεμιστήρων**

- **Supply Fans** : Στο πεδίο Power & Mtr Efficiency αφήνουμε την προεπιλεγμένη ισχύ που είναι ίση με 0,50 In WG (inch water gauge = inch water column) και θέτουμε το Mtr Efficiency στο High. Στη συνέχεια θέτουμε το Fan Flow & OSA στο Auto size και ορίζουμε ένα συντελεστή ασφαλείας στο 1,15.

### Επιλογή 5 : HVAC System Fans - Χρονοδιάγραμμα

Στο βήμα αυτό ορίζουμε το χρονοδιάγραμμα λειτουργίας των ανεμιστήρων προσαγωγής και απαγωγής του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.22.



**Εικόνα 4.22 : Χρονοδιάγραμμα λειτουργίας ανεμιστήρων**

- **Operate Fans** : Στο πεδίο αυτό θέτουμε τη λειτουργία των ανεμιστήρων να είναι τέτοια έτσι ώστε να ξεκινούν να δουλεύουν μία 1 ώρα νωρίτερα, και να κλείνουν μια ώρα αργότερα.
- **First or Only Season** : Στο πεδίο αυτό φαίνεται η περίοδος που κατοικείται το σπίτι.



### Επιλογή 6 : Cooling Primary Equipment

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας της μονάδας κλιματισμού του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.23.

The screenshot shows the 'Cooling Primary Equipment' configuration window in eQUEST. It is divided into several sections: 'Chilled Water System' with input fields for CHW Loop Head (56,6 ft), Design DT (10,0 °F), Pump Configuration (Single System Pump(s) Only), Number of System Pumps (1), CHW Loop Flow (Constant), Loop Pump Head (57,0 ft), Flow (30 gpm), and Motor Efficiency (High). Below this, it shows the 'Estimated CHW Load' calculation: 1.300 ft² Served x Size Factor: 1,20 / 480 ft²/ton = 3,3 tons. It also displays 'Total Chiller Capacity by Type: Type 1: (auto-sized) Type 2: (none) = (auto-sized)'. The 'Describe Up To 2 Chillers' section is split into two columns for Chiller 1 and Chiller 2. Chiller 1 is configured with 'Electric Centrifugal Hermetic' type, 'Water-Cooled' condenser, 'Constant Speed' compressor, 1 auto-sized unit (<150 tons), and 0,91 kW/ton efficiency. Chiller 2 is currently set to '- select another -'. The bottom of the window features a 'Wizard Screen 31 of 41' indicator and navigation buttons for Help, Previous Screen, Next Screen, and Finish.

Εικόνα 4.23 : Εξοπλισμός για το κλιματισμό του κτιρίου

- **Chilled Water System** : Στο CHW (Chilled Water) Loop θέτουμε για το βρόχο μας στο πεδίο Head τη τιμή 56,6 ft (υδραυλικές απώλειες κυκλώματος), στο πεδίο Design DT ορίζεται αυτόματα από το eQuest η διαφορά της θερμοκρασίας των 10 °F. Στο πεδίο Pump Configuration επιλέγουμε το Single System Pump(s) Only δημιουργώντας έτσι έναν βρόχο, όπου στο πεδίο Number of System Pumps ορίζουμε ως έναν 1 κυκλοφορητή για αυτό μας το κύκλωμα (βρόχο). Στο πεδίο CHW Loop Flow θέτουμε την επιλογή Constant έτσι ώστε να έχουμε σταθερή ροή (παροχή). Στη συνέχεια στο Loop Pump ορίζουμε στο πεδίο Head τι τιμή 57 ft για το μανομετρικό κυκλοφορητή, στο πεδίο Flow ορίζουμε τη ροή (παροχή) στα 30 gpm (gallons/min) και τέλος ορίζουμε την απόδοση του κυκλοφορητή στο πεδίο Motor Efficiency επιλέγοντας το High.

- **Estimated CHW Load** : Οι τιμές 1,20 το οποίο απευθύνεται σε συντελεστή προσαύξησης και το 480 ft<sup>2</sup> / ton το οποίο απευθύνεται στη ψυκτική ικανότητα ενός 1 τόνου ψυκτικού φορτίου ορίστηκαν αυτόματα από το eQuest.
- **Describe Up To 2 Chillers** : Για την εγκατάσταση μας θα επιλέξουμε να χρησιμοποιήσουμε μία 1 μόνο μονάδα ψύκτη. Έτσι στο πεδίο Chiller Type(s) επιλέγουμε το τύπο του ψύκτη ως Electric Centrifugal Hermetic. Στη συνέχεια επιλέγουμε το τύπο του συμπυκνωτή, στο πεδίο Condenser Type(s) επιλέγουμε το Water-Cooled. Στο πεδίο Compressor(s) επιλέγουμε το τύπο του συμπιεστή επιλέγοντας το Constant Speed. Μετά στο Chiller Counts & Sizes ορίζουμε τον αριθμό των μονάδων ψύξης επιλέγοντας μία 1 μονάδα, το μέγεθος της (ψυκτική της ικανότητα) υπολογίζεται αυτόματα επιλέγοντας το Auto-Size, επομένως προκύπτει ότι το μέγεθος της αντιστοιχεί σε ικανότητα <150 tons. Τέλος ορίζουμε την απόδοση του ψύκτη στο πεδίο Chiller Efficiency ως 0,91 KW/ton.

### Επιλογή 7: Primary Equipment Heat Rejection

Στο βήμα αυτό ορίζουμε τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας του συμπυκνωτή της ψυκτικής μας εγκατάστασης Εικ 4.24.

The screenshot displays the 'Primary Equipment Heat Rejection' configuration window in the eQUEST Schematic Design Wizard. The window is titled 'eQUEST Schematic Design Wizard' and contains the following settings:

- Water-Cooled Condenser / Cooling Tower**
- Cond. Water Loop:** Head: 51,6 ft, Design DT: 10,0 °F
- Condenser Pump:** Head: 53,0 ft, Flow: 40 gpm
- Condenser Configuration:** Fluid Cooler
- Temperature Control:** Fixed, Setpoint: 75,0 °F
- Capacity Control:** Two Speed Fan
- Fan Efficiency:** High
- Water-Side Economizer

At the bottom of the window, there is a 'Wizard Screen' indicator showing '32 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

Εικόνα 4.24 : Συμπυκνωτής εγκατάστασης

- **Water-Cooled Condenser / Cooling Tower** : Στο Condenser Water Loop θέτουμε για το βρόχο μας στο πεδίο Head τη τιμή 51,6 ft (υδραυλικές απώλειες κυκλώματος), στο πεδίο Design DT ορίζεται αυτόματα από το eQuest η διαφορά της θερμοκρασίας των 10 °F. Στο Condenser Pump για το κυκλοφορητή θέτουμε στο πεδίο Head τη τιμή 53 ft για το μανομετρικό του κυκλοφορητή και στο πεδίο Flow τη τιμή 40 gpm (gallons/min). Στη συνέχεια στο πεδίο Condenser Configuration για τη διαμόρφωση του συμπυκνωτή επιλέγουμε το Fluid Cooler. Στη συνέχεια στο πεδίο Temperature Control επιλέγουμε το Fixed και ορίζουμε ως θερμοκρασία λειτουργίας στο πεδίο Setpoint τους 75 °F. Μετά στο πεδίο Capacity Control επιλέγουμε το two Speed Fan για τον τύπο του ανεμιστήρα του συμπυκνωτή μας. Τέλος για την απόδοση του ανεμιστήρα στο πεδίο Fan Efficiency επιλέγουμε το High.

### **Επιλογή 8: Heating Primary Equipment**

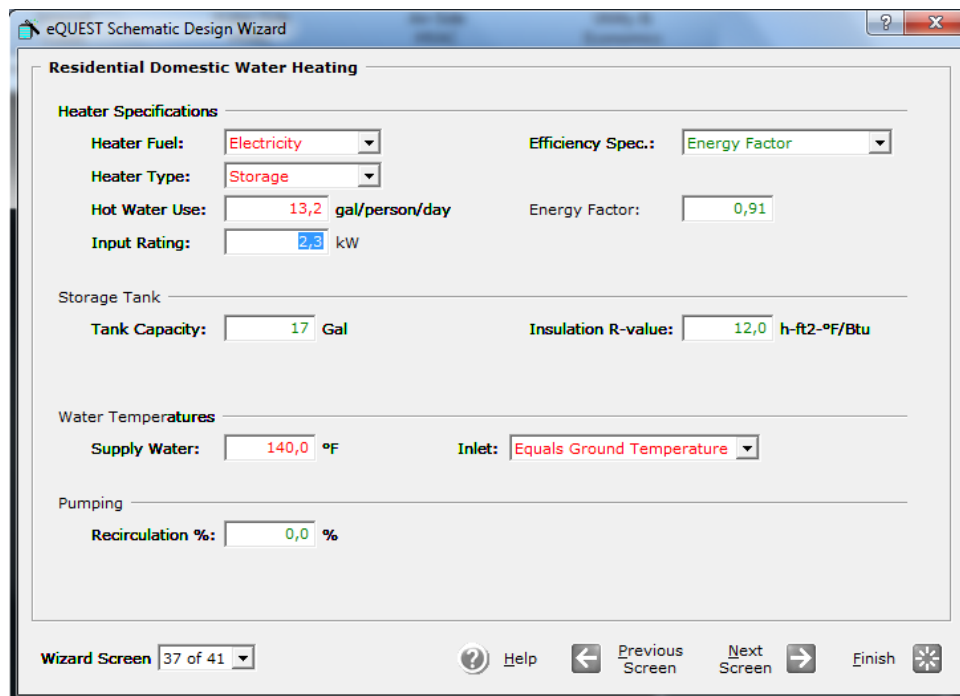
Στο βήμα αυτό ορίζουμε τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας της μονάδας θέρμανσης του αέρα στο κτίριο μας Εικ 4.25

The screenshot shows the 'eQUEST Schematic Design Wizard' window. The title bar reads 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main content area is titled 'Heating Primary Equipment'. It is divided into two main sections: 'Hot Water System' and 'Describe Up To 2 Boilers'.  
Under 'Hot Water System':  
- HW Loop: Head: 36,6 ft, Design DT: 40,0 °F  
- Pump Configuration: Single System Pump(s) Only (dropdown), Number of System Pumps: 1 (input)  
- HW Loop Flow: Constant (dropdown)  
- Loop Pump: Head: 40,0 ft, Flow: 20 gpm, Motor Efficiency: High (dropdown)  
Under 'Describe Up To 2 Boilers':  
- Boiler 1: Boiler Type(s) / Fuel: Electric HW Boiler (dropdown), Electricit (dropdown), - select another - (dropdown)  
- Boiler Count / Output: 1 (input), Auto-size (dropdown), < 300 kBtuh (dropdown)  
- Boiler Efficiency: 97,0 % (input), Efficiency (dropdown)  
- Boiler 2: (empty)  
At the bottom of the window, there is a 'Wizard Screen 34 of 41' dropdown, a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

**Εικόνα 4.25: Εξοπλισμός για τη θέρμανση του κτιρίου**

- **Hot Water System** : Στο Hot Water Loop θέτουμε για το βρόχο μας στο πεδίο Head τη τιμή 36,6 ft (υδραυλικές απώλειες κυκλώματος), στο πεδίο Design DT ορίζεται αυτόματα από το eQuest η διαφορά της θερμοκρασίας των 40 °F. Στο πεδίο Pump Configuration επιλέγουμε το Single System Pump(s) Only δημιουργώντας έτσι έναν βρόχο, όπου στο πεδίο Number of System Pumps ορίζουμε ως έναν 1 κυκλοφορητή για αυτό μας το κύκλωμα (βρόχο). Στο πεδίο HW Loop Flow θέτουμε την επιλογή Constant έτσι ώστε να έχουμε σταθερή ροή (παροχή). Στη συνέχεια στο Loop Pump ορίζουμε στο πεδίο Head τι τιμή 40 ft για το μανομετρικό του κυκλοφορητή, στο πεδίο Flow ορίζουμε τη ροή (παροχή) στα 20 gpm (gallons/min) και τέλος ορίζουμε την απόδοση του κυκλοφορητή στο πεδίο Motor Efficiency επιλέγοντας το High.
- **Describe Up To 2 Boilers** : Για την εγκατάσταση μας θα επιλέξουμε να χρησιμοποιήσουμε έναν 1 μόνο λέβητα. Έτσι στο πεδίο Boiler Type(s) / Fuel επιλέγουμε το τύπο του λέβητα ως Electric HW Boiler και για καύσιμο επιλέγουμε το Electricity. Μετά στο Boiler Count / Output ορίζουμε τον αριθμό των μονάδων θέρμανσης επιλέγοντας μία 1 μονάδα, το μέγεθος της (θερμική της ικανότητα) υπολογίζεται αυτόματα επιλέγοντας το Auto-Size, επομένως προκύπτει ότι το μέγεθος της αντιστοιχεί σε ικανότητα <300 KBtuh. Τέλος ορίζουμε την απόδοση του λέβητα στο πεδίο Boiler Efficiency στο 97%.

### Επιλογή 9: Residential Domestic Water Heating



The screenshot shows the 'Residential Domestic Water Heating' configuration window in the eQUEST Schematic Design Wizard. The window is divided into several sections with input fields and dropdown menus:

- Heater Specifications:**
  - Heater Fuel: Electricity (dropdown)
  - Heater Type: Storage (dropdown)
  - Hot Water Use: 13,2 gal/person/day (text input)
  - Input Rating: 2,3 kW (text input)
  - Efficiency Spec.: Energy Factor (dropdown)
  - Energy Factor: 0,91 (text input)
- Storage Tank:**
  - Tank Capacity: 17 Gal (text input)
  - Insulation R-value: 12,0 h-ft<sup>2</sup>-°F/Btu (text input)
- Water Temperatures:**
  - Supply Water: 140,0 °F (text input)
  - Inlet: Equals Ground Temperature (dropdown)
- Pumping:**
  - Recirculation %: 0,0 % (text input)

At the bottom of the window, there is a 'Wizard Screen' indicator showing '37 of 41', a 'Help' button, and navigation buttons for 'Previous Screen', 'Next Screen', and 'Finish'.

Εικόνα 4.26: Ζεστό νερό χρήσης

### Επιλογή 10 : Electric Utility Charges

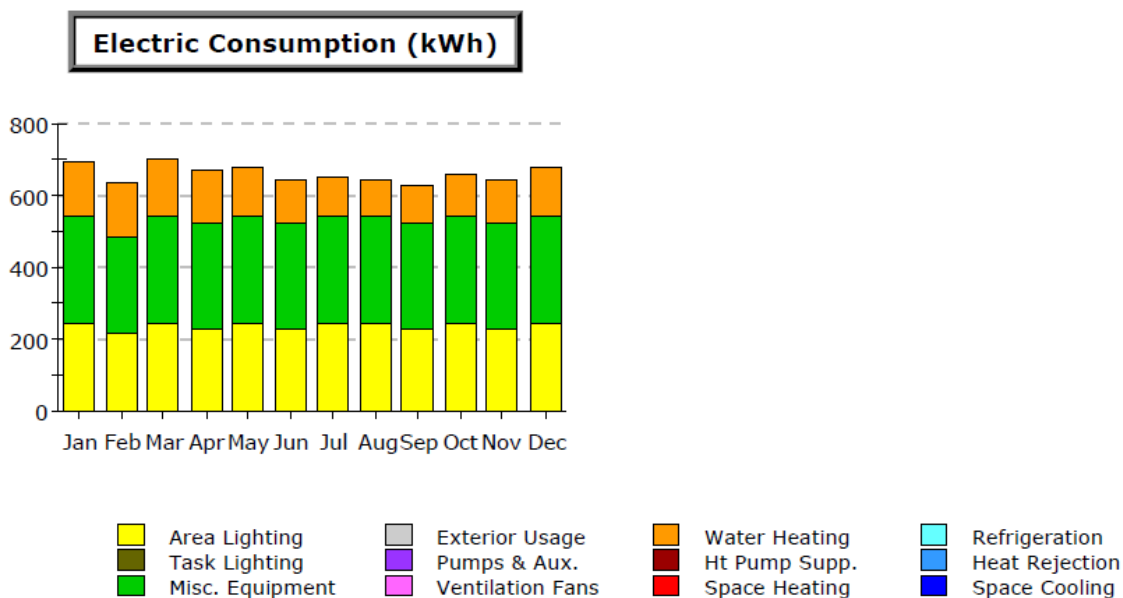
Στο βήμα αυτό θέτουμε τις τιμές για τον ηλεκτρισμό που θα χρησιμοποιηθεί Εικ 4.17.

The screenshot shows the 'Electric Utility Charges' configuration window in the eQUEST software. The window title is 'eQUEST Schematic Design Wizard'. The main title is 'Electric Utility Charges'. The 'Rate Name' is 'Custom Elec Rate' and the 'Type' is 'Uniform Charges'. There is a 'Second Season' checkbox which is unchecked. The 'Entire Year' section is empty. The 'Customer Charge' is '0,00' with a unit dropdown set to '\$ / Month'. The 'Uniform Charges' section has two input fields: '\$ / kW' with '0,000' and '\$ / kWh' with '0,102520'. The bottom status bar shows 'Wizard Screen 38 of 41', a 'Help' button, 'Previous Screen' and 'Next Screen' buttons, and an 'Finish' button.

*Εικόνα 4.27: Κόστος ηλεκτρικής εγκατάστασης*

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### 5.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ-ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

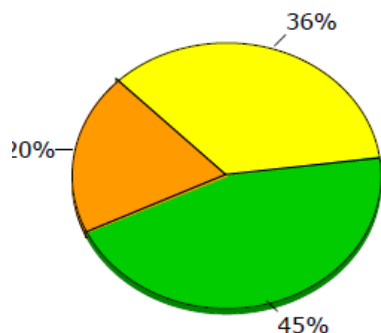


*Εικόνα 5.1: Γραφική απεικόνιση μηνιαίας κατανάλωσης*

Electric Consumption (kWh)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	154,7	145,8	160,9	150,6	141,1	121,5	113,1	106,0	102,6	113,9	122,8	141,7	1.574,6
Vent. Fans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	300,5	271,4	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	3.538,1
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	239,5	216,3	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	2.820,0
<b>Total</b>	<b>694,8</b>	<b>633,5</b>	<b>700,9</b>	<b>673,1</b>	<b>681,1</b>	<b>644,1</b>	<b>653,1</b>	<b>646,0</b>	<b>625,2</b>	<b>653,9</b>	<b>645,4</b>	<b>681,7</b>	<b>7.932,7</b>

*Εικόνα 5.2: Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση*



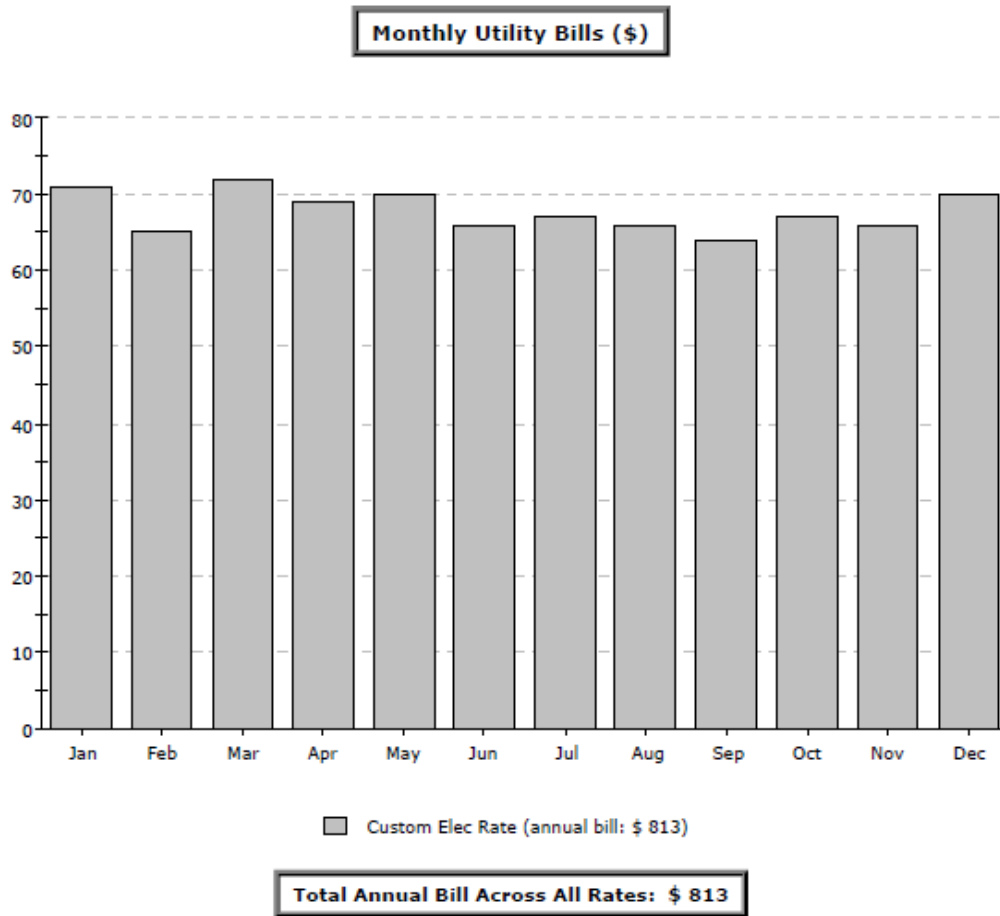
### Electricity

Εικόνα 5.3: Γραφική απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης

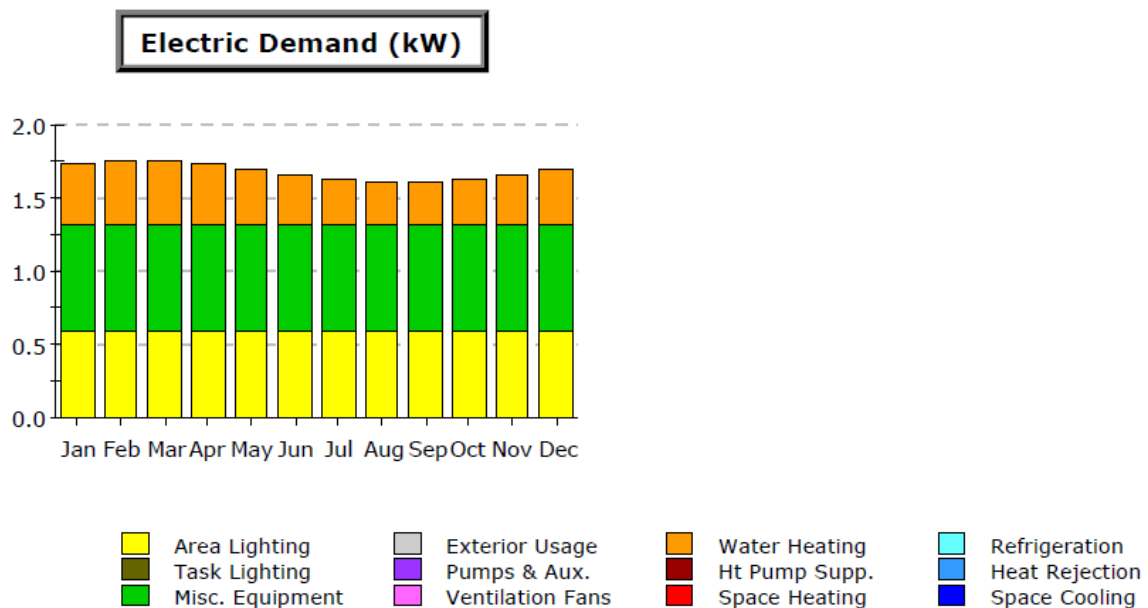
### Annual Energy Consumption by Enduse

	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	1.574,6	-	-	-
Vent. Fans	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3.538,1	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2.820,0	-	-	-
<b>Total</b>	<b>7.932,7</b>	-	-	-

Εικόνα 5.4: Απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης



*Εικόνα 5.5: κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. το ετησιο κοστος λειτουργιας ανερχεται σε 813 €, διοτι οπως αναφεραμε στο κεφαλαιο 3 θεσαμε οτι 1 € = 1 \$.*



*Εικόνα 5.6: Καταναλισκόμενη ισχύ*

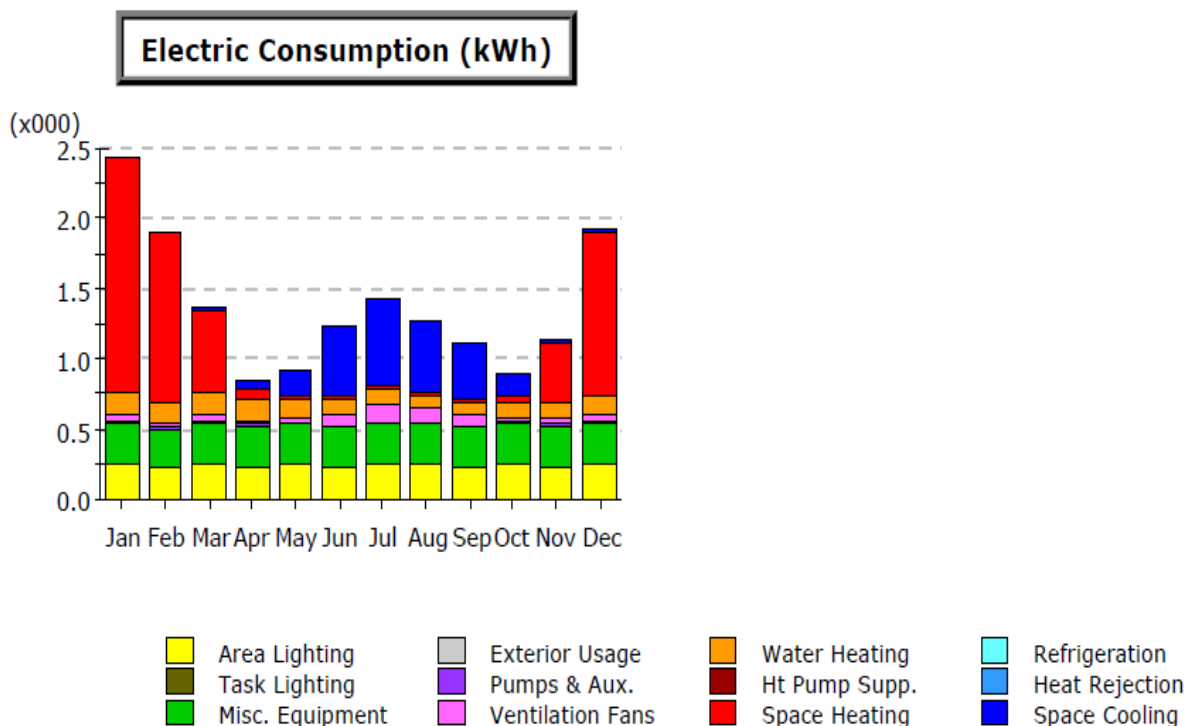


Electric Demand (kW)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,37	0,33	0,29	0,28	0,27	0,29	0,33	0,36	4,16
Vent. Fans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>1,73</b>	<b>1,74</b>	<b>1,74</b>	<b>1,73</b>	<b>1,69</b>	<b>1,65</b>	<b>1,62</b>	<b>1,60</b>	<b>1,60</b>	<b>1,62</b>	<b>1,65</b>	<b>1,69</b>	<b>20,08</b>

Εικόνα 5.7: Καταναλισκόμενη ισχύ

5.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ 2

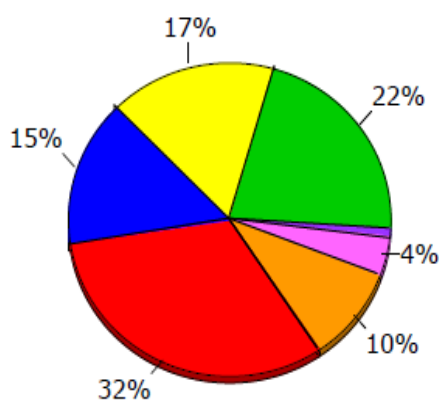
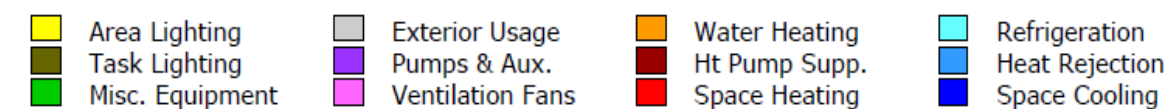


Εικόνα 5.8: Γραφική απεικόνιση μηνιαίας κατανάλωσης

Electric Consumption (kWh x000)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,00	0,00	0,02	0,08	0,18	0,49	0,64	0,52	0,41	0,14	0,02	0,01	2,49
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	1,67	1,21	0,58	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,43	1,16	5,21
HP Supp.	0,01	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01
Hot Water	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	1,57
Vent. Fans	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,08	0,14	0,10	0,07	0,04	0,03	0,03	0,65
Pumps & Aux.	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	-	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,14
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	3,54
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	2,82
<b>Total</b>	<b>2,44</b>	<b>1,91</b>	<b>1,35</b>	<b>0,86</b>	<b>0,92</b>	<b>1,22</b>	<b>1,43</b>	<b>1,27</b>	<b>1,11</b>	<b>0,89</b>	<b>1,14</b>	<b>1,91</b>	<b>16,44</b>

Εικόνα 5.9: Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση

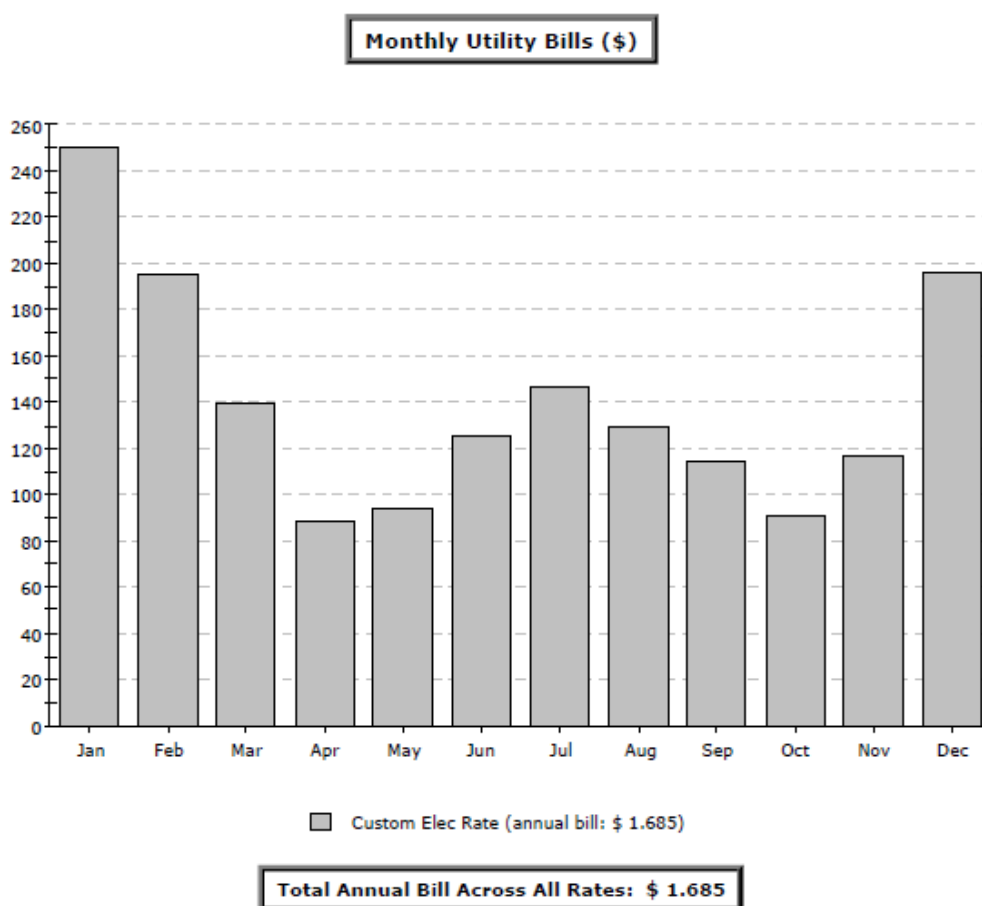


Electricity

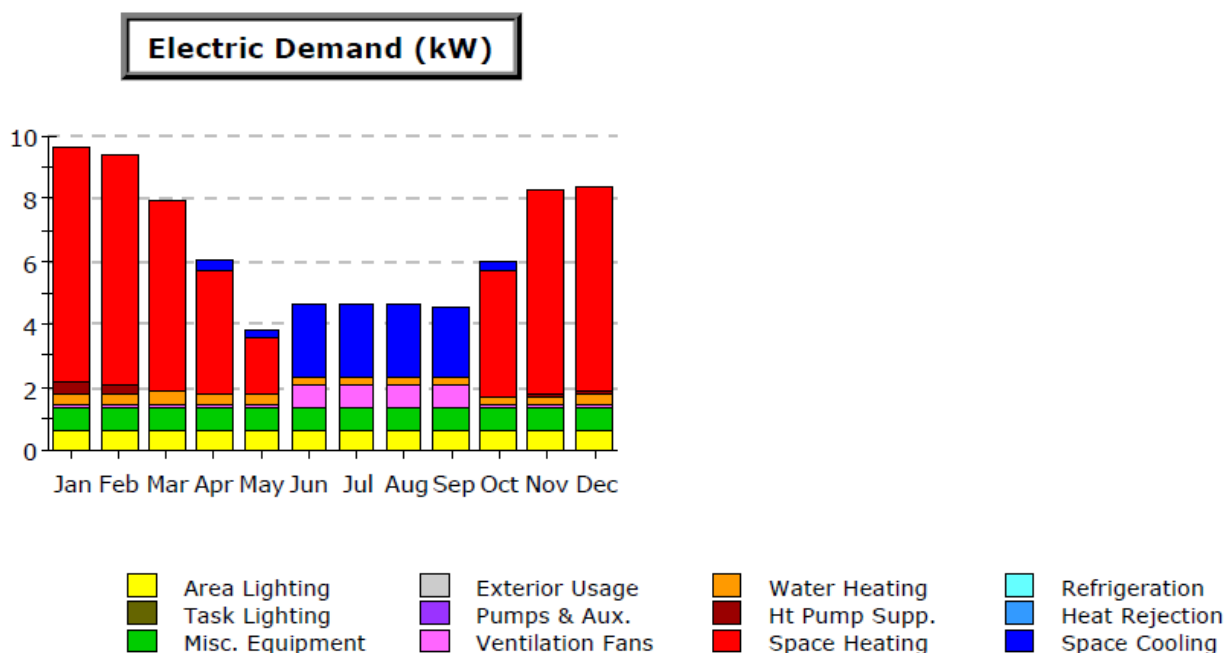
Εικόνα 5.10: Γραφική απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης

	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	2,493	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	5,209	-	-	-
HP Supp.	13	-	-	-
Hot Water	1,575	-	-	-
Vent. Fans	649	-	-	-
Pumps & Aux.	142	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3,538	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2,820	-	-	-
<b>Total</b>	<b>16,438</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Εικόνα 5.11: Απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης



Εικόνα 5.12: κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. το ετησιο κόστος λειτουργίας ανέρχεται σε 1685 €, διότι όπως αναφεραμε στο κεφάλαιο 3 θεσαμε ότι 1 € = 1 \$.



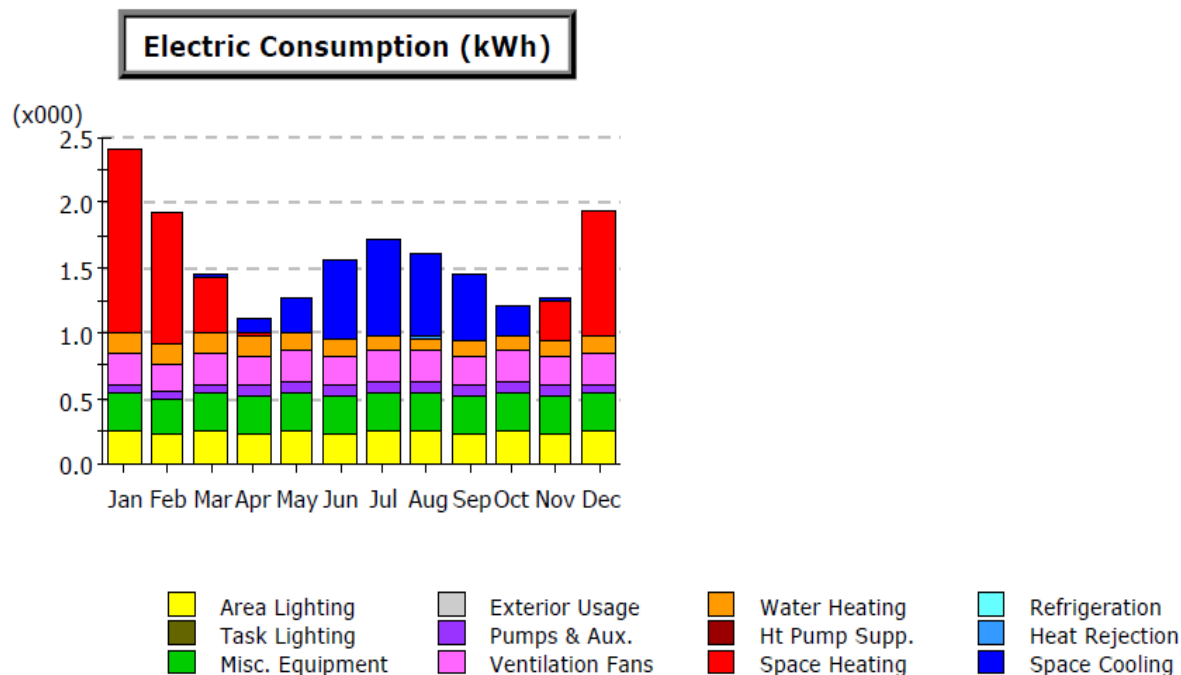
**Εικόνα 5.13: Καταναλισκόμενη ισχύ**

**Electric Demand (kW)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	0,36	0,21	2,26	2,31	2,29	2,22	0,27	-	-	9,92
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	7,49	7,27	6,07	3,95	1,82	-	-	-	-	4,03	6,45	6,50	43,58
HP Supp.	0,31	0,24	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,10	0,77
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,37	0,32	0,29	0,27	0,27	0,29	0,33	0,36	4,12
Vent. Fans	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,71	0,71	0,71	0,71	0,08	0,08	0,08	3,46
Pumps & Aux.	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>9,60</b>	<b>9,33</b>	<b>7,94</b>	<b>6,11</b>	<b>3,80</b>	<b>4,63</b>	<b>4,64</b>	<b>4,60</b>	<b>4,53</b>	<b>5,99</b>	<b>8,27</b>	<b>8,36</b>	<b>77,79</b>

**Εικόνα 5.14: Καταναλισκόμενη ισχύ**

### 5.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ 2B

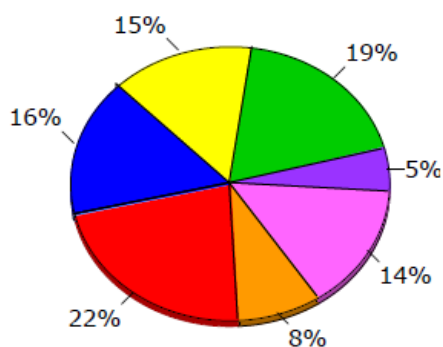


Εικόνα 5.15: Γραφική απεικόνιση μηνιαίας κατανάλωσης

Electric Consumption (kWh x000)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,00	0,00	0,01	0,12	0,26	0,60	0,72	0,62	0,51	0,21	0,02	0,00	3,08
Heat Reject.	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	-	0,04
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	1,42	1,02	0,43	0,02	0,00	-	-	-	-	0,02	0,31	0,97	4,18
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	1,57
Vent. Fans	0,23	0,21	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	2,74
Pumps & Aux.	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,97
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	3,54
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	2,82
<b>Total</b>	<b>2,42</b>	<b>1,92</b>	<b>1,45</b>	<b>1,13</b>	<b>1,27</b>	<b>1,56</b>	<b>1,71</b>	<b>1,60</b>	<b>1,46</b>	<b>1,20</b>	<b>1,28</b>	<b>1,95</b>	<b>18,94</b>

Εικόνα 5.16: Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση



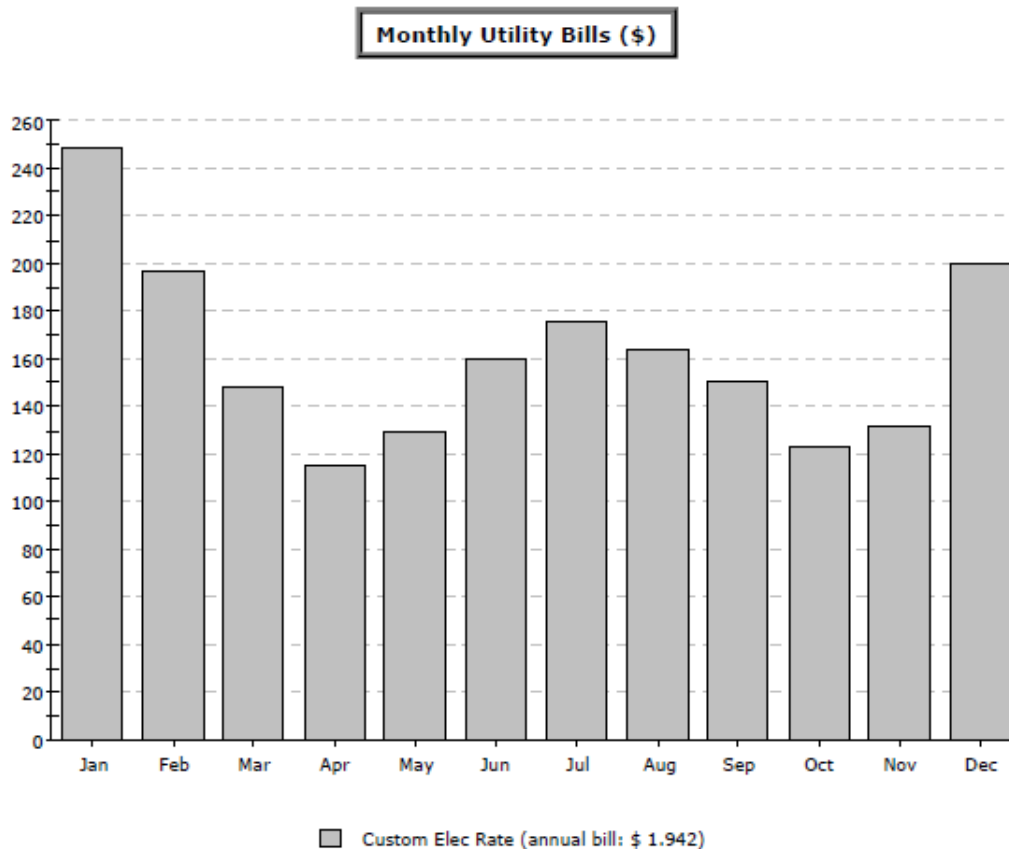
### Electricity

Εικόνα 5.17: Γραφική απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης

### Annual Energy Consumption by Enduse

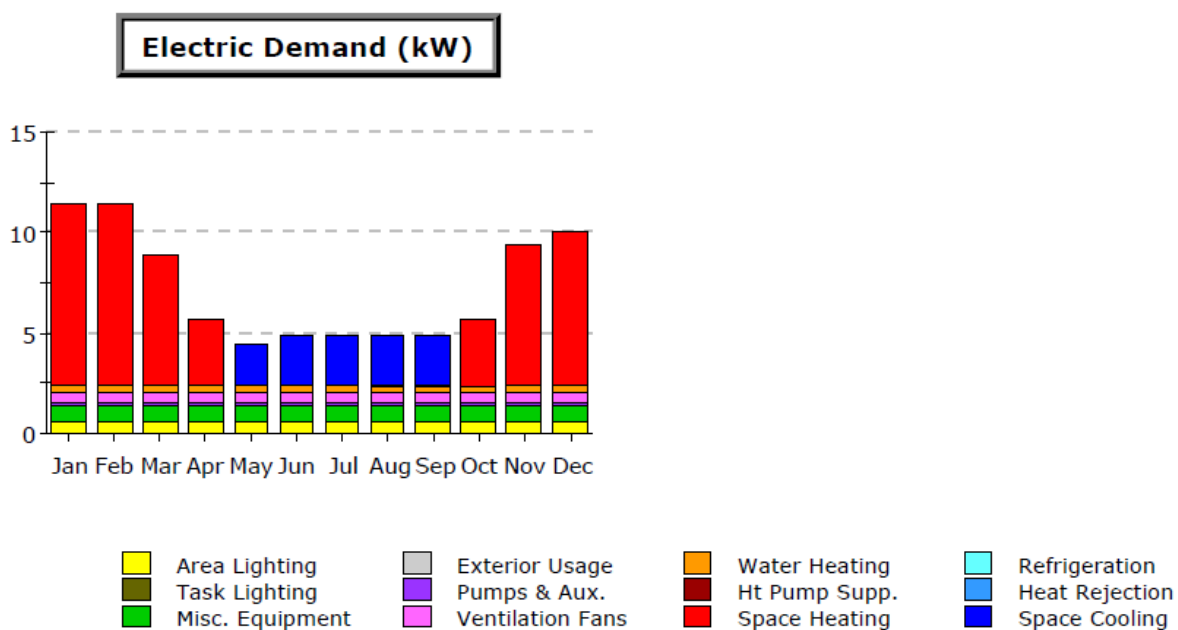
	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	3.077	-	-	-
Heat Reject.	38	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	4.181	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	1.575	-	-	-
Vent. Fans	2.742	-	-	-
Pumps & Aux.	970	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3.538	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2.820	-	-	-
<b>Total</b>	<b>18.940</b>	-	-	-

Εικόνα 5.18: Απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης



**Total Annual Bill Across All Rates: \$ 1.942**

*Εικονα 5.19: κοστος καταναλωσης ηλεκτρικης ενεργειας. το ετησιο κοστος λειτουργιας ανερχεται σε 1942 €, διοτι οπως αναφεραμε στο κεφαλαιο 3 θεσαμε οτι 1 € = 1 \$.*



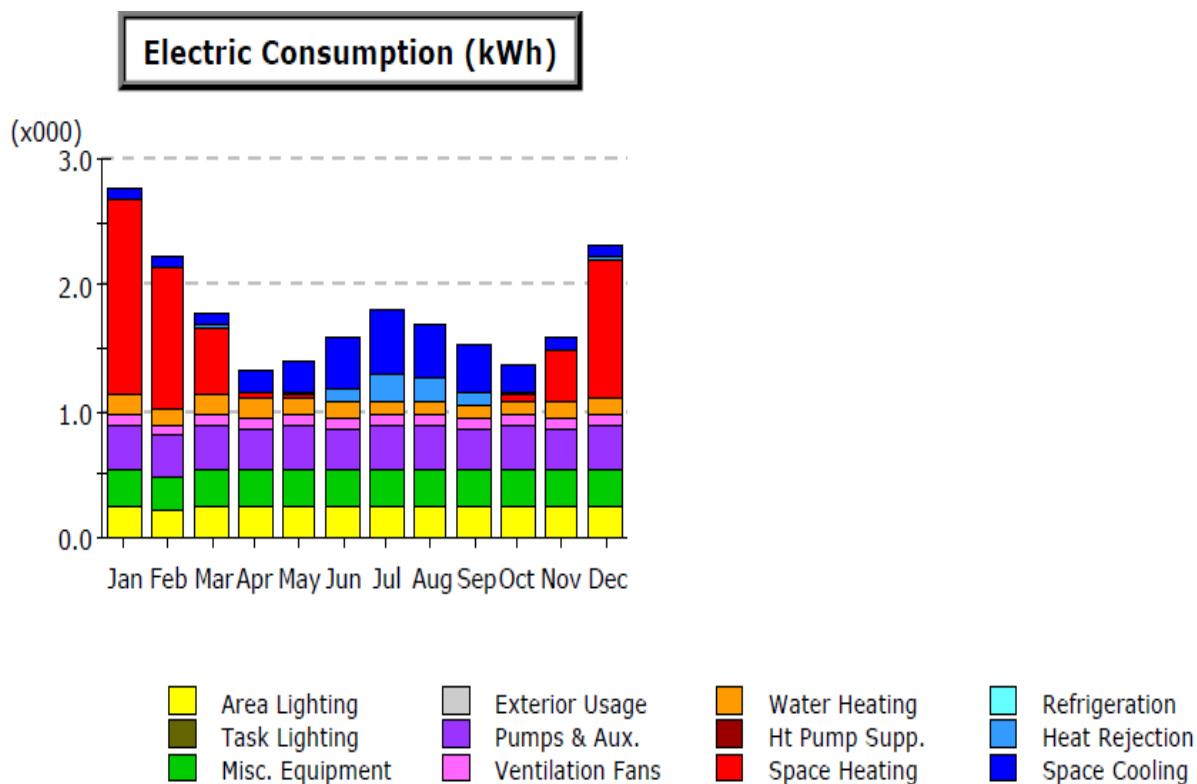
Εικόνα 5.20: Καταναλισκόμενη ισχύ

Electric Demand (kW)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	1,97	2,36	2,41	2,39	2,38	-	-	-	11,51
Heat Reject.	-	-	-	-	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	-	-	-	0,21
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	9,01	8,96	6,41	3,18	-	-	-	-	-	3,33	7,09	7,72	45,69
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,36	0,32	0,29	0,27	0,27	0,29	0,33	0,36	4,12
Vent. Fans	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	6,44
Pumps & Aux.	0,16	0,16	0,16	0,16	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,16	0,16	0,16	2,15
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>11,43</b>	<b>11,39</b>	<b>8,84</b>	<b>5,60</b>	<b>4,43</b>	<b>4,80</b>	<b>4,82</b>	<b>4,78</b>	<b>4,76</b>	<b>5,64</b>	<b>9,44</b>	<b>10,10</b>	<b>86,04</b>

Εικόνα 5.21: Καταναλισκόμενη ισχύ

#### 5.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ 3



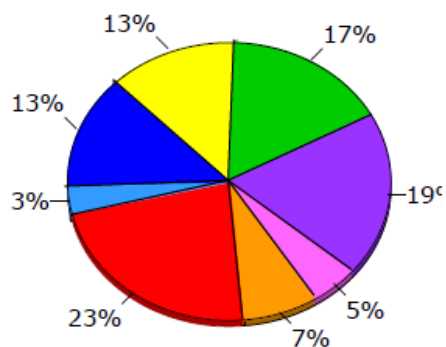
Εικόνα 5.22: Γραφική απεικόνιση μηνιαίας κατανάλωσης



Electric Consumption (kWh x000)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,10	0,09	0,10	0,16	0,24	0,41	0,51	0,44	0,37	0,21	0,10	0,10	2,82
Heat Reject.	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,12	0,22	0,17	0,11	0,03	0,01	0,00	0,71
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	1,55	1,12	0,54	0,05	0,01	-	-	-	-	0,04	0,40	1,10	4,81
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	1,57
Vent. Fans	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	1,04
Pumps & Aux.	0,34	0,31	0,34	0,33	0,34	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,33	0,34	4,02
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	3,54
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	2,82
<b>Total</b>	<b>2,77</b>	<b>2,23</b>	<b>1,78</b>	<b>1,31</b>	<b>1,39</b>	<b>1,59</b>	<b>1,81</b>	<b>1,69</b>	<b>1,53</b>	<b>1,36</b>	<b>1,57</b>	<b>2,31</b>	<b>21,33</b>

Εικόνα 5.23: Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση



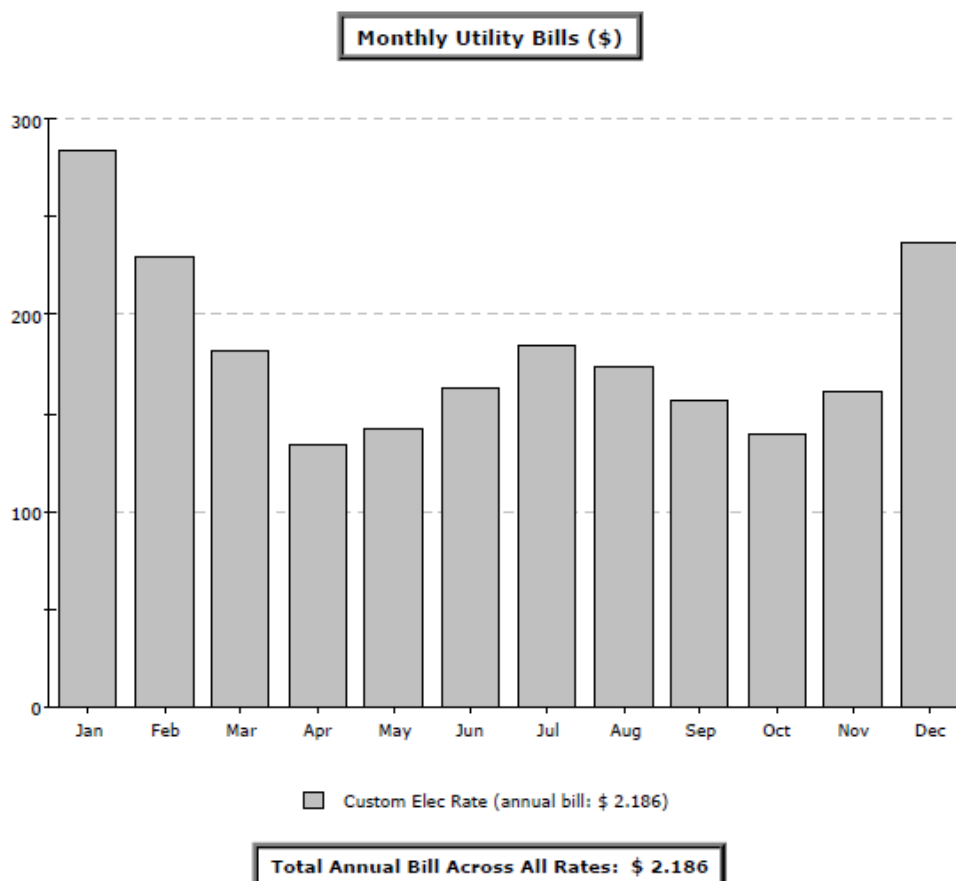
Electricity

Εικόνα 5.24: Γραφική απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης

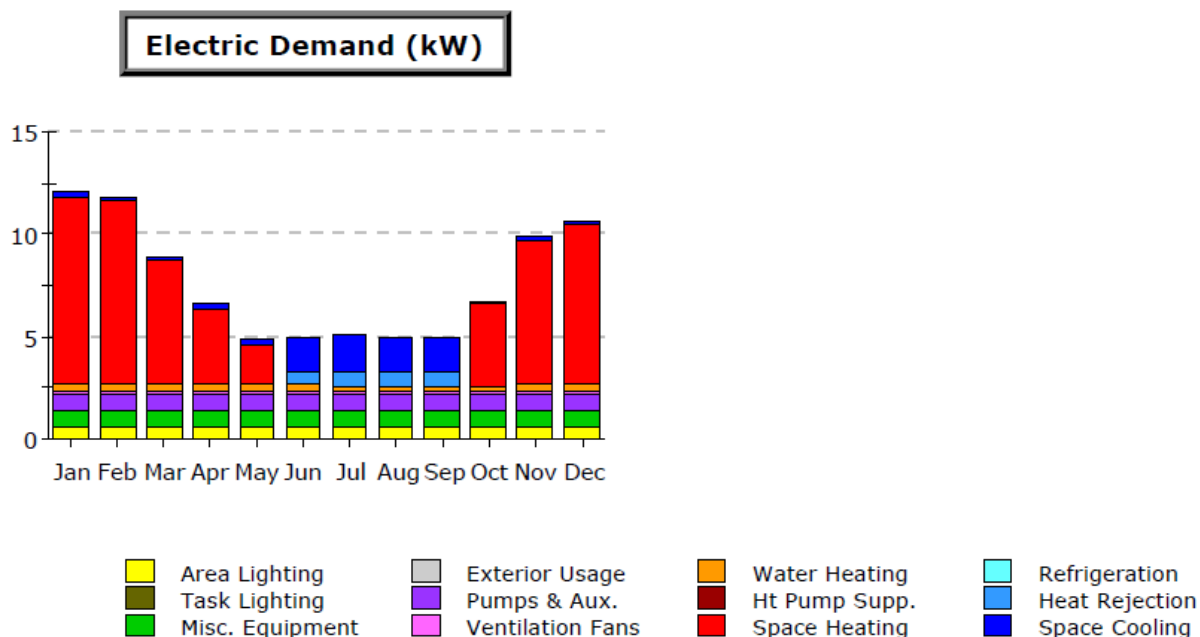
### Annual Energy Consumption by Enduse

	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	2.819	-	-	-
Heat Reject.	709	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	4.808	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	1.575	-	-	-
Vent. Fans	1.039	-	-	-
Pumps & Aux.	4.017	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3.538	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2.820	-	-	-
<b>Total</b>	<b>21.325</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Εικόνα 5.25: Απεικόνιση ετήσιας κατανάλωσης



Εικόνα 5.26: Κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Το ετήσιο κόστος λειτουργίας ανέρχεται σε 2186 €, διότι όπως αναφέραμε στο κεφάλαιο 3 θέσαμε ότι 1 € = 1 \$.



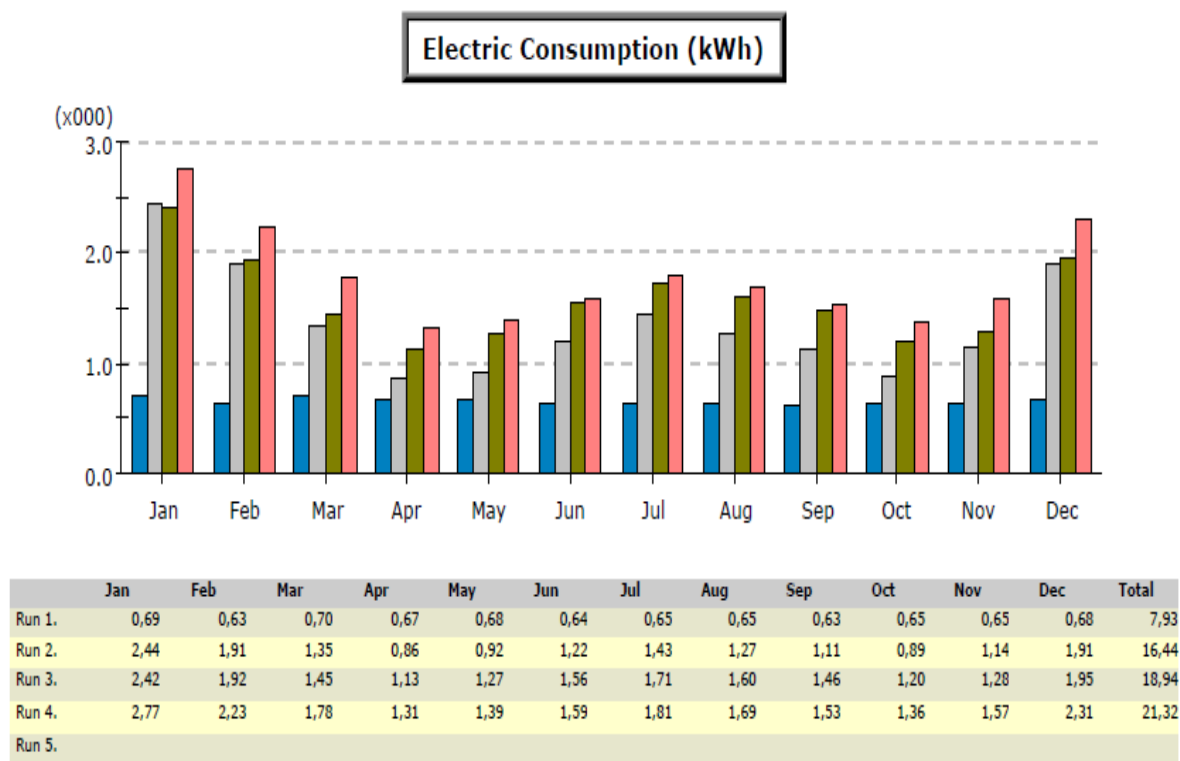
Εικόνα 5.27: Καταναλισκόμενη ισχύ

Electric Demand (kW)

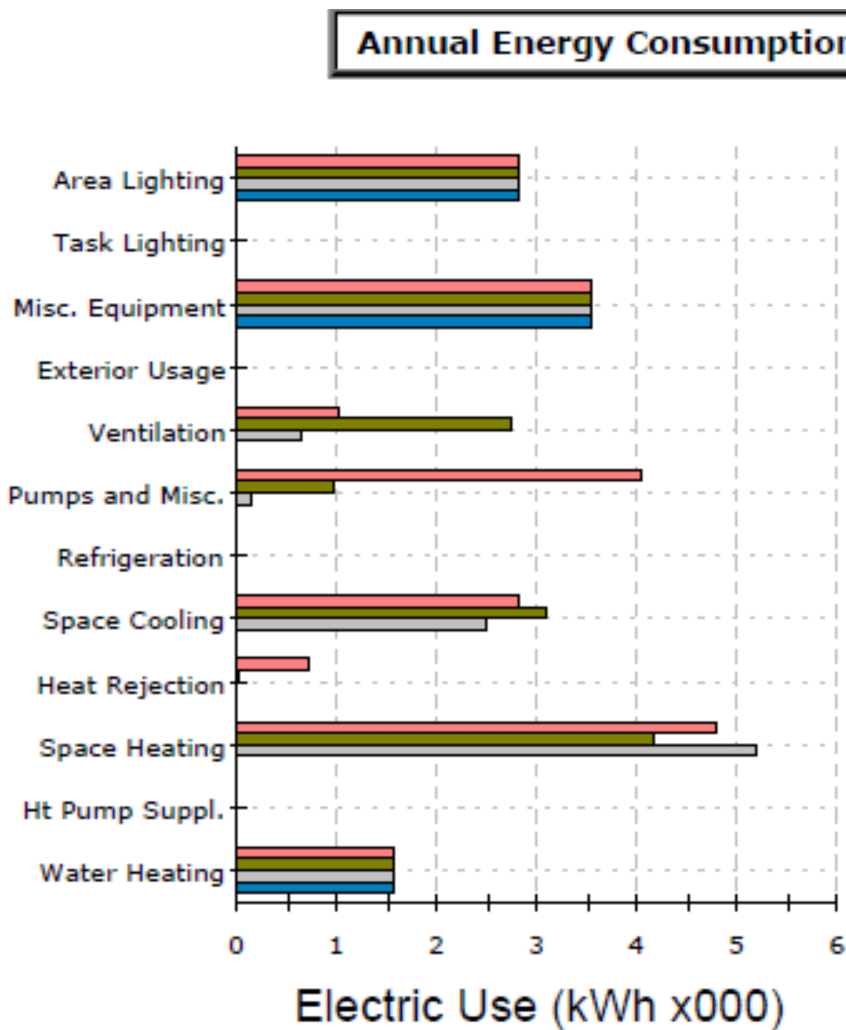
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	1,77	1,88	1,81	1,78	0,21	0,21	0,21	8,91
Heat Reject.	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,58	0,58	0,58	0,58	0,01	0,00	0,00	2,39
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	9,08	8,87	5,93	3,59	1,86	-	-	-	-	3,89	7,05	7,71	47,98
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,37	0,32	0,29	0,27	0,27	0,29	0,33	0,36	4,12
Vent. Fans	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	2,44
Pumps & Aux.	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	9,43
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>12,01</b>	<b>11,82</b>	<b>8,88</b>	<b>6,53</b>	<b>4,76</b>	<b>4,99</b>	<b>5,07</b>	<b>4,98</b>	<b>4,94</b>	<b>6,71</b>	<b>9,91</b>	<b>10,60</b>	<b>91,20</b>

Εικόνα 5.28: Καταναλισκόμενη ισχύ

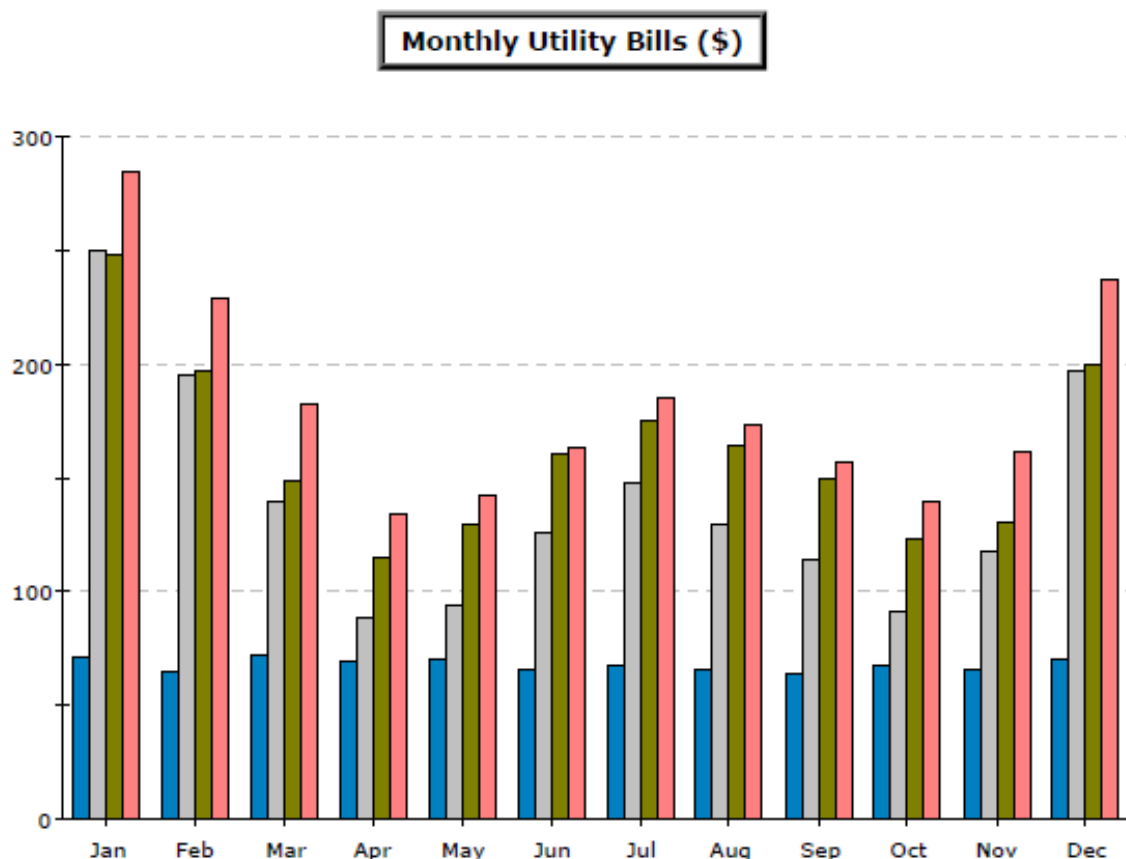
## 5.5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ



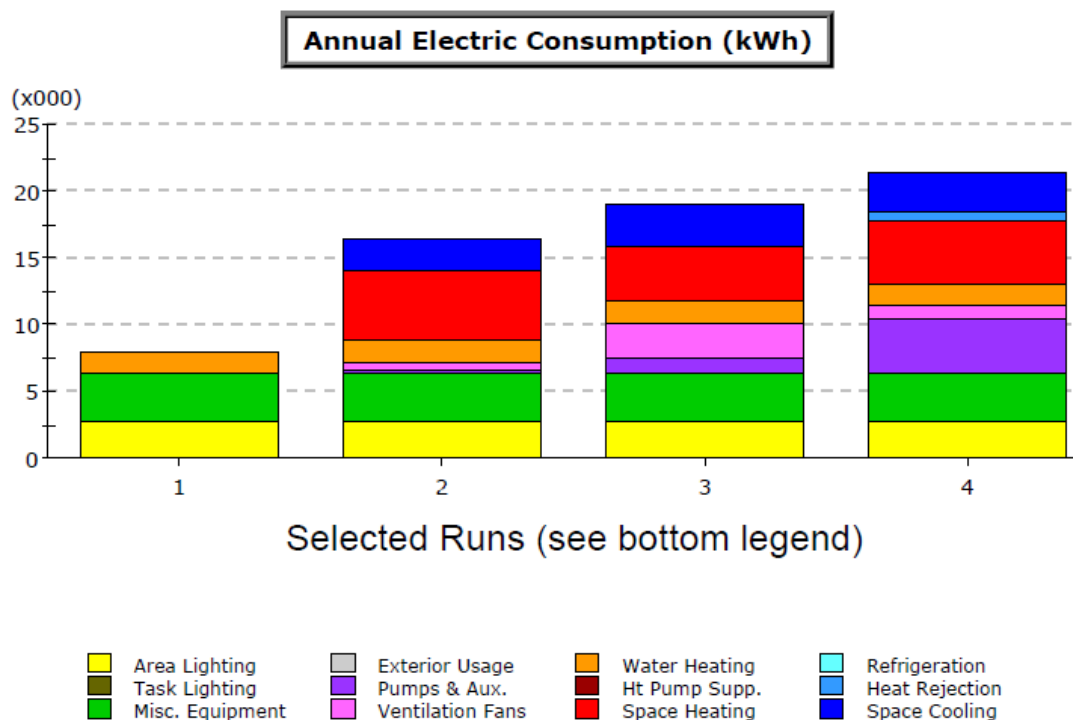
Εικόνα 5.29: Γραφική απεικόνιση μηνιαίας κατανάλωσης



Εικόνα 5.30: Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση



Εικόνα 5.31: Κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Το ετήσιο κόστος λειτουργίας ανέρχεται σε 2186 €, διότι όπως αναφέραμε στο κεφάλαιο 3 θέσαμε ότι 1 € = 1 \$.



Εικόνα 5.32: Καταναλισκόμενη ισχύ

Αφού ολοκληρώσαμε την αρχική μελέτη ψύξης θέρμανσης και αφού υλοποιήσαμε και τα 3 διαφορετικά σενάρια για την εκπόνηση της παρούσης εργασίας, βγάλαμε πολλά συμπεράσματα σε σχέση με τις θερμικές απώλειες και τα θερμικά κέρδη του κτιρίου αλλά και με την χρήση του κάθε συστήματος. Αφού συγκρίναμε τα αποτελέσματα καταλήξαμε στα παρακάτω συμπεράσματα. Μεταξύ των τριών συστημάτων μας όπως προκύπτει και από τα αρχεία εξόδου του eQuest, το κάθε ένα από τα συστήματα αυτά έχει διαφορετικές ενεργειακές απαιτήσεις, αυτό οφείλεται στο μέγεθος του κάθε συστήματος και είναι απόλυτα φυσικό..

Στο τρίτο κεφάλαιο έχουμε παραθέσει τα αποτελέσματα από την μελέτη και πάνω σε αυτά τέθηκαν τα υπόλοιπα 3 σενάρια. Παίρνοντας το 1ο σενάριο για τα τρία είδη συστημάτων του, όπως φαίνεται στο τέταρτο κεφάλαιο, για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης και κλιματισμού καθώς και των ηλεκτρικών αναγκών του χώρου έχουμε μια κατανάλωση ενέργειας της τάξεως των 16.438 KWh ανά έτος. Στο 2ο σύστημα για την εξυπηρέτηση των ίδιων αναγκών, έχουμε μια κατανάλωση ενέργειας της τάξεως των 18.940 KWh ανά έτος, δηλαδή μια μικρή αύξηση σε σχέση με το 1ο μας σύστημα. Στο 3ο μας σύστημα, επίσης για την εξυπηρέτηση των ίδιων αναγκών έχουμε μια κατανάλωση ενέργειας της τάξεως των 21.325 KWh ανά έτος.

Το κάθε σύστημα θέρμανσης και κλιματισμού, όπως αναφέραμε παραπάνω, δεν παύει να χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια για να μπορέσει να λειτουργήσει. Αυτή η κατανάλωση ενέργειας επιφέρει ένα κόστος λειτουργίας για το κτίριο. Το πραγματικό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας (άνευ φόρων και χρεώσεων) που καταναλώνεται από το 1ο μας σύστημα ανέρχεται στο ποσό των 1.685 €/έτος. Επίσης το 2ο μας σύστημα για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου, μας επιφέρει ένα κόστος λειτουργίας της τάξεως των 1.942 € ανά έτος. Εν συνεχεία και το 3ο μας σύστημα για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου, μας επιφέρει ένα κόστος λειτουργίας 2.186 € ανά έτος.

Η ετήσια απαιτούμενη ισχύ για το κτίριο κατά την λειτουργία του ανέρχεται στα 77,79 KW για το 1ο σύστημα. Για το 2ο μας σύστημα η ετήσια απαιτούμενη ισχύ ανέρχεται στα 86,04 KW. Και τέλος για το 3ο μας σύστημα η ετήσια απαιτούμενη ισχύ ανέρχεται στα 91,20 KW.

Σαν πηγή ενέργειας για τις αντλίες θερμότητας, οποιουδήποτε είδους, χρειάζεται ηλεκτρικό ρεύμα. Υπάρχουν αντλίες όπως αναλύσαμε στο θεωρητικό μέρος, όπου εργάζονται με νερό. Αν βρούμε εναλλακτική πηγή ενέργειας για την θέρμανση του νερού, μπορούμε να εξοικονομήσουμε αρκετή ενέργεια και χρήματα. Ένα παράδειγμα είναι η θέρμανση του νερού με μηχανή φυσικού αερίου. Μία άλλη λύση είναι η υποβοήθηση του συστήματος της αντλίας θερμότητας με ηλιακούς συλλέκτες και μάλιστα συλλέκτες κενού ώστε να μειώνω την αδράνεια στο σύστημα και να έχουμε αρκετό ζεστό νερό, και για την αντλία αλλά και για ZNX.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «Μελέτη κλιματισμού για βιομηχανική εγκατάσταση», Βρελλας Χαρίσης, Ξάνθη, 2009
- «Εξοικονόμηση ενέργειας με εφαρμογή ηλιοθερμικών συστημάτων», Χρήστος Ι. Τσαρτσαλης, Αθήνα, 2012)
- «Θέρμανση θερμοκηπίου με χρήση γεωθερμίας», Σιμουλη Ασπασία, Μαχαίρα Μάρθα, Θεσσαλονίκη, 2009
- «Εξοικονόμηση ενέργειας θέρμανσης κλιματισμού με γεωθερμία σε κατοικία», Μπινιαρης Γεώργιος, Ηράκλειο, 2011

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <http://www.racs.gr/clima.html>
- <http://www.decobook.gr/texnika-arthra/fotismos/817-2011-11-28-15-43-21>.
- <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-1-6>
- [http://www.greenrhinoenergy.com/renewable/context/uses\\_and\\_sources.php](http://www.greenrhinoenergy.com/renewable/context/uses_and_sources.php)
- <http://www.paratiritis-news.com/?p=55928>
- <http://www.racs.gr/heat.html>
- [http://thermansipress.gr/thermansis\](http://thermansipress.gr/thermansis/)
- <http://www.koubarakis.gr/el/content/88-daikin-altherma-monobloc-low-temperature>
- [http://www.heronanewsimes.gr/antlies\\_thermothtas\\_emp](http://www.heronanewsimes.gr/antlies_thermothtas_emp)
- [http://www.ktizontastomellon.gr/index.php/eksoikonomhshenergeias/stratigikes\\_exoikonomis/systimata\\_thermansis/](http://www.ktizontastomellon.gr/index.php/eksoikonomhshenergeias/stratigikes_exoikonomis/systimata_thermansis/)
- <http://www.mazanakis.gr/antlia-thermotitas.aspx?lang=el>
- <http://www.solarbase.gr/site/index.php/2013-05-09-14-46-33/2013-05-17-10-59-21>



[http://ilektroaytomatismoi.blogspot.gr/2014/11/blog-post\\_93.html](http://ilektroaytomatismoi.blogspot.gr/2014/11/blog-post_93.html)

<http://www.chaskos.gr/index.php/proionta/thermansh/menu-endodapedia-thermasni/endodapedia-thermanshi-adlies-thermotitas-aeros-nerou>

<http://soumpasis-solar.skrouzstore.gr/p.antlia-thermotitas-nerou-nerou-fw-06-22kw.912298.html>

[www.mavranoudis.4ty.gr](http://www.mavranoudis.4ty.gr)

[www.ntaoulas-energy.gr](http://www.ntaoulas-energy.gr)

<http://www.ti-soft.com/el/support/help/thermocad/libraries/products/heatpumps/general>

<http://www.daikin.gr/about-daikin/leading-technologies/inverter-technology/>

[http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview\\_news/94100.asp](http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview_news/94100.asp)

- <sup>1</sup> <http://www.racs.gr/clima.html>
- <sup>2</sup> <http://www.decobook.gr/technika-arthra/fotismos/817-2011-11-28-15-43-21>.
- <sup>3</sup> <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-1-6>
- <sup>4</sup> <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-1-6>
- <sup>5</sup> <http://www.racs.gr/clima.html>
- <sup>6</sup> <http://www.racs.gr/clima.html>
- <sup>7</sup> [http://www.greenrhinoenergy.com/renewable/context/uses\\_and\\_sources.php](http://www.greenrhinoenergy.com/renewable/context/uses_and_sources.php)
- <sup>8</sup> <http://www.racs.gr/clima.html>
- <sup>9</sup> <http://www.racs.gr/clima.html>
- <sup>10</sup> <http://www.paratiritis-news.com/?p=55928>
- <sup>11</sup> <http://www.racs.gr/heat.html>
- <sup>12</sup><sup>12</sup> <http://thermansipress.gr/thermansia>
- <sup>13</sup> (εθνική στατιστική υπηρεσία)
- <sup>14</sup> <http://www.koubarakis.gr/el/content/88-daikin-altherma-monobloc-low-temperature>
- <sup>15</sup> [http://www.heronanewsimes.gr/antlies\\_thermotitas\\_emp](http://www.heronanewsimes.gr/antlies_thermotitas_emp)
- <sup>16</sup> [http://www.ktizontastomellon.gr/index.php/eksoikonomhshenergeias/stratigikes\\_exoikonomisis/systimata\\_thermansia/](http://www.ktizontastomellon.gr/index.php/eksoikonomhshenergeias/stratigikes_exoikonomisis/systimata_thermansia/)
- <sup>17</sup> (εξοικονομηση ενεργειας με εφαρμογη ηλιοθερμικων συστηματος, χρηστος ι. τσαρτσαλης, αθηνα, 2012)
- <sup>18</sup> <http://www.mazanakis.gr/antlia-thermotitas.aspx?lang=el>
- <sup>19</sup> (εξοικονομηση ενεργειας με εφαρμογη ηλιοθερμικων συστηματος, χρηστος ι. τσαρτσαλης, αθηνα, 2012, σελ. 36)
- <sup>20</sup> <http://www.solarbase.gr/site/index.php/2013-05-09-14-46-33/2013-05-17-10-59-21>
- <sup>21</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 38)
- <sup>22</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 39)
- <sup>23</sup> . . (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 39)
- <sup>24</sup> <http://www.solarbase.gr/site/index.php/2013-05-09-14-46-33/2013-05-17-10-59-21>
- <sup>25</sup> . (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 39)
- <sup>26</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 39)
- <sup>27</sup> . . (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 39)
- <sup>28</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 40-41)
- <sup>29</sup> . . (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 40-41)
- <sup>30</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 40-41)
- <sup>31</sup> . (θέρμανση θερμοκηπίου με χρήση γεωθερμίας, σιμούλη ασπασία, μαχαιρα μάρθα, θεσσαλονίκη, 2009, σελ. 63)
- <sup>32</sup><sup>32</sup> [http://ilektroytomatismoi.blogspot.gr/2014/11/blog-post\\_93.html](http://ilektroytomatismoi.blogspot.gr/2014/11/blog-post_93.html)
- <sup>33</sup> <http://www.chaskos.gr/index.php/proionta/thermansh/menu-endodapedia-thermasni/endodapedia-thermansia-adlies-thermotitas-aeros-nerou>
- <sup>34</sup> . (θέρμανση θερμοκηπίου με χρήση γεωθερμίας, σιμούλη ασπασία, μαχαιρα μάρθα, θεσσαλονίκη, 2009, σελ. 63)
- <sup>35</sup> . (θέρμανση θερμοκηπίου με χρήση γεωθερμίας, σιμούλη ασπασία, μαχαιρα μάρθα, θεσσαλονίκη, 2009, σελ. 63)
- <sup>36</sup> (θέρμανση θερμοκηπίου με χρήση γεωθερμίας, σιμούλη ασπασία, μαχαιρα μάρθα, θεσσαλονίκη, 2009, σελ. 63)
- <sup>37</sup> <http://soumpasis-solar.skroutzstore.gr/p.antlia-thermotitas-nerou-nerou-fw-06-22kw.912298.html>
- <sup>38</sup> (εξοικονομηση ενεργειας θερμανσης κλιματισμου με γεωθερμια σε κατοικια, μπινιαρης γεωργιος, ηρακλειο, σελ. 40)
- <sup>39</sup> . (εξοικονομηση ενεργειας θερμανσης κλιματισμου με γεωθερμια σε κατοικια, μπινιαρης γεωργιος, ηρακλειο, σελ. 40)
- <sup>40</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009, σελ. 40-41)

- <sup>41</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009,σελ. 42)
- <sup>42</sup> [www.mavranoudis.4ty.gr](http://www.mavranoudis.4ty.gr)
- <sup>43</sup> . (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009,σελ. 40-41)
- <sup>44</sup> [www.niaoulas-energy.gr](http://www.niaoulas-energy.gr)
- <sup>45</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009,σελ. 40-41)
- <sup>46</sup> [alphaclima.skroutzstore.gr](http://alphaclima.skroutzstore.gr)
- <sup>47</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009,σελ. 40-41)
- <sup>48</sup> (μελετη κλιματισμου για βιομηχανικη εγκατασταση βρελλας χαρισης ζανθη, 2009,σελ. 40-41)
- <sup>49</sup> εξοικονομηση ενεργειας θερμανσης κλιματισμου με γεωθερμια σε κατοικια, μπινιαρης γεωργιος, ηρακλειο, σελ. 42)
- <sup>50</sup> εξοικονομηση ενεργειας θερμανσης κλιματισμου με γεωθερμια σε κατοικια, μπινιαρης γεωργιος, ηρακλειο, σελ. 40)
- <sup>51</sup> εξοικονομηση ενεργειας θερμανσης κλιματισμου με γεωθερμια σε κατοικια, μπινιαρης γεωργιος, ηρακλειο, σελ. 40)
- <sup>52</sup> εξοικονομηση ενεργειας θερμανσης κλιματισμου με γεωθερμια σε κατοικια, μπινιαρης γεωργιος, ηρακλειο, σελ. 40)
- <sup>53</sup> (<http://www.ti-soft.com/el/support/help/thermocad/libraries/products/heatpumps/general>)
- <sup>54</sup> (<http://www.ti-soft.com/el/support/help/thermocad/libraries/products/heatpumps/general>)
- <sup>55</sup> (<http://www.ti-soft.com/el/support/help/thermocad/libraries/products/heatpumps/general>)
- <sup>56</sup> (<http://www.ti-soft.com/el/support/help/thermocad/libraries/products/heatpumps/general>)
- <sup>57</sup> (<http://www.daikin.gr/about-daikin/leading-technologies/inverter-technology/>)
- <sup>58</sup> ([http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview\\_news/94100.asp](http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview_news/94100.asp) )
- <sup>59</sup> ([http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview\\_news/94100.asp](http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview_news/94100.asp) )
- <sup>60</sup> ([http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview\\_news/94100.asp](http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview_news/94100.asp) )

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## REPORT- LV-B Summary of Spaces

WEATHER FILE- Richmond

VA TMY2

-----

NUMBER OF SPACES    3                    EXTERIOR    3                    INTERIOR    0

SPACE	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	SPACE TYPE	AZIM	LIGHTS (WATT / SQFT )	PEOPLE	EQUIP (WATT / SQFT )	INFILTRATION METHOD	ACH	AREA (SQFT )	VOLUME (CUFT )
-------	---------------------------	---------------	------	-----------------------------	--------	----------------------------	------------------------	-----	-----------------	-------------------

## Spaces on floor: 2015Ground Flr2015

2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39	650.0	6500.0
-------------------------------	-----	-----	-----	------	-----	------	------------	------	-------	--------

## Spaces on floor: 2015Top Flr2015

2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39	650.0	6500.0
2015Under Roof (T.3)2015	1.0	EXT	0.0	0.00	0.0	0.00	AIR-CHANGE	10.00	886.0	2533.8

BUILDING TOTALS

-----  
3.9-----  
2186.0-----  
15533.8

## NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
8	6	2	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT )	CALCULATION TEMPERATURE ( F )
0.0	70.0

## INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015	AIR-CHANGE	0.064	0.39

## PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT )	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR )	PEOPLE LATENT (BTU/HR )
2015GndFlr Occ Sch2015	2.0	330.0	230.6	196.6

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	0.520
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	0.515

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015North Wall (G.E1.E1)2015	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E2)2015	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E3)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E4)2015	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E5)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015East Wall (G.E1.E6)2015	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT )	GLASS WIDTH (FT)	GLASS HEIGHT (FT)	SET- BACK (FT)	NUMBER OF PANES	CENTER-OF- GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS SHADING COEFF	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS
2015North Win (G.E1.E1.W1) 2015	1.0	7.67	3.11	2.46	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015North Win (G.E1.E1.W2) 2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (G.E1.E2.W1) 2015	1.0	7.11	1.75	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E3.W1) 2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E5.W1) 2015	1.0	21.45	3.06	7.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015East Win (G.E1.E6.W1) 2015	1.0	5.03	2.08	2.41	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457



## REPORT- LS-A Space Peak Loads Summary

WEATHER FILE- Richmond

VA TMY2

SPACE NAME	MULTIPLIER		COOLING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB
	SPACE	FLOOR										
2015East Perim Spc (G.E1) 2015	1.	1.	6.681	SEP 19	3 PM	88.F	76.F	-9.235	FEB 2	7 AM	4.F	3.F
2015East Perim Spc (T.E2) 2015	1.	1.	20.174	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.124	JAN 31	7 AM	13.F	11.F
2015Under Roof (T.3) 2015	1.	1.	12.848	AUG 10	4 PM	92.F	76.F	-40.039	JAN 17	1 AM	18.F	17.F
SUM			39.703					-60.397				
BUILDING PEAK			0.000			0.F	0.F	0.000			0.F	0.F

FLOOR AREA	650 SQFT	60 M2
VOLUME	6500 CUFT	184 M3

COOLING LOAD

HEATING LOAD

TIME

SEP 19 3PM

FEB 2 7AM

DRY-BULB TEMP	88 F	31 C	4 F	-16 C
WET-BULB TEMP	76 F	24 C	3 F	-16 C
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD	221 BTU/H.SQFT	696 W/M2	0 BTU/H.SQFT	0 W/M2
WINDSPEED AT SPACE	2.7 KTS	1.4 M/S	2.0 KTS	1.0 M/S
CLOUD AMOUNT 0 (CLEAR)-10	4		0	

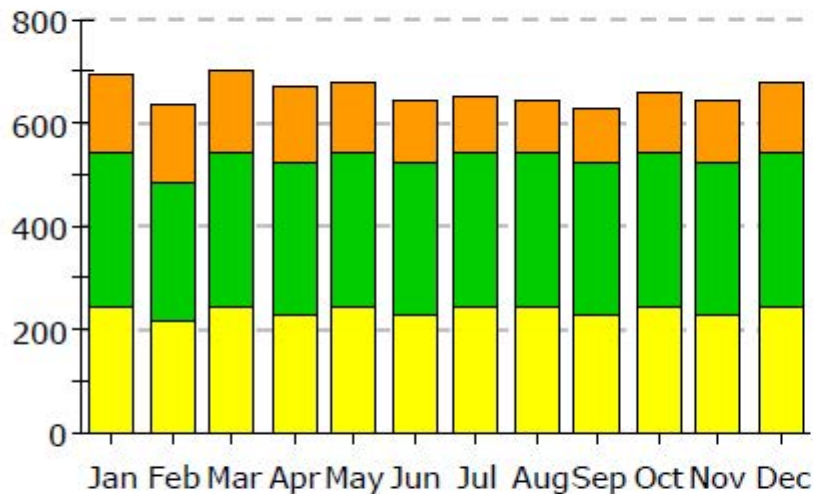
	SENSIBLE		LATENT	
	(KBTU/H)	( KW )	(KBTU/H)	( KW )

	SENSIBLE	
	(KBTU/H)	( KW )

WALL CONDUCTION	0.409	0.120	0.000	0.000	-1.398	-0.410
ROOF CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WINDOW GLASS+FRM COND	1.376	0.403	0.000	0.000	-1.668	-0.489
WINDOW GLASS SOLAR	1.245	0.365	0.000	0.000	0.535	0.157
DOOR CONDUCTION	0.903	0.265	0.000	0.000	-1.515	-0.444
INTERNAL SURFACE COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
UNDERGROUND SURF COND	-0.171	-0.050	0.000	0.000	-2.675	-0.784
OCCUPANTS TO SPACE	0.285	0.083	0.348	0.102	0.067	0.020
LIGHT TO SPACE	0.738	0.216	0.000	0.000	0.174	0.051
EQUIPMENT TO SPACE	1.100	0.322	0.000	0.000	0.203	0.059
PROCESS TO SPACE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INFILTRATION	0.796	0.233	1.465	0.429	-2.959	-0.867
TOTAL	6.681	1.958	1.813	0.531	-9.235	-2.706
TOTAL / AREA	0.010	0.032	0.003	0.009	-0.014	-0.045

TOTAL LOAD	8.494 KBTU/H	2.489 KW	-9.235 KBTU/H	-2.706 KW
TOTAL LOAD / AREA	13.07 BTU/H.SQFT	41.215 W/M2	14.208 BTU/H.SQFT	44.809 W/M2

## Electric Consumption (kWh)



Area Lighting

Task Lighting

Misc. Equipment

Exterior Usage

Pumps & Aux.

Ventilation Fans

Water Heating

Ht Pump Supp.

Space Heating

Refrigeration

Heat Rejection

Space Cooling

**Electric Consumption (kWh)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	154,7	145,8	160,9	150,6	141,1	121,5	113,1	106,0	102,6	113,9	122,8	141,7	1.574,6
Vent. Fans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	300,5	271,4	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	3.538,1
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	239,5	216,3	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	2.820,0
<b>Total</b>	<b>694,8</b>	<b>633,5</b>	<b>700,9</b>	<b>673,1</b>	<b>681,1</b>	<b>644,1</b>	<b>653,1</b>	<b>646,0</b>	<b>625,2</b>	<b>653,9</b>	<b>645,4</b>	<b>681,7</b>	<b>7.932,7</b>

## General Information

Project Name: Code Analysis: Building Type: Location Set: State: Jurisdiction:  ?City: 

Utility:

Rate:

Electric: Gas: 

## Area, HVAC Service &amp; Other Data

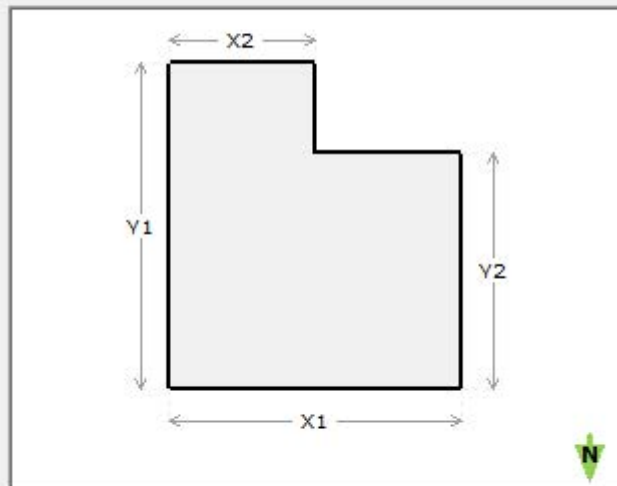
Building Area:  ft2Number of Floors: Above Grade:  Below Grade: ? Cooling Equip: Heating Equip: Analysis Year: Daylighting Controls: Usage Details:

**Building Footprint**

Footprint Shape: 'L' Shape

Zoning Pattern: One Per Floor

## Zone Names and Characteristics



Building Orientation

Plan North: South

Footprint Dimensions

X1: 26,00 ft Y1: 29,00 ft

X2: 13,00 ft Y2: 21,00 ft

Area Per Floor, Based On

Building Area / Number of Floors: 345 ft<sup>2</sup>Dimensions Specified Above: 650 ft<sup>2</sup>

Floor Heights

Flr-To-Flr: 10,0 ft Flr-To-Ceil: 9,0 ft

Roof, Attic Properties

 Pitched Roof

30° Roof Pitch w/ 2.0' Overhang

Custom Roof Footprint ?

**Layer-by-Layer Construction**Construction Name: Surface Type: **Layers: (outside to inside)**

	Spec Method	Category	Material	R-Value (h-ft <sup>2</sup> -°F/Btu)	Thickness (ft)	Conductivity (Btu/h-ft-°F)	Density (lb/ft <sup>3</sup> )	Spec. Heat (Btu/lb-°F)
1	Specify Resist ▼			13,000				
2	- select mater ▼							

Overall R-Value:  h-ft<sup>2</sup>-°F/Btu

Help



Done



**Layer-by-Layer Construction**Construction Name: Surface Type: **Layers: (outside to inside)**

	Spec Method	Category	Material	R-Value (h-ft <sup>2</sup> -°F/Btu)	Thickness (ft)	Conductivity (Btu/h-ft-°F)	Density (lb/ft <sup>3</sup> )	Spec. Heat (Btu/lb-°F)
1	Library Entry	Asbestos Cerr	Asbestos-Cement Board, 1/		0,021	0,3450	120,00	0,200
2	Library Entry	Brick	Brick, Common, 8 Inch (BK)		0,667	0,4167	120,00	0,200
3	Library Entry	Polystyrene	Polystyrene, 5 Inch, R-5 per		0,417	0,0160	2,50	0,290
4	Library Entry	Brick	Brick, Common, 8 Inch (BK)		0,667	0,4167	120,00	0,200
5	Library Entry	Asbestos Cerr	Asbestos-Cement Board, 1/		0,021	0,3450	120,00	0,200
6	- select mater							

Overall R-Value:  h-ft<sup>2</sup>-°F/Btu

Help



Done





**Building Envelope Constructions**

## Roof Surfaces

Construction: Custom, Layer-by-Layer Construc

Layer-by-Layer: Construction orofi kalavrita



## Above Grade Walls

Construction: Custom, Layer-by-Layer Construc

Layer-by-Layer: Construction toixoi kalavrita



## Ground Floor

Exposure: Earth Contact

Construction: 8 in. Concrete

Ext/Cav Insul.: - no perimeter insulation -

Interior Finish: Ceramic/Stone Tile

**Infiltration (Shell Tightness):**

Perim: 0.038 CFM/ft2 (ext wall area) | Core: 0.001 CFM/ft2 (floor area)



**Building Interior Constructions****Top Floor Ceiling (below attic)**Int. Finish: **Drywall Finish**Framing: **Wood, Standard Framing**Batt Insulation: **- no batt -**Rigid Insulation: **- no board insulation -****Ceilings**Int. Finish: **Drywall Finish**Batt Insulation: **- no ceiling insulation -****Floors**Int. Finish: **Ceramic/Stone Tile**Construction: **6 in. Concrete**Concrete Cap: **- no concrete cap -**Rigid Insulation: **- no board insulation -** Slab Penetrates Wall Plane

## Exterior Doors

### Describe Up To 3 Door Types

	Door Type	# Doors by Orientation:			
		South	North	West	East
1:	Opaque	0	1	0	0
2:	Opaque	1	0	0	0
3:	Glass	1	0	0	0

### Door Dimensions and Construction / Glass Definitions

	Ht (ft)	Wd (ft)	Construction -or- Glass Category and Glass Type	Frame Type	Frame Wd (in)	
1:	7,2	3,0	Steel, Urethane Foam core w/o Brk			
2:	7,2	3,61	Steel, Urethane Foam core w/o Brk			
3:	7,2	3,28	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in A	Alum w/o Brk	3,0

**Exterior Windows**Window Area Specification Method: **Percent of Net Wall Area (floor to ceiling)**

Describe Up To 3 Window Types

	Glass Category	Glass Type	Frame Type	Frame Wd (in)
1:	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in Air (360:	Alum w/o Brk, Fixed	1,30
2:	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in Air (360:	Alum w/o Brk, Fixed	1,30
3:	Triple Low-E	Trpl Low-E (e5=.1) Clear 1/8in, 1/4in Air (360:	Alum w/o Brk, Fixed	1,30

Window Dimensions, Positions and Quantities

	Typ Window Width (ft)*	Window Ht (ft)	Sill Ht (ft)	% Window (floor to ceiling, including frame):			
				South	North	West	East
1:	0,00	5,22	3,00	0,0	44,4	0,0	0,0
2:	0,00	5,22	3,00	44,4	0,0	44,4	44,4
3:	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

Estimated building-wide gross (flr-to-flr) % window is 40.0% and net (flr-to-ceiling) is 44.4%.

\* - A window width of 0 results in one long window per facet (check adjoining box if window width is to take precedence over % window)

Custom Window/Door Placement...

**Exterior Window Shades and Blinds**

## Exterior Window Shades

Overhangs: Fins:

## Activity Areas Allocation

Area Type	Percent Area (%)	Design Max Occup (sf/person)	Design Ventilation (CFM/per)	1st Flr
1: Residential (Bedroom)	20,7	624,0	0,00	<input type="checkbox"/>
2: Residential (Bedroom)	20,8	624,0	0,00	<input type="checkbox"/>
3: Restrooms	8,18	52,5	50,00	<input type="checkbox"/>
4: Residential (General Living Space)	46,1	624,0	0,00	<input type="checkbox"/>
5: Residential (General Living Space)	4,2	624,0	0,00	<input type="checkbox"/>
6: - select another -				

Percent Area Sum: 100,0

 Show/Enable Zone Group Definitions

## Occupied Loads by Activity Area

Area Type	Percent Area (%)	Lighting (W/SqFt)	Task Lt (W/SqFt)	Plug Lds (W/SqFt)	Schedule Main	Alt
1: Residential (Bedroom)	20,7	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,50"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2: Residential (Bedroom)	20,8	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,50"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3: Restrooms	8,2	<input type="text" value="0,60"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,20"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4: Residential (General Living Space)	46,1	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,80"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5: Residential (General Living Space)	4,2	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,80"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>



### Zone Group Definitions

Select Zone Group to View/Edit:

- Ground Floor
- Top Floor

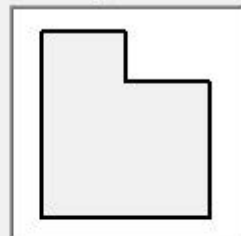
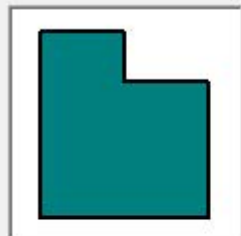
Create Zone Grp Delete Zone Grp

	Activity Area Type	Percent (%)	Area (ft2)	Bld (
1	Residential (Bedroom)	20,7	134	
2	Residential (Bedroom)	20,8	135	
3	Restrooms	8,2	53	
4	Residential (General Living Space)	46,1	300	
5	Residential (General Living Space)	4,2	27	

Conditioned Air Containment: - applicable only to data cen

Ground Floor

Top Floor



■ This Zone Group

Other Zone Group(s)

■ Not Assigned to Any Zone Group



## Unoccupied Loads by Activity Area (% of occupied load)

Area Type	Percent Area (%)	Occupancy (%)	Lighting (%)	Task Lt (%)	Plug Lds (%)
1: Residential (Bedroom)	20,7	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>
2: Residential (Bedroom)	20,8	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>
3: Restrooms	8,2	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>
4: Residential (General Living Space)	46,1	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="20,0"/>
5: Residential (General Living Space)	4,2	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>

## Main Schedule Information

First (&amp; Last) Season:

01/01/15 - 12/31/15

 Has Second Season

Mo Tu We Th Fr Sa Su Hol CD HD

Day 1           Day 2

Day 1

Opens at: 9 am ▾

Closes at: 9 pm ▾

Occup %: 90,0 %

Lites Ld %: 90,0 %

Equip Ld %: 90,0 %



**HVAC System Definitions**

Describe Up To 2 HVAC System Types

System 1



System 2

Cooling Source: No Cooling

No Cooling

Heating Source: No Heating

No Heating

System Type: - none -

- none -



**Non-Residential Domestic Water Heating**

## Heater Specifications

Heater Fuel:

## Residential Domestic Water Heating

## Heater Specifications

Heater Fuel: Electricity

Efficiency Spec.: Energy Factor

Heater Type: Storage

Hot Water Use: 13,2 gal/person/day

Energy Factor: 0,91

Input Rating: 2,3 kW

## Storage Tank

Tank Capacity: 17 Gal

Insulation R-value: 12,0 h-ft<sup>2</sup>-°F/Btu

## Water Temperatures

Supply Water: 140,0 °F

Inlet: Equals Ground Temperature

## Pumping

Recirculation %: 0,0 %



**Electric Utility Charges**Rate Name: Type:  ▾

Entire Year

Customer Charge:  \$ / Month ▾

\$ / kW

\$ / kWh

Uniform Charges:   Second Season: \_\_\_\_\_

**Project Information**

## Building Location

Address:

Kalavrita

City, State Zip:

Kalavrita Axaias

## Building Owner

Name:

Sgouras

Phone:

owner phone

Address:

owner address

City, State Zip:

owner city, state zip

Component Name Prefix:

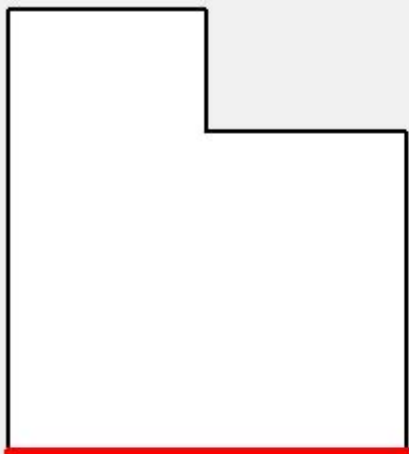
2015

Suffix:

2015

(# of Prefix + Suffix characters cannot exceed 4)

Ground  Top



Prev

Next

Selected Window/Door

X:  ft

Width:  ft

Y:  ft

Height:  ft

Frame Width:  in

Construction:

Is Opaque

Create New Window/Door

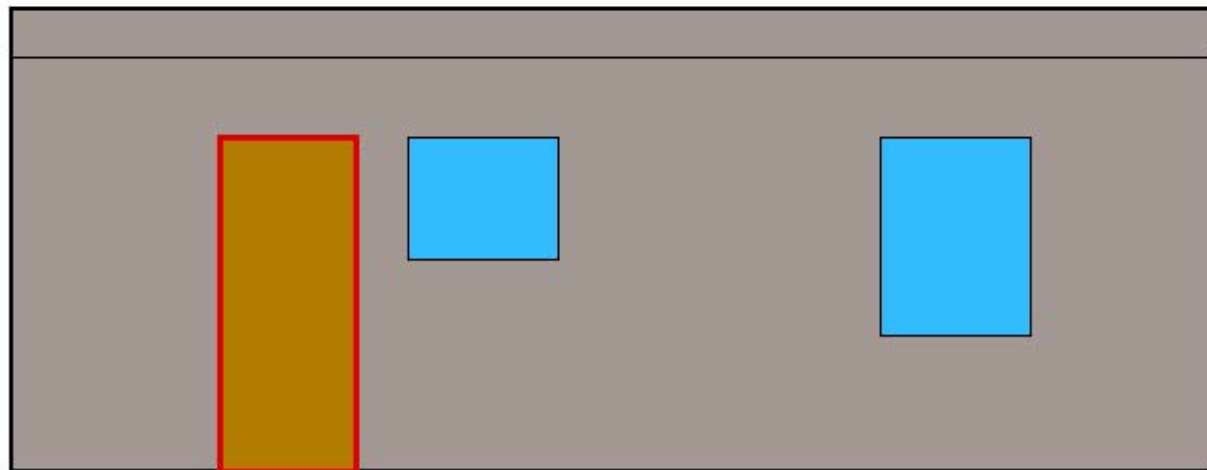
Delete Selected Window/Door

Elevation View Options:

Fit Window

Fit Height

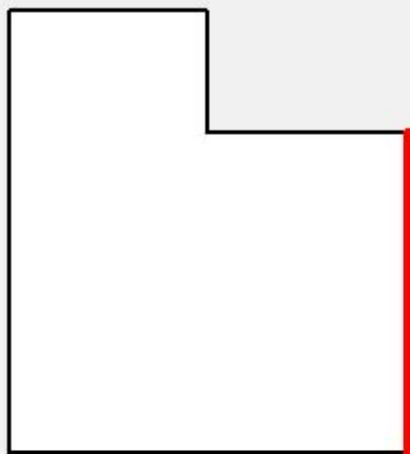
Fit Width



Done



Ground  Top



Prev

Next

Selected Window/Door

X:  ft

Width:  ft

Y:  ft

Height:  ft

Frame Width:  in

Glass Type:

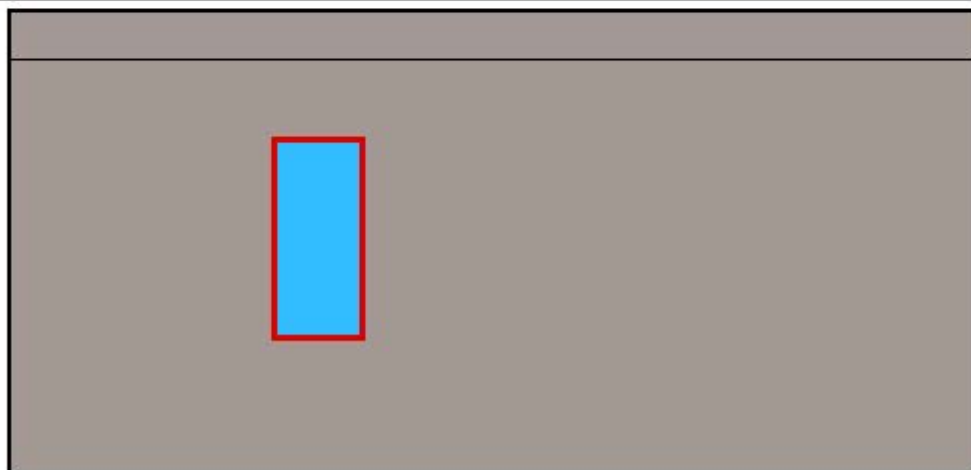
Is Opaque

Create New Window/Door

Delete Selected Window/Door

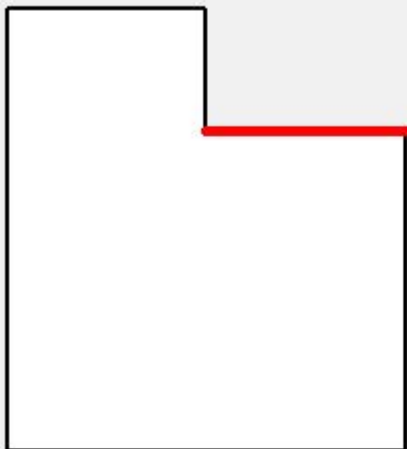
Elevation View Options:

Fit Window  Fit Height  Fit Width



Done

Ground  Top



Prev

Next

Selected Window/Door

X:  ft

Width:  ft

Y:  ft

Height:  ft

Frame Width:  in

Construction:

Is Opaque

Create New Window/Door

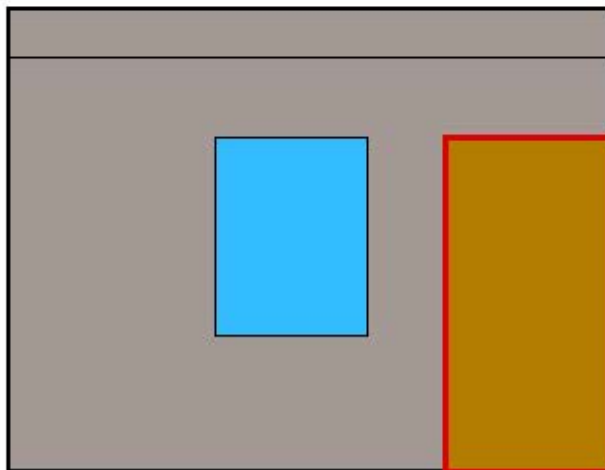
Delete Selected Window/Door

Elevation View Options:

Fit Window

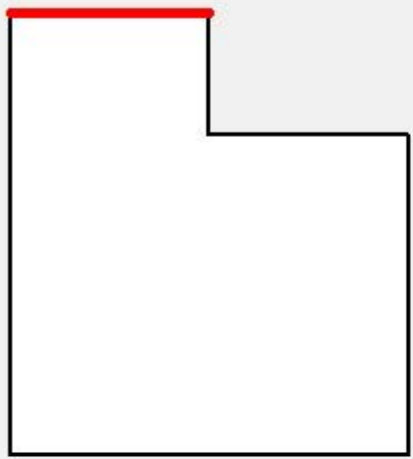
Fit Height

Fit Width



Done

Ground  Top



Prev

Next

Selected Window/Door

X:  ft

Width:  ft

Y:  ft

Height:  ft

Frame Width:  in

Glass Type:

Is Opaque

Create New Window/Door

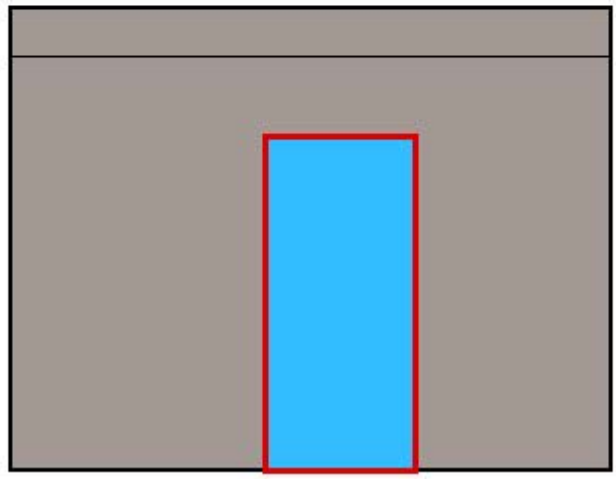
Delete Selected Window/Door

Elevation View Options:

Fit Window

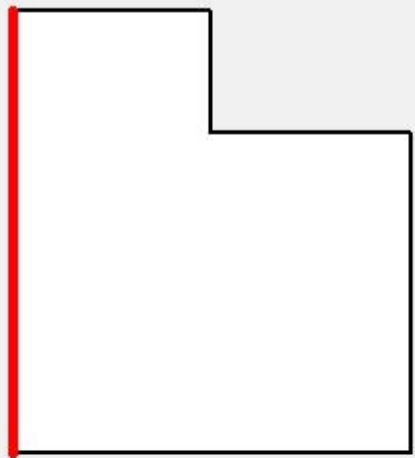
Fit Height

Fit Width



Done

Ground  Top



Prev

Next

Selected Window/Door

X:  ft

Width:  ft

Y:  ft

Height:  ft

Frame Width:  in

Glass Type:

Is Opaque

Create New Window/Door

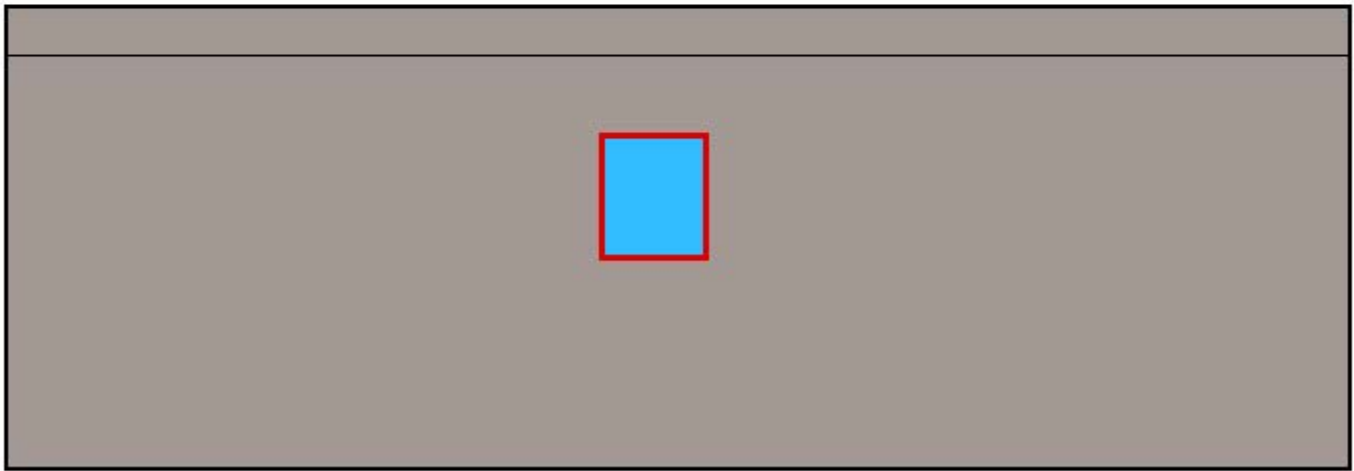
Delete Selected Window/Door

Elevation View Options:

Fit Window

Fit Height

Fit Width



Done

## General Information

Project Name: kalavrita teliko2

Code Analysis: - none -

Building Type: Unknown, Custom or Mixed Use

Location Set: All eQUEST Locations

State: GREECE\GRC\_Andravidi ...

Jurisdiction: - other - ?

## Utility:

Electric: - custom -

Gas: - none -

## Area, HVAC Service &amp; Other Data

Building Area: 689 ft2

Number of Floors: Above Grade: 2

Below Grade: 0

? Cooling Equip: DX Coils Heating Equip: DX Coils (Heat Pum Source: Air

Analysis Year: 2015

Daylighting Controls: No

Usage Details: Simplified Schedules

## HVAC System Definitions

Describe Up To 2 HVAC System Types

System 1



System 2

Cooling Source: DX Coils

No Cooling

Heating Source: DX Coils (Heat Pump)

No Heating

Heat Pump Src: Air

System Type: Packaged VVT Heat Pump

- none -

Return Air Path: Ducted



**HVAC Zones: Temperatures and Air Flows**

System(s): 1: Packaged VVT Heat Pump

## Thermostats

	Occupied	Unoccupied
Cooling Setpoints:	<input type="text" value="77,0"/> °F	<input type="text" value="95,0"/> °F
Heating Setpoints:	<input type="text" value="70,0"/> °F	<input type="text" value="59,0"/> °F
Thermostat Location:	<input type="text" value="Within Zone"/>	

## Design Temperatures and Air Flows

	Indoor	Supply
Cooling Design Temp:	<input type="text" value="77,0"/> °F	<input type="text" value="60,0"/> °F
Heating Design Temp:	<input type="text" value="70,0"/> °F	<input type="text" value="95,0"/> °F
Minimum Design Flow:	<input type="text" value="0,60"/> cfm/ft2	
	Core	Perimeter
VAV Minimum Flow:	<input type="text" value="40,0"/> %	<input type="text" value="30,0"/> %

**Packaged HVAC Equipment**

System(s): 1: Packaged VVT Heat Pump

**Cooling**

Overall Size: Auto-size

Typical Unit Size: 90-135 kBtuh or 7.5-11.25 tons

Efficiency: EER 8,900

 Allow Crankcase Heating**Heating**

Size: Auto-size

Efficiency: COP 3,000



**HVAC System Fans**

System(s): 1: Packaged VVT Heat Pump  
1.300 SqFt Served (50.0% perimeter)

**Supply Fans**

Power & Mtr Eff: 2,00 in. WG High

Fan Flow & OSA: Auto-size Flow (with 1.15 safety factor)

Fan Type: Variable Speed Drive

**Return Fans**

None  Return  Relief

Power & Mtr Eff: 0,67 in. WG High

Fan Flow: Auto-size

Fan Type: Variable Speed Drive

**HVAC System #1 Fan Schedules**

HVAC System 1: Packaged VVT Heat Pump

Operate fans  hours before open and  hours after close.

First or Only Season

01/01/15 - 12/31/15

Mo Tu We Th Fr Sa Su Hol CD HD

Day 1           Day 2

Day 1

On at: Off at:  Second Season

## General Information

Project Name: Code Analysis: Building Type: Location Set: State: Jurisdiction: 

Utility:

Rate:

Electric: Gas: 

## Area, HVAC Service &amp; Other Data

Building Area:  ft2Number of Floors: Above Grade:  Below Grade: Cooling Equip:  Heating Equip:  Source: Analysis Year:  Daylighting Controls:  Usage Details:

## HVAC System Definitions

Describe Up To 2 HVAC System Types

System 1



System 2

Cooling Source: DX Coils

No Cooling

Heating Source: DX Coils (Heat Pump)

No Heating

Heat Pump Src: Water Loop

System Type: Water-Source Heat Pump (single/multi)

- none -

Return Air Path: Direct



**HVAC Zones: Temperatures and Air Flows**

System(s): 1: Water-Source HP (single/multi-zone)

## Thermostats

	Occupied		Unoccupied	
Cooling Setpoints:	<input type="text" value="77,0"/>	°F	<input type="text" value="95,0"/>	°F
Heating Setpoints:	<input type="text" value="70,0"/>	°F	<input type="text" value="59,0"/>	°F
Thermostat Location:	<input type="text" value="Within Zone"/>			

## Design Temperatures and Air Flows

	Indoor		Supply	
Cooling Design Temp:	<input type="text" value="77,0"/>	°F	<input type="text" value="60,0"/>	°F
Heating Design Temp:	<input type="text" value="70,0"/>	°F	<input type="text" value="95,0"/>	°F
Minimum Design Flow:	<input type="text" value="0,60"/> cfm/ft2			



**Packaged HVAC Equipment**

System(s): 1: Water-Source HP (single/multi-zone)

**Cooling**

Overall Size: Auto-size

Typical Unit Size: 65-135 kBtuh or 5.4-11.25 tons

Efficiency: EER 10,500

 Allow Crankcase Heating**Heating**

Size: Auto-size

Efficiency: COP 3,800



**HVAC System Fans**

System(s): 1: Water-Source HP (single/multi-zone)  
1,300 SqFt Served (50.0% perimeter)

**Supply Fans**

Power & Mtr Eff: 2,00 in. WG High

Fan Flow & OSA: Auto-size Flow (with 1.15 safety factor)

**Return Fans**

None  Return  Relief



## Water-Source HP Equipment

## Water-Source HP System

WSHP Loop: Head:  ft Design DT:  °FPump Config: Loop Flow: Operation:  Setpoint: Loop Temp: Min:  °F Max:  °FLoop Pump(s) Number: Head / Flow:  ft  gpmMotor Efficiency: 

## Water-Cooled Condenser / Cooling Tower

Configuration: Capacity Control: Fan Efficiency: 

## Boiler

Blr Type / Fuel:  Count / Output:   Effic. / Elec Dem.:  % [Water-Source HP](#)[Boiler](#)



## General Information

Project Name: Code Analysis: Building Type: Location Set: State: Jurisdiction: 

Utility:

Rate:

Electric: Gas: 

## Area, HVAC Service &amp; Other Data

Building Area:  ft2Number of Floors: Above Grade:  Below Grade: Cooling Equip: Heating Equip: Analysis Year: Daylighting Controls: Usage Details:

## HVAC System Definitions

Describe Up To 2 HVAC System Types

System 1



System 2

Cooling Source: Chilled Water Coils

No Cooling

Heating Source: Hot Water Coils

No Heating

Hot Water Src: Hot Water Loop

System Type: 4-Pipe Fan Coils with HW Heat

- none -

Return to 1st Screen

**HVAC Zones: Temperatures and Air Flows**

System(s): 1: 4-Pipe Fan Coils, HW Heat

## Thermostats

	Occupied	Unoccupied
Cooling Setpoints:	<input type="text" value="77,0"/> °F	<input type="text" value="95,0"/> °F
Heating Setpoints:	<input type="text" value="70,0"/> °F	<input type="text" value="59,0"/> °F
Thermostat Location:	<input type="text" value="Within Zone"/>	

## Design Temperatures and Air Flows

	Indoor	Supply
Cooling Design Temp:	<input type="text" value="77,0"/> °F	<input type="text" value="60,0"/> °F
Heating Design Temp:	<input type="text" value="70,0"/> °F	<input type="text" value="95,0"/> °F
Minimum Design Flow:	<input type="text" value="0,60"/> cfm/ft <sup>2</sup>	

**HVAC System Fans**

System(s): 1: 4-Pipe Fan Coils, HW Heat  
1.300 SqFt Served (50.0% perimeter)

## Supply Fans

Power & Mtr Eff:

Fan Flow & OSA:



**HVAC System #1 Fan Schedules**

HVAC System 1: 4-Pipe Fan Coils, HW Heat

Operate fans  hours before open and  hours after close.

First or Only Season

01/01/15 - 12/31/15

Mo Tu We Th Fr Sa Su Hol CD HD

Day 1           Day 2

Day 1

On at: Off at:  Second Season

## Cooling Primary Equipment

## Chilled Water System

CHW Loop: Head:  ft Design DT:  °FPump Configuration: Number of System Pumps: CHW Loop Flow: Loop Pump: Head:  ft Flow:  gpm Motor Efficiency: Estimated CHW Load: **1.300 ft<sup>2</sup> Served** x Size Factor:  /  ft<sup>2</sup>/ton = **3,3 tons.**

Total Chiller Capacity by Type: Type 1: (auto-sized) Type 2: (none) = (auto-sized)

## Describe Up To 2 Chillers

## Chiller 1

## Chiller 2

Chiller Type(s): Condenser Type(s): Compressor(s): Chiller Counts & Sizes:   Chiller Efficiency:  

## Primary Equipment Heat Rejection

## Water-Cooled Condenser / Cooling Tower

Cnd. Water Loop: Head:  ft    Design DT:  °F  
Condenser Pump: Head:  ft    Flow:  gpm  
Condenser Configuration:   
Temperature Control:     Setpoint:  °F  
Capacity Control:   
Fan Efficiency:

Water-Side Economizer

## Heating Primary Equipment

## Hot Water System

HW Loop: Head:  ft Design DT:  °FPump Configuration: Number of System Pumps: HW Loop Flow: Loop Pump: Head:  ft Flow:  gpmMotor Efficiency: 

## Describe Up To 2 Boilers

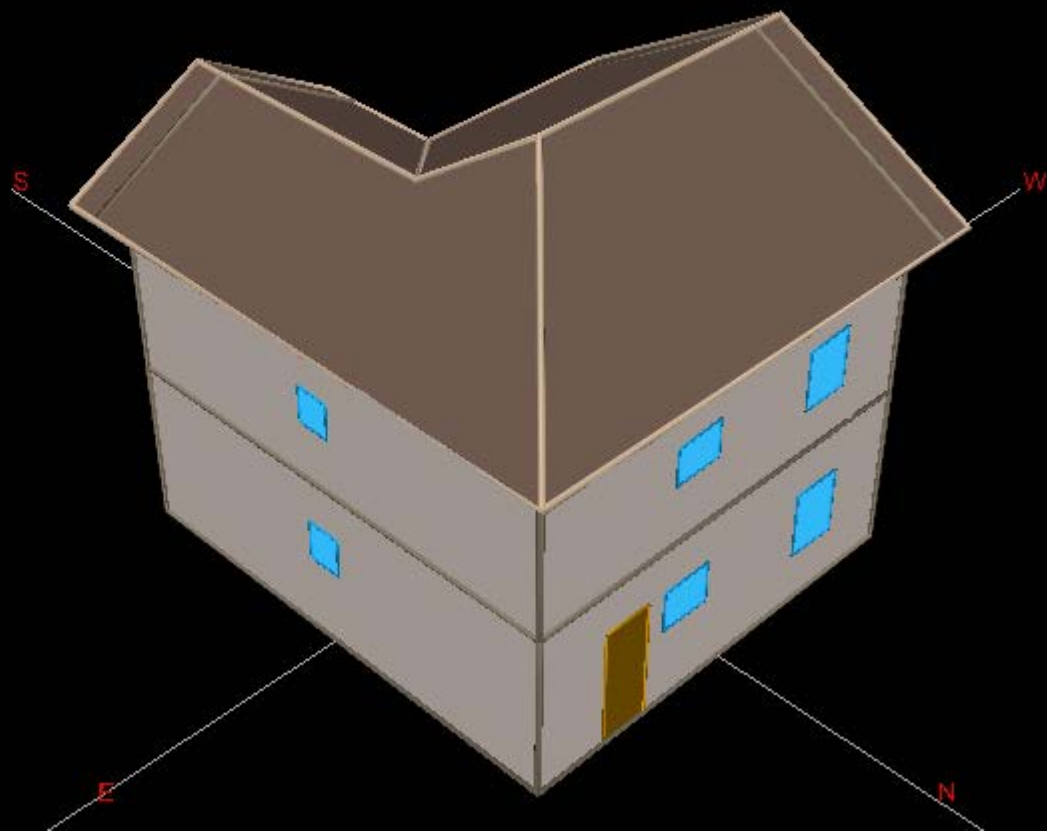
## Boiler 1

## Boiler 2

Boiler Type(s) / Fuel:   Boiler Count / Output:   Boiler Efficiency:  % 



Color Legend	
Exterior Walls	
Interior Walls	
Roofs	
Underground Walls	
Exterior Floors	
Interior Floors	
Ceilings	
Underground Floors	
Windows	



## REPORT- LV-M DOE-2.2 Units Conversion Table

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	ENGLISH	MULTIPLIED BY	GIVES	METRIC	MULTIPLIED BY	GIVES	ENGLISH
1			1.000000			1.000000	
2			1.000000			1.000000	
3	BTU		0.293000	WH		3.412969	BTU
4	BTU/HR		0.293000	WATT		3.412969	BTU/HR
5	BTU/LB-F	4183.830078	J/KG-K			0.000239	BTU/LB-F
6	BTU/HR-SQFT-F	5.678260	W/M2-K			0.176110	BTU/HR-SQFT-F
7	DEGREES		1.000000	DEGREES		1.000000	DEGREES
9	SQFT		0.092903	M2		10.763915	SQFT
10	CUFT		0.028317	M3		35.314724	CUFT
11	LB/HR		0.453592	KG/HR		2.204624	LB/HR
12	LB/CUFT		16.018459	KG/M3		0.062428	LB/CUFT
13	MPH		0.447040	M/S		2.236936	MPH
14	BTU/HR-F		0.527178	W/K		1.896893	BTU/HR-F
15	FT		0.304800	M		3.280840	FT
16	BTU/HR-FT-F		1.730735	W/M-K		0.577789	BTU/HR-FT-F
17	BTU/HR- SQFT		3.152480	WATT /M2		0.317211	BTU/HR- SQFT
18	IN		2.540000	CM		0.393701	IN
19	UNITS/IN		0.393700	UNITS/CM		2.540005	UNITS/IN
20	UNITS		1.000000	UNITS		1.000000	UNITS
21	LB		0.453592	KG		2.204624	LB
22	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.
23	HOURS		1.000000	HRS		1.000000	HOURS
24	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH
25	CFM		1.699010	M3/H		0.588578	CFM
26	IN-WATER		25.400000	MM-WATER		0.039370	IN-WATER
27	LB/SQFT		4.882400	KG/M2		0.204817	LB/SQFT
28	KW		1.000000	KW		1.000000	KW
29	W/SQFT		10.763920	W/M2		0.092903	W/SQFT
30	THERMS		25.000000	THERMIES		0.040000	THERMS
31	KNOTS		0.514440	M/SEC		1.943861	KNOTS
32	HR-SQFT-F /BTU		0.176228	M2-K /W		5.674467	HR-SQFT-F /BTU
33	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS
34	MBTU/HR		0.293000	MWATT		3.412969	MBTU/HR
35	YEARS		1.000000	YEARS		1.000000	YEARS
36	\$/HR		1.000000	\$/HR		1.000000	\$/HR
37	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS
38	PERCENT		1.000000	PERCENT		1.000000	PERCENT
39	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH
40	GALLONS/MIN/TON		1.078000	LITERS/MIN/KW		0.927644	GALLONS/MIN/TON
41	BTU/LB		0.645683	WH/KG		1.548748	BTU/LB
42	LBS/SQIN-GAGE		68.947571	MBAR-GAGE		0.014504	LBS/SQIN-GAGE
43	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT
44	BTU/HR/PERSON		0.293000	W/PERSON		3.412969	BTU/HR/PERSON
45	LBS/LB		1.000000	KGS/KG		1.000000	LBS/LB
46	BTU/BTU		1.000000	KWH/KWH		1.000000	BTU/BTU
47	LBS/KW		0.453590	KG/KW		2.204634	LBS/KW
48	REV/MIN		1.000000	REV/MIN		1.000000	REV/MIN
49	KW/TON		1.000000	KW/TON		1.000000	KW/TON
50	MBTU		0.293000	MWH		3.412969	MBTU
51	GAL		3.785410	LITER		0.264172	GAL
52	GAL/MIN		3.785410	LITERS/MIN		0.264172	GAL/MIN
53	BTU/F	1897.800049	J/K			0.000527	BTU/F
54	KWH		1.000000	KWH		1.000000	KWH
55	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR
56	KW/CFM		0.588500	KW/M3/HR		1.699235	KW/CFM
57	BTU/SQFT-F	20428.400391	J/M2-K			0.000049	BTU/SQFT-F
58	HR/HR		1.000000	HR/HR		1.000000	HR/HR
59	BTU/FT-F	6226.479980	J/M-K			0.000161	BTU/FT-F
60	R		0.555556	K		1.799999	R
61	INCH MER		33.863800	MBAR		0.029530	INCH MER
62	UNITS/GAL/MIN		0.264170	UNITS/LITER/MIN		3.785441	UNITS/GAL/MIN
63	(HR-SQFT-F/BTU)2		0.031056	(M2-K /W)2		32.199585	(HR-SQFT-F/BTU)2
64	KBTU/HR		0.293000	KW		3.412969	KBTU/HR
65	KBTU		0.293000	KWH		3.412969	KBTU
66	CFM		0.471900	L/S		2.119093	CFM
67	CFM/SQFT		18.288000	M3/H-M2		0.054681	CFM/SQFT
68	1/R		1.799900	1/K		0.555586	1/R

69	1/KNOT	1.943860	SEC/M	0.514440	1/KNOT
70	FOOTCANDLES	10.763910	LUX	0.092903	FOOTCANDLES
71	FOOTLAMBERT	3.426259	CANDELA/M2	0.291864	FOOTLAMBERT
72	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT
73	KBTU/SQFT-YR	3.152480	KWH/M2-YR	0.317211	KBTU/SQFT-YR
74	F (DELTA)	0.555556	C (DELTA)	1.799999	F (DELTA)
75	BTU/DAY	0.012202	WATT	81.953773	BTU/DAY
76	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR
77	BTU/WATT	0.293000	WATT/WATT	3.412969	BTU/WATT
78	RADIANS	1.000000	RADIANS	1.000000	RADIANS
79	WATT/BTU	3.413000	WATT/WATT	0.292997	WATT/BTU
80	BTU	0.000293	KWH	3412.969482	BTU
81	WATT	1.000000	WATT	1.000000	WATT
82	LUMENS	1.000000	LUMENS	1.000000	LUMENS
83	BTU/HR-FT-R2	3.115335	W/M-K2	0.320993	BTU/HR-FT-R2
84	LB/FT-S	1.488163	KG/M-S	0.671969	LB/FT-S
85	LB/FT-S-R	2.678693	KG/M-S-K	0.373316	LB/FT-S-R
86	LB/CUFT-R	28.833212	KG/M3-K	0.034682	LB/CUFT-R
87	BTU/HR-FT-R	1.730741	W/M-K	0.577787	BTU/HR-FT-R
88	THERM	2.831700	M3	0.353145	THERM
89	THERM/HR	2.831700	M3/HR	0.353145	THERM/HR
90	TON	0.907180	TONNE	1.102317	TON
91	TON/HR	0.907180	TONNE/HR	1.102317	TON/HR
92	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT
93	\$	1.000000	\$	1.000000	\$
94	KW/GAL/MIN	0.264170	KW/LITER/MIN	3.785441	KW/GAL/MIN
95	CUFT/GAL	0.448831	M3-MIN/H-LITERS	2.228010	CUFT/GAL
96	MINUTES	1.000000	MINUTES	1.000000	MINUTES
97	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
98	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
99	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
100	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
101	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
102	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
103	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
104	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
105	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
106	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
107	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
108	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
109	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
110	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
111	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
112	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
113	BTU-F/BTU	0.555560	KWH-C/KWH	1.799986	BTU-F/BTU
114	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
115	VOLTS	1.000000	VOLTS	1.000000	VOLTS
116	C	1.000000	C	1.000000	C
117	AMPS	1.000000	AMPS	1.000000	AMPS
118	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C
119	1/C	1.000000	1/C	1.000000	1/C
120	FT/MIN	0.005080	M/S	196.850388	FT/MIN
121	GAL/MIN	227.160004	LITERS/HR	0.004402	GAL/MIN
122	KW/CFM	588.500000	W/M3/HR	0.001699	KW/CFM
123	BTU/HR-F	0.000527	KW/C	1896.892578	BTU/HR-F
124	HP	0.102000	kW	9.803922	HP
125	CFM/TON	0.483200	(M3/H)/KW	2.069536	CFM/TON
126	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
127	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
128	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
129	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
130	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS
131	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W
132	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W
133	W/M2	1.000000	W/M2	1.000000	W/M2
134	TDV-MBTUH	0.293000	TDV-MW	3.412969	TDV-MBTUH
135	TDV-MBTU	0.293000	TDV-MWH	3.412969	TDV-MBTU
136	TDV-KBTU/KWH	0.293000	TDV-KWH/KWH	3.412969	TDV-KBTU/KWH
137	TDV-KBTU/THERM	0.010000	TDV-KWH/KWH	100.000000	TDV-KBTU/THERM
138	FT2/HR	0.092903	M2/SEC	10.763915	FT2/HR
139	GPM	0.063100	L/S	15.847859	GPM
140	FT/S	0.304800	M/S	3.280840	FT/S
141	HR-FT-F/BTU	0.577800	M-K/W	1.730703	HR-FT-F/BTU

kalavrita teliko1

DOE-2.2-48r 9/20/2015 20:14:43 BDL RUN 8

REPORT- ATTN Simulation Messages For Review LOADS

Program

WEATHER FILE- Richmond

VA TMY2

---

\*\*\*WARNING\*\*\*\*\*  
Building CONDITIONED area is zero so an UNCONDITIONED building is being assumed.

REPORT- LV-N Building Coordinate Geometry

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE..... (SPACE ORIGIN)
WALL..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...)
WINDOW..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...)

Table with columns for room names (e.g., 2015East Perim S., 2015North Wall) and their corresponding coordinate values (X, Y, Z) in parentheses.

PERIOD OF STUDY

STARTING DATE	ENDING DATE	NUMBER OF DAYS
1 JAN 2015	31 DEC 2015	365

SITE CHARACTERISTIC DATA

STATION NAME	LATITUDE (DEG)	LONGITUDE (DEG)	ALTITUDE (FT)	TIME ZONE	BUILDING AZIMUTH (DEG)	
Richmond	VA TMY2	37.5	77.3	870.	5 EST	0.0

NUMBER OF SPACES 3 EXTERIOR 3 INTERIOR 0

SPACE	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	SPACE TYPE	LIGHTS (WATT / SQFT )		PEOPLE	EQUIP (WATT / SQFT )		INFILTRATION METHOD	ACH	AREA (SQFT )	VOLUME (CUFT )
			AZIM	SQFT )		SQFT )					
Spaces on floor: 2015Ground Flr2015											
2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
Spaces on floor: 2015Top Flr2015											
2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
2015Under Roof (T.3)2015	1.0	EXT	0.0	0.00	0.0	0.00	AIR-CHANGE	10.00		886.0	2533.8
BUILDING TOTALS					3.9					2186.0	15533.8

DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015 IN FLOOR 2015Ground Flr2015

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	2	1	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
8	6	2	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
2015GndFlr Occ Sch2015	2.0	330.0	230.6	196.6



LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
2015GndFlr Ltg Sch2015	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
2015GndFlr Occ Sch2015	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
2015GndFlr Eqp Sch2015	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	0.520
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	0.515

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015North Wall (G.E1.E1)2015	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E2)2015	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E3)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E4)2015	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E5)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015East Wall (G.E1.E6)2015	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
2015North Wall (G.E1.E1)2015	-180.0	90.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2015West Wall (G.E1.E2)2015	-270.0	90.0	-26.00	0.00	0.00	26.00	0.00	0.00
2015South Wall (G.E1.E3)2015	0.0	90.0	-26.00	-21.00	0.00	26.00	21.00	0.00
2015West Wall (G.E1.E4)2015	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	0.00	13.00	21.00	0.00
2015South Wall (G.E1.E5)2015	0.0	90.0	-13.00	-29.00	0.00	13.00	29.00	0.00
2015East Wall (G.E1.E6)2015	-90.0	90.0	0.00	-29.00	0.00	0.00	29.00	0.00

UNDERGROUND SURFACES (U-VALUE INCLUDES INSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Flr (G.E1.U1)2015	1.0	650.00	2015UFCons (G.E1.U2)2015	0.19

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT )	GLASS WIDTH (FT)	GLASS HEIGHT (FT)	SET- BACK (FT)	NUMBER OF PANES	CENTER-OF- GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS SHADING COEFF	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	1.0	7.11	1.75	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	1.0	21.45	3.06	7.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	1.0	5.03	2.08	2.41	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	2015North Wall (G.E1.E1)2015	-8.61	0.00	4.67	8.61	4.67
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	2015North Wall (G.E1.E1)2015	-18.81	0.00	3.06	18.81	3.06
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	2015West Wall (G.E1.E2)2015	-26.00	-5.79	3.06	5.79	3.06
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	2015South Wall (G.E1.E3)2015	-21.43	-21.00	3.06	4.57	3.06
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	2015South Wall (G.E1.E5)2015	-7.41	-29.00	0.11	5.59	0.11
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	2015East Wall (G.E1.E6)2015	0.00	-16.09	4.70	12.91	4.70

DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015 IN FLOOR 2015Top Flr2015

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	3	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
6	6	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
2015GndFlr Occ Sch2015	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
2015GndFlr Ltg Sch2015	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
2015GndFlr Occ Sch2015	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
2015GndFlr Eqp Sch2015	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	0.520
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	0.515
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	650.00	2015AFlr Construction2015	0.460

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (G.E1)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (G.E1)2015
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	DELAYED STANDARD	2015Under Roof (T.3)2015

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015North Wall (T.E2.E7)2015	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (T.E2.E8)2015	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (T.E2.E9)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (T.E2.E10)2015	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (T.E2.E11)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015East Wall (T.E2.E12)2015	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
2015North Wall (T.E2.E7)2015	-180.0	90.0	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
2015West Wall (T.E2.E8)2015	-270.0	90.0	-26.00	0.00	10.00	26.00	0.00	0.00
2015South Wall (T.E2.E9)2015	0.0	90.0	-26.00	-21.00	10.00	26.00	21.00	0.00
2015West Wall (T.E2.E10)2015	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	10.00	13.00	21.00	0.00
2015South Wall (T.E2.E11)2015	0.0	90.0	-13.00	-29.00	10.00	13.00	29.00	0.00
2015East Wall (T.E2.E12)2015	-90.0	90.0	0.00	-29.00	10.00	0.00	29.00	0.00

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS	GLASS	GLASS	SET-	NUMBER	CENTER-OF-	GLASS	GLASS	GLASS
		AREA (SQFT)	WIDTH (FT)	HEIGHT (FT)	BACK (FT)	OF PANES	GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SHADING COEFF	VISIBLE TRANS	SOLAR TRANS
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	1.0	98.60	19.71	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	1.0	79.43	15.88	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	1.0	29.59	5.91	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	1.0	110.10	22.01	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	2015North Wall (T.E2.E7)2015	-3.15	0.00	13.11	3.15	3.11
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	2015West Wall (T.E2.E8)2015	-26.00	-2.56	13.11	2.56	3.11
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	2015South Wall (T.E2.E9)2015	-24.37	-21.00	13.11	1.63	3.11
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	2015West Wall (T.E2.E10)2015	-13.00	-22.04	13.11	1.04	3.11
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	2015South Wall (T.E2.E11)2015	-11.37	-29.00	13.11	1.63	3.11
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	2015East Wall (T.E2.E12)2015	0.00	-25.50	13.11	3.50	3.11

DATA FOR SPACE 2015Under Roof (T.3)2015 IN FLOOR 2015Top Flr2015

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	10.00	0.00	1.0	2.86	886.00	2533.84

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
11	10	1	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
0	0	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
	AIR-CHANGE	0.477	10.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT)	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	650.00	2015AFlr Construction2015	0.460
SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE	
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015	

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015Roof (T.3)201.E13)2015	1.0	342.71	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E14)2015	1.0	54.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Gable (T.3)201.E15)2015	1.0	90.25	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Roof (T.3)201.E16)2015	1.0	259.31	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E17)2015	1.0	24.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Roof (T.3)201.E18)2015	1.0	120.17	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E19)2015	1.0	14.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Gable (T.3)201.E20)2015	1.0	41.74	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Roof (T.3)201.E21)2015	1.0	300.53	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E22)2015	1.0	60.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
2015Roof (T.3)201.E13)2015	180.0	30.0	-28.00	2.00	20.00	-2.00	-2.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E14)2015	180.0	180.0	-26.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00
2015Gable (T.3)201.E15)2015	90.0	90.0	-26.00	-23.00	20.00	26.00	-2.00	0.00
2015Roof (T.3)201.E16)2015	0.0	30.0	-15.00	-23.00	20.00	28.00	23.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E17)2015	0.0	180.0	-13.00	-21.00	20.00	26.00	21.00	0.00
2015Roof (T.3)201.E18)2015	90.0	30.0	-15.00	-31.00	20.00	15.00	23.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E19)2015	90.0	180.0	-13.00	-29.00	20.00	13.00	21.00	0.00
2015Gable (T.3)201.E20)2015	0.0	90.0	2.00	-29.00	20.00	15.00	29.00	0.00
2015Roof (T.3)201.E21)2015	-90.0	30.0	2.00	2.00	20.00	-2.00	31.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E22)2015	-90.0	180.0	0.00	0.00	20.00	0.00	29.00	0.00

REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

NUMBER OF EXTERIOR SURFACES 22

(U-VALUE INCLUDES OUTSIDE FILM; WINDOW INCLUDES FRAME AND CURB, IF DEFINED)

SURFACE	- - - W I N D O W S - - -		- - - - W A L L - - - -		- W A L L + W I N D O W S -		AZIMUTH
	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	
2015North Wall (G.E1.E1)2015	0.445	22.63	0.035	237.37	0.070	260.00	NORTH
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015North Wall (T.E2.E7)2015	0.375	104.00	0.035	156.00	0.171	260.00	NORTH
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015East Wall (G.E1.E6)2015	0.510	6.05	0.035	283.95	0.045	290.00	EAST
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015East Wall (T.E2.E12)2015	0.373	116.00	0.035	174.00	0.170	290.00	EAST
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015South Wall (G.E1.E5)2015	0.424	23.68	0.035	106.32	0.106	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015South Wall (T.E2.E9)2015	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015South Wall (T.E2.E11)2015	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015South Wall (G.E1.E3)2015	0.446	14.01	0.035	115.99	0.079	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015Gable (T.3)201.E20)2015	0.000	0.00	0.035	41.74	0.035	41.74	SOUTH
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015West Wall (T.E2.E10)2015	0.402	32.00	0.035	48.00	0.182	80.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015West Wall (G.E1.E2)2015	0.495	8.41	0.035	201.59	0.053	210.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015West Wall (T.E2.E8)2015	0.378	84.00	0.035	126.00	0.172	210.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015Gable (T.3)201.E15)2015	0.000	0.00	0.035	90.25	0.035	90.25	WEST
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015West Wall (G.E1.E4)2015	0.000	0.00	0.035	80.00	0.035	80.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015Soffet (T.3)201.E17)2015	0.000	0.00	0.035	24.00	0.035	24.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Soffet (T.3)201.E19)2015	0.000	0.00	0.035	14.00	0.035	14.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Soffet (T.3)201.E14)2015	0.000	0.00	0.035	54.00	0.035	54.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Soffet (T.3)201.E22)2015	0.000	0.00	0.035	60.00	0.035	60.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E16)2015	0.000	0.00	0.053	259.31	0.053	259.31	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E13)2015	0.000	0.00	0.053	342.71	0.053	342.71	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E21)2015	0.000	0.00	0.053	300.53	0.053	300.53	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E18)2015	0.000	0.00	0.053	120.17	0.053	120.17	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Flr (G.E1.U1)2015	0.000	0.00	0.189	650.00	0.189	650.00	UNDERGRND
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							



## REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

----- (CONTINUED) -----

	AVERAGE U-VALUE/WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE/WALLS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE WALLS+WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	WINDOW AREA (SQFT)	WALL AREA (SQFT)	WINDOW+WALL AREA (SQFT)
NORTH	0.387	0.035	0.121	126.63	393.37	520.00
EAST	0.380	0.035	0.107	122.05	457.95	580.00
SOUTH	0.399	0.035	0.127	141.69	420.05	561.73
WEST	0.392	0.035	0.101	124.41	545.84	670.25
FLOOR	0.000	0.035	0.035	0.00	152.00	152.00
ROOF	0.000	0.053	0.053	0.00	1022.73	1022.73
ALL WALLS	0.390	0.035	0.113	514.78	1817.21	2331.98
WALLS+ROOFS	0.390	0.041	0.095	514.78	2839.94	3354.71
UNDERGRND	0.000	0.189	0.189	0.00	650.00	650.00
BUILDING	0.390	0.067	0.107	514.78	3641.94	4156.71

NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES 1

SURFACE NAME	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Flr (G.E1.U1)2015	1.0	650.00	2015UFCons (G.E1.U2)2015	0.189

Number of Interior Surfaces 3  
 (U-VALUE includes both air films)

SURFACE NAME	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	SURFACE TYPE	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	DELAYED STANDARD	0.805
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	DELAYED STANDARD	0.794
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	650.00	2015AFlr Construction2015	DELAYED STANDARD	0.670

## ADJACENT SPACES

SURFACE NAME	SPACE-1	SPACE-2
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	2015East Perim Spc (G.E1)2015	2015East Perim Spc (T.E2)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	2015East Perim Spc (T.E2)2015	2015East Perim Spc (G.E1)2015
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	2015East Perim Spc (T.E2)2015	2015Under Roof (T.3)2015

NUMBER OF SCHEDULES 8

Schedule: 2015GndFlr Occ Sch2015 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00

Schedule: 2015GndFlr Ltg Sch2015 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.45	0.00	0.00

Schedule: 2015GndFlr Eqp Sch2015 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.09	0.09	0.09

Schedule: 2015GndFlr Sys1 Cool Sch2015 Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																					
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	82.0	82.0	82.0					

Schedule: 2015GndFlr Sys1 Heat Sch2015 Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																						
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	64.0	64.0	64.0			

Schedule: 2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015 Type of Schedule: MULTIPLIER

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																						
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.00	1.00					

Schedule: Dirt Depre Windows Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																						
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Schedule: Cust 1 Elec Season Sched Type of Schedule: FLAG

THROUGH 31 12



NUMBER OF WINDOWS 12

(Note: u-values include outside air film)

WINDOW NAME	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT)	GLASS HEIGHT (FT)	GLASS WIDTH (FT)	LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES		FRAME AREA (SQFT)	CURB	FRAME CURB U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	
					X (FT)	Y (FT)				
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	1.0	7.67	2.46	3.11	8.61	4.67	0.96	0.00	1.476	0.000
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	1.0	12.42	4.05	3.06	18.81	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	1.0	7.11	4.05	1.75	5.79	3.06	1.31	0.00	1.476	0.000
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	1.0	12.42	4.05	3.06	4.57	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	1.0	21.45	7.00	3.06	5.59	0.11	2.23	0.00	1.476	0.000
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	1.0	5.03	2.41	2.08	12.91	4.70	1.02	0.00	1.476	0.000
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	1.0	98.60	5.00	19.71	3.15	3.11	5.40	0.00	1.476	0.000
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	1.0	79.43	5.00	15.88	2.56	3.11	4.57	0.00	1.476	0.000
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	1.0	29.59	5.00	5.91	1.04	3.11	2.41	0.00	1.476	0.000
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	1.0	110.10	5.00	22.01	3.50	3.11	5.90	0.00	1.476	0.000

WINDOW NAME	SETBACK (FT)	GLASS SHADING COEFF	NUMBER OF PANES	CENTER-OF-GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS	SURFACE TO ROUGH OPEN AREA RATIO
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000

-----

NUMBER OF CONSTRUCTIONS 9 DELAYED 8 QUICK 1

CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE ABSORPTANCE	SURFACE ROUGHNESS INDEX	SURFACE TYPE	NUMBER OF RESPONSE FACTORS
Construction orofi kala-2	0.054	0.70	3	DELAYED	87
Construction toixoi kal-3	0.035	0.70	3	DELAYED	52
2015Ceilg Construction2015	0.805	0.70	3	DELAYED	4
2015IWall Construction2015	0.402	0.70	3	DELAYED	4
2015IFlr Construction2015	0.794	0.70	3	DELAYED	6
2015AFlr Construction2015	0.670	0.70	3	DELAYED	4
2015IFlSP Construction2015	0.794	0.70	3	DELAYED	6
2015UFCons (G.El.U2)2015	0.189	0.70	3	DELAYED	40
Dbl Lyr Unins Mtl Door	0.820	0.70	3	QUICK	0



NUMBER OF BUILDING SHADES 18      RECTANGULAR 0      OTHER 18

RECTANGULAR SHADES

SHADE NAME	TRANSMITTANCE	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN BUILDING COORDINATES		
						XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)

REPORT- LS-A Space Peak Loads Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE NAME	MULTIPLIER		COOLING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB
	SPACE	FLOOR										
2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.	1.	6.681	SEP 19	3 PM	88.F	76.F	-9.235	FEB 2	7 AM	4.F	3.F
2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.	1.	20.174	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.124	JAN 31	7 AM	13.F	11.F
2015Under Roof (T.3)2015	1.	1.	12.848	AUG 10	4 PM	92.F	76.F	-40.039	JAN 17	1 AM	18.F	17.F
SUM			39.703					-60.397				
BUILDING PEAK			0.000			0.F	0.F	0.000			0.F	0.F

SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 3PM), and HEATING LOAD (FEB 2 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 5PM), and HEATING LOAD (JAN 31 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 2015Under Roof (T.3)2015
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 886 SQFT 82 M2
VOLUME 2534 CUFT 72 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (AUG 10 4PM), and HEATING LOAD (JAN 17 1AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

\*\*\* BUILDING \*\*\*

FLOOR AREA 2186 SQFT 203 M2
VOLUME 15534 CUFT 440 M3

COOLING LOAD

HEATING LOAD

TIME

DRY-BULB TEMP
WET-BULB TEMP
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD
WINDSPEED AT SPACE
CLOUD AMOUNT 0(CLEAR)-10

Table with columns for Sensible and Latent loads in KBTU/H and KW, and rows for various building components like WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, etc.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

MONTH	C O O L I N G					H E A T I N G					E L E C	
	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY- BULB TEMP	WET- BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY- BULB TEMP	WET- BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC- TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)
JAN	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
FEB	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	488.	1.327
MAR	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
APR	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	523.	1.327
MAY	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
JUN	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	523.	1.327
JUL	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
AUG	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
SEP	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	523.	1.327
OCT	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
NOV	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	523.	1.327
DEC	0.00000	0 0	0.F	0.F	0.000	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
TOTAL	0.000					0.000					6358.	
MAX					0.000					0.000		1.327

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 2015East Perim Spc (G.El)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
-----													
JAN	HEATING	-1.291	0.000	0.000	-1.711	-1.175	-0.563	0.480	0.136	0.368	0.483	0.000	-3.271
	SEN CL	-0.009	0.000	0.000	-0.023	-0.006	0.004	0.017	0.003	0.007	0.011	0.000	0.003
	LAT CL					0.000			0.003		0.000	0.000	0.003
-----													
FEB	HEATING	-1.023	0.000	0.000	-1.740	-0.933	-0.430	0.423	0.119	0.321	0.419	0.000	-2.844
	SEN CL	-0.008	0.000	0.000	-0.067	-0.004	0.013	0.030	0.007	0.018	0.027	0.000	0.016
	LAT CL					0.001			0.009		0.000	0.000	0.010
-----													
MAR	HEATING	-0.747	0.000	0.000	-1.872	-0.788	-0.321	0.430	0.123	0.334	0.433	0.000	-2.408
	SEN CL	-0.013	0.000	0.000	-0.152	-0.002	0.031	0.070	0.016	0.042	0.062	0.000	0.053
	LAT CL					0.004			0.020		0.000	0.000	0.024
-----													
APR	HEATING	-0.265	0.000	0.000	-1.342	-0.389	-0.142	0.266	0.079	0.220	0.265	0.000	-1.308
	SEN CL	0.023	0.000	0.000	-0.495	0.020	0.100	0.169	0.055	0.144	0.214	0.000	0.229
	LAT CL					0.025			0.068		0.000	0.000	0.093
-----													
MAY	HEATING	-0.095	0.000	0.000	-0.801	-0.264	-0.083	0.191	0.051	0.145	0.156	0.000	-0.700
	SEN CL	0.065	0.000	0.000	-0.587	0.018	0.133	0.238	0.088	0.231	0.338	0.000	0.523
	LAT CL					0.153			0.106		0.000	0.000	0.260
-----													
JUN	HEATING	0.026	0.000	0.000	-0.132	-0.041	-0.009	0.043	0.009	0.024	0.024	0.000	-0.057
	SEN CL	0.429	0.000	0.000	-0.717	0.178	0.299	0.382	0.126	0.340	0.454	0.000	1.489
	LAT CL					0.459			0.125		0.000	0.000	0.584
-----													
JUL	HEATING	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
	SEN CL	0.608	0.000	0.000	-0.433	0.240	0.368	0.436	0.139	0.375	0.494	0.000	2.226
	LAT CL					0.991			0.130		0.000	0.000	1.121
-----													
AUG	HEATING	-0.011	0.000	0.000	-0.006	-0.026	-0.012	0.014	0.003	0.008	0.007	0.000	-0.024
	SEN CL	0.443	0.000	0.000	-0.147	0.150	0.303	0.416	0.136	0.368	0.487	0.000	2.157
	LAT CL					0.842			0.130		0.000	0.000	0.971
-----													
SEP	HEATING	-0.022	0.000	0.000	-0.014	-0.060	-0.026	0.034	0.007	0.019	0.018	0.000	-0.044
	SEN CL	0.276	0.000	0.000	-0.109	0.044	0.235	0.431	0.128	0.345	0.460	0.000	1.810
	LAT CL					0.575			0.125		0.000	0.000	0.700
-----													
OCT	HEATING	-0.200	0.000	0.000	-0.148	-0.314	-0.141	0.152	0.032	0.093	0.092	0.000	-0.436
	SEN CL	-0.040	0.000	0.000	-0.205	-0.097	0.111	0.354	0.107	0.283	0.402	0.000	0.916
	LAT CL					0.211			0.121		0.000	0.000	0.332
-----													
NOV	HEATING	-0.564	0.000	0.000	-0.530	-0.579	-0.287	0.255	0.074	0.206	0.242	0.000	-1.183
	SEN CL	-0.114	0.000	0.000	-0.227	-0.094	0.037	0.216	0.061	0.158	0.236	0.000	0.272
	LAT CL					0.032			0.075		0.000	0.000	0.106
-----													
DEC	HEATING	-1.040	0.000	0.000	-1.188	-0.966	-0.469	0.402	0.125	0.338	0.438	0.000	-2.361
	SEN CL	-0.036	0.000	0.000	-0.089	-0.029	0.016	0.067	0.014	0.037	0.057	0.000	0.037
	LAT CL					0.000			0.018		0.000	0.000	0.018
-----													
TOT	HEATING	-5.231	0.000	0.000	-9.486	-5.537	-2.484	2.689	0.759	2.077	2.578	0.000	-14.636
	SEN CL	1.623	0.000	0.000	-3.253	0.416	1.650	2.826	0.880	2.347	3.241	0.000	9.731
	LAT CL					3.292			0.930		0.000	0.000	4.222



REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 2015East Perim Spc (T.E2)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.327	0.000	0.000	0.000	-0.898	-2.639	0.940	0.069	0.195	0.228	0.000	-2.432
	SEN CL	-0.165	0.000	0.000	0.000	-0.284	-0.351	1.488	0.074	0.192	0.272	0.000	1.227
	LAT CL					0.000			0.084		0.000	0.000	0.084
FEB	HEATING	-0.248	0.000	0.000	0.000	-0.665	-1.918	0.810	0.049	0.139	0.160	0.000	-1.672
	SEN CL	-0.147	0.000	0.000	0.000	-0.272	-0.267	1.611	0.080	0.210	0.291	0.000	1.506
	LAT CL					0.004			0.089		0.000	0.000	0.093
MAR	HEATING	-0.128	0.000	0.000	0.000	-0.459	-1.312	0.665	0.029	0.086	0.090	0.000	-1.028
	SEN CL	-0.156	0.000	0.000	0.000	-0.331	-0.170	2.328	0.114	0.301	0.411	0.000	2.497
	LAT CL					0.018			0.122		0.000	0.000	0.140
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.187	-0.529	0.360	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.308
	SEN CL	-0.055	0.000	0.000	0.000	-0.181	0.426	2.693	0.127	0.341	0.448	0.000	3.798
	LAT CL					0.055			0.125		0.000	0.000	0.180
MAY	HEATING	-0.011	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.170	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.158
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.150	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.498
	LAT CL					0.278			0.130		0.000	0.000	0.408
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.175	0.000	0.000	0.000	0.141	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.177
	LAT CL					0.496			0.125		0.000	0.000	0.622
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.235	0.000	0.000	0.000	0.238	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.784
	LAT CL					0.992			0.130		0.000	0.000	1.122
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.034	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.020
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.140	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.873
	LAT CL					0.842			0.130		0.000	0.000	0.972
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.074	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	0.020	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.159
	LAT CL					0.579			0.125		0.000	0.000	0.705
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.615	0.364	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.412
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.188	0.341	2.438	0.129	0.346	0.457	0.000	3.467
	LAT CL					0.233			0.129		0.000	0.000	0.362
NOV	HEATING	-0.133	0.000	0.000	0.000	-0.437	-1.275	0.555	0.037	0.104	0.115	0.000	-1.034
	SEN CL	-0.121	0.000	0.000	0.000	-0.237	-0.141	1.772	0.102	0.270	0.369	0.000	2.013
	LAT CL					0.059			0.109		0.000	0.000	0.169
DEC	HEATING	-0.267	0.000	0.000	0.000	-0.731	-2.155	0.813	0.067	0.186	0.218	0.000	-1.870
	SEN CL	-0.142	0.000	0.000	0.000	-0.264	-0.319	1.378	0.077	0.201	0.282	0.000	1.212
	LAT CL					0.002			0.086		0.000	0.000	0.088
TOT	HEATING	-1.181	0.000	0.000	0.000	-3.754	-10.859	4.794	0.287	0.810	0.922	0.000	-8.981
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-1.367	6.556	29.070	1.401	3.740	4.968	0.000	44.212
	LAT CL					3.560			1.384		0.000	0.000	4.944

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 2015Under Roof (T.3)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.223	-1.303	0.000	0.000	-7.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.248
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
FEB	HEATING	-0.183	-1.042	0.000	0.000	-5.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.572
	SEN CL	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	LAT CL					0.001			0.000		0.000	0.000	0.001
MAR	HEATING	-0.137	-0.599	0.000	0.000	-4.927	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.663
	SEN CL	-0.002	-0.016	0.000	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
	LAT CL					0.033			0.000		0.000	0.000	0.033
APR	HEATING	-0.052	-0.120	0.000	0.000	-2.570	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.743
	SEN CL	-0.004	-0.034	0.000	0.000	0.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
	LAT CL					0.165			0.000		0.000	0.000	0.165
MAY	HEATING	-0.024	0.056	0.000	0.000	-1.693	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.661
	SEN CL	0.000	0.075	0.000	0.000	0.331	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405
	LAT CL					0.918			0.000		0.000	0.000	0.918
JUN	HEATING	0.004	0.061	0.000	0.000	-0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.057
	SEN CL	0.049	0.491	0.000	0.000	1.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.766
	LAT CL					2.697			0.000		0.000	0.000	2.697
JUL	HEATING	0.001	0.019	0.000	0.000	-0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005
	SEN CL	0.076	0.755	0.000	0.000	1.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.211
	LAT CL					4.846			0.000		0.000	0.000	4.846
AUG	HEATING	0.001	0.055	0.000	0.000	-0.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.215
	SEN CL	0.052	0.541	0.000	0.000	1.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.874
	LAT CL					4.935			0.000		0.000	0.000	4.935
SEP	HEATING	-0.002	0.084	0.000	0.000	-0.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.315
	SEN CL	0.024	0.254	0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.888
	LAT CL					2.339			0.000		0.000	0.000	2.339
OCT	HEATING	-0.055	-0.142	0.000	0.000	-1.770	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.966
	SEN CL	-0.004	-0.009	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.149
	LAT CL					0.681			0.000		0.000	0.000	0.681
NOV	HEATING	-0.119	-0.634	0.000	0.000	-4.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.867
	SEN CL	-0.001	-0.009	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
	LAT CL					0.028			0.000		0.000	0.000	0.028
DEC	HEATING	-0.187	-0.987	0.000	0.000	-5.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.497
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
TOT	HEATING	-0.975	-4.552	0.000	0.000	-34.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-39.808
	SEN CL	0.189	2.048	0.000	0.000	5.385	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.622
	LAT CL					16.643			0.000		0.000	0.000	16.643

REPORT- LS-F Building Monthly Load Component

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
FEB	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
MAR	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
APR	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
MAY	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
JUN	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
OCT	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
NOV	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
DEC	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
TOT	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000

SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015

MONTH	L I G H T I N G		E Q U I P M E N T		P R O C E S S	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 2015Under Roof (T.3)2015

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000

BUILDING

MONTH	L I G H T I N G		E Q U I P M E N T	P R O C E S S		
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	216.33	271.42	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
-----						
ANNUAL	0.00	2819.77	3537.33	0.00	0.0000	0.0000

-----  
DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	19546.527	4686.965
FEB	0.	19122.340	4576.340
MAR	0.	18930.537	3925.526
APR	0.	17315.156	3073.699
MAY	0.	16458.420	2217.821
JUN	0.	16833.854	2089.656
JUL	0.	16806.295	2065.931
AUG	0.	16533.230	2612.844
SEP	0.	18541.893	3432.745
OCT	0.	19384.061	4250.482
NOV	0.	18714.295	4528.910
DEC	0.	17762.131	4600.406
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	17988.037	4686.965



-----  
DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	87806.602	18266.889
FEB	0.	95818.289	18239.678
MAR	0.	106655.609	17842.619
APR	0.	113151.000	16202.711
MAY	0.	113676.664	15613.607
JUN	0.	119019.742	15150.338
JUL	0.	117303.516	14677.584
AUG	0.	107773.141	14851.469
SEP	0.	110344.977	15333.443
OCT	0.	100025.859	18000.271
NOV	0.	86255.109	17869.617
DEC	0.	77865.273	17449.146
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	102986.977	18266.889

-----  
DATA FOR SPACE 2015Under Roof (T.3)2015

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	0.000	0.000
FEB	0.	0.000	0.000
MAR	0.	0.000	0.000
APR	0.	0.000	0.000
MAY	0.	0.000	0.000
JUN	0.	0.000	0.000
JUL	0.	0.000	0.000
AUG	0.	0.000	0.000
SEP	0.	0.000	0.000
OCT	0.	0.000	0.000
NOV	0.	0.000	0.000
DEC	0.	0.000	0.000
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	0.000	0.000

REPORT- SV-A System Design Parameters for 2015Sys1 (SUM)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SYSTEM TYPE	ALTITUDE FACTOR	FLOOR AREA (SQFT)	MAX PEOPLE	OUTSIDE AIR RATIO	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (SHR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	COOLING EIR (BTU/BTU)	HEATING EIR (BTU/BTU)	HEAT PUMP SUPP-HEAT (KBTU/HR)
SUM	1.030	2186.0	4.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ZONE NAME	SUPPLY FLOW (CFM)	EXHAUST FLOW (CFM)	FAN (KW)	MINIMUM FLOW (FRAC)	OUTSIDE AIR FLOW (CFM)	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (FRAC)	EXTRACTION RATE (KBTU/HR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	ADDITION RATE (KBTU/HR)	ZONE MULT
2015East Perim Zn (G.E1)2	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.
2015Roof Zone 12015	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.
2015East Perim Zn (T.E2)2	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.

----- C O O L I N G -----						----- H E A T I N G -----					----- E L E C -----			
MONTH	COOLING	TIME		DRY-	WET-	MAXIMUM	HEATING	TIME		DRY-	WET-	MAXIMUM	ELEC-	MAXIMUM
	ENERGY	OF	MAX	BULB	BULB		COOLING	ENERGY	OF	MAX	BULB		BULB	
	(MBTU)	DY	HR	TEMP	TEMP	(KBTU/HR)	(MBTU)	DY	HR	TEMP	TEMP	(KBTU/HR)	(KWH)	LOAD
														(KW)
JAN	0.00000	31	24	12.F	11.F	0.000	0.000	31	24	12.F	11.F	0.000	540.	1.327
FEB	0.00000	28	24	51.F	44.F	0.000	0.000	28	24	51.F	44.F	0.000	488.	1.327
MAR	0.00000	31	1	42.F	41.F	0.000	0.000	31	1	42.F	41.F	0.000	540.	1.327
APR	0.00000	30	1	61.F	57.F	0.000	0.000	30	1	61.F	57.F	0.000	523.	1.327
MAY	0.00000	31	1	60.F	57.F	0.000	0.000	31	1	60.F	57.F	0.000	540.	1.327
JUN	0.00000	30	1	69.F	65.F	0.000	0.000	30	1	69.F	65.F	0.000	523.	1.327
JUL	0.00000	31	1	71.F	69.F	0.000	0.000	31	1	71.F	69.F	0.000	540.	1.327
AUG	0.00000	31	1	61.F	59.F	0.000	0.000	31	1	61.F	59.F	0.000	540.	1.327
SEP	0.00000	30	1	59.F	58.F	0.000	0.000	30	1	59.F	58.F	0.000	523.	1.327
OCT	0.00000	31	1	58.F	56.F	0.000	0.000	31	1	58.F	56.F	0.000	540.	1.327
NOV	0.00000	30	24	39.F	35.F	0.000	0.000	30	24	39.F	35.F	0.000	523.	1.327
DEC	0.00000	31	24	30.F	30.F	0.000	0.000	31	24	30.F	30.F	0.000	540.	1.327
TOTAL	0.000						0.000						6358.	
MAX						0.000						0.000		1.327
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (DES DAY )						0.000 (KBTU)								
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (WTH FILE)						0.000 (KBTU)								

----- N U M B E R   O F   H O U R S -----											--COINCIDENT LOADS--	
MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
FEB	0	0	0	672	672	672	672	0	0	672	0.000	0.075
MAR	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
APR	0	0	0	720	720	720	720	0	0	720	0.000	0.075
MAY	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
JUN	0	0	0	720	720	720	720	0	0	720	0.000	0.075
JUL	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
AUG	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
SEP	0	0	0	720	720	720	720	0	0	720	0.000	0.075
OCT	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
NOV	0	0	0	720	720	720	720	0	0	720	0.000	0.075
DEC	0	0	0	744	744	744	744	0	0	744	0.000	0.075
ANNUAL	0	0	0	8760	8760	8760	8760	0	0	8760		

---

MONTH	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING-COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING FLOATING (KWH)
JAN	0.000	0.000	0.000	0.000
FEB	0.000	0.000	0.000	0.000
MAR	0.000	0.000	0.000	0.000
APR	0.000	0.000	0.000	0.000
MAY	0.000	0.000	0.000	0.000
JUN	0.000	0.000	0.000	0.000
JUL	0.000	0.000	0.000	0.000
AUG	0.000	0.000	0.000	0.000
SEP	0.000	0.000	0.000	0.000
OCT	0.000	0.000	0.000	0.000
NOV	0.000	0.000	0.000	0.000
DEC	0.000	0.000	0.000	0.000
-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.000	0.000	0.000	0.000

\*\*\* CIRCULATION LOOPS \*\*\*

HEATING CAPACITY (MBTU/HR)	COOLING CAPACITY (MBTU/HR)	LOOP FLOW (GAL/MIN )	TOTAL HEAD (FT)	SUPPLY UA PRODUCT (BTU/HR-F)	SUPPLY LOSS DT (F)	RETURN UA PRODUCT (BTU/HR-F)	RETURN LOSS DT (F)	LOOP VOLUME ( GAL )	FLUID HEAT CAPACITY (BTU/LB-F)
2015DHW Plant 1 Res Loop (1)2015	-0.001	0.000	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	1.00

\*\*\* DW-HEATERS \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN )	EIR (FRAC)	HIR (FRAC)	AUXILIARY (KW)	TANK ( GAL )	TANK UA (BTU/HR-F)	
2015DHW Plant 1 Wtr Htr2015	ELEC DW-HEATER	2015DHW Plant 1 Res Loop (1)2015	-0.008	0.2	1.000	0.000	0.000	16.8	0.70

S I T E E N E R G Y													* SOURCE
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
MONTH	TOTAL HEAT LOAD (MBTU)	TOTAL COOLING LOAD (MBTU)	TOTAL ELECTR LOAD (MWH)	RCVRED ENERGY (MBTU)	WASTED RCVRABL ENERGY (MBTU)	FUEL INPUT COOLING (MBTU)	ELEC INPUT COOLING (MWH)	FUEL INPUT HEATING (MBTU)	ELEC INPUT HEATING (MWH)	FUEL INPUT ELECT (MBTU)	TOTAL FUEL INPUT (MBTU)	TOTAL SITE ENERGY (MBTU)	TOTAL SOURCE ENERGY (MBTU)
JAN	-0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	2.4	7.1
FEB	-0.5	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	6.5
MAR	-0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	2.4	7.2
APR	-0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	2.3	6.9
MAY	-0.4	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.3	7.0
JUN	-0.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	6.6
JUL	-0.4	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	6.7
AUG	-0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	6.6
SEP	-0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.1	6.4
OCT	-0.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	6.7
NOV	-0.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	6.6
DEC	-0.4	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.3	7.0
TOTAL	-4.9	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	27.1	81.2









## REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	155.	0.	695.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.401	0.000	1.728
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	17/21	0/0	17/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.401	0.000	
PEAK PCT	34.4	0.0	42.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	146.	0.	634.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	1.745
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/10	0/0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	
PEAK PCT	34.1	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	161.	0.	701.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.416	0.000	1.743
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	9/10	0/0	9/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	34.1	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	151.	0.	673.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405	0.000	1.732
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	12/10	0/0	12/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405	0.000	
PEAK PCT	34.3	0.0	42.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	141.	0.	681.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.367	0.000	1.694
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	10/10	0/0	10/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.367	0.000	
PEAK PCT	35.1	0.0	43.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	121.	0.	644.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.326	0.000	1.653
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	13/21	0/0	13/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.326	0.000	
PEAK PCT	36.0	0.0	44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	113.	0.	653.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293	0.000	1.619
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	12/21	0/0	12/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	36.7	0.0	45.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	106.	0.	646.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000	1.602
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	28/13	0/0	28/13
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000	
PEAK PCT	37.1	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0	

REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

SEP													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	103.	0.	625.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.273	0.000	1.600
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	25/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.273	0.000	
PEAK PCT	37.1	0.0	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	114.	0.	654.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.294	0.000	1.621
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	24/21	0/ 0	24/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.294	0.000	
PEAK PCT	36.7	0.0	45.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	123.	0.	645.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.327	0.000	1.654
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	23/21	0/ 0	23/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.327	0.000	
PEAK PCT	35.9	0.0	44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	142.	0.	682.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.364	0.000	1.691
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	29/21	0/ 0	29/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.364	0.000	
PEAK PCT	35.1	0.0	43.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1575.	0.	7933.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	1.745
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/ 1	0/ 0	2/ 1
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	
PEAK PCT	34.1	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.0	





REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	155.	0.	695.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.401	0.000	1.728
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	17/21	0/0	17/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.401	0.000	
PEAK PCT	34.4	0.0	42.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	146.	0.	634.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	1.745
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/10	0/0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	
PEAK PCT	34.1	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	161.	0.	701.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.416	0.000	1.743
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	9/10	0/0	9/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	34.1	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	151.	0.	673.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405	0.000	1.732
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	12/10	0/0	12/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405	0.000	
PEAK PCT	34.3	0.0	42.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	141.	0.	681.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.367	0.000	1.694
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	10/10	0/0	10/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.367	0.000	
PEAK PCT	35.1	0.0	43.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	121.	0.	644.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.326	0.000	1.653
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	13/21	0/0	13/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.326	0.000	
PEAK PCT	36.0	0.0	44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	113.	0.	653.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293	0.000	1.619
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	12/21	0/0	12/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	36.7	0.0	45.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	106.	0.	646.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000	1.602
DAY/HR	1/10	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	28/13	0/0	28/13
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000	
PEAK PCT	37.1	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0	



REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

SEP													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	103.	0.	625.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.273	0.000	1.600
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	25/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.273	0.000	
PEAK PCT	37.1	0.0	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	114.	0.	654.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.294	0.000	1.621
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	24/21	0/ 0	24/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.294	0.000	
PEAK PCT	36.7	0.0	45.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	123.	0.	645.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.327	0.000	1.654
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	23/21	0/ 0	23/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.327	0.000	
PEAK PCT	35.9	0.0	44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	142.	0.	682.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.364	0.000	1.691
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	29/21	0/ 0	29/21
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.364	0.000	
PEAK PCT	35.1	0.0	43.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1575.	0.	7933.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	1.745
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	2/ 1	0/ 0	2/ 1
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.000	
PEAK PCT	34.1	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.0	

YEARLY TRANSFORMER LOSSES = 0.0 KWH





REPORT- BEPS Building Energy Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
MBTU	9.6	0.0	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	27.1
FMI NATURAL-GAS													
MBTU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
MBTU	9.6	0.0	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	27.1

TOTAL SITE ENERGY           27.07 MBTU     12.4 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA     12.4 KBTU/SQFT-YR NET-AREA  
 TOTAL SOURCE ENERGY       81.22 MBTU     37.2 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA     37.2 KBTU/SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.00  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED                = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE                = 0  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE                = 0

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.

REPORT- BEPU Building Utility Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
KWH	2820.	0.	3538.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1575.	0.	7933.
FMI NATURAL-GAS													
THERM	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

TOTAL ELECTRICITY 7933. KWH 3.629 KWH /SQFT-YR GROSS-AREA 3.629 KWH /SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.00  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE = 0  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE = 0

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 2015DHW Plant 1 Res Loop (1)2015 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----  
 =====

YR	SUM	-4.866	0.000	-4.866	0.000	HEAT	0	0	0	0	0	0	1104	1092	744	1068	372	4380
	PEAK	-1.345	0.000	-1.345	0.000	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	732	2208	1440	4380
	MON/DAY	3/ 1	0/ 0	3/ 1	0/ 0													

Heating Supply T at Peak: 140.0F Drybulb/Wetbulb: 67.F 57.F







LIFE-CYCLE COSTING PARAMETERS

DISCOUNT RATE (PERCENT)	LABOR INFLATION RATE (PERCENT)	MATERIALS INFLATION RATE (PERCENT)	PROJECT LIFE (YEARS)
10.0	0.0	0.0	25.0

BUILDING COMPONENT COST INPUT DATA (CURRENT DOLLARS)

COST NAME	NUMBER OF UNITS	UNIT NAME	LIFE (YEARS)	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
				FIRST COST (\$)	INSTALL -ATION COST (\$)	ANNUAL MAINT COST (\$)	MINOR OVERHAUL COST (\$)	MINOR OVERHAUL INTERVAL (YEARS)	MAJOR OVERHAUL COST (\$)

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

YEAR	E N E R G Y ( \$ )			O P E R A T I O N S ( \$ )				TOTAL SAVINGS- ENERGY PLUS OPRNS	
	ENERGY COST	ENERGY COST	ENERGY COST	OPRNS COST	OPRNS COST -- THIS RUN				
	BASELINE	THIS RUN	SAVINGS	BASELINE	PLANT	BUILDING	TOTAL		
1	0.	813.	-813.	0.	0.	0.	0.	0.	-813.
2	0.	776.	-776.	0.	0.	0.	0.	0.	-776.
3	0.	741.	-741.	0.	0.	0.	0.	0.	-741.
4	0.	707.	-707.	0.	0.	0.	0.	0.	-707.
5	0.	675.	-675.	0.	0.	0.	0.	0.	-675.
6	0.	644.	-644.	0.	0.	0.	0.	0.	-644.
7	0.	615.	-615.	0.	0.	0.	0.	0.	-615.
8	0.	587.	-587.	0.	0.	0.	0.	0.	-587.
9	0.	561.	-561.	0.	0.	0.	0.	0.	-561.
10	0.	535.	-535.	0.	0.	0.	0.	0.	-535.
11	0.	511.	-511.	0.	0.	0.	0.	0.	-511.
12	0.	488.	-488.	0.	0.	0.	0.	0.	-488.
13	0.	465.	-465.	0.	0.	0.	0.	0.	-465.
14	0.	444.	-444.	0.	0.	0.	0.	0.	-444.
15	0.	424.	-424.	0.	0.	0.	0.	0.	-424.
16	0.	405.	-405.	0.	0.	0.	0.	0.	-405.
17	0.	386.	-386.	0.	0.	0.	0.	0.	-386.
18	0.	369.	-369.	0.	0.	0.	0.	0.	-369.
19	0.	352.	-352.	0.	0.	0.	0.	0.	-352.
20	0.	336.	-336.	0.	0.	0.	0.	0.	-336.
21	0.	321.	-321.	0.	0.	0.	0.	0.	-321.
22	0.	306.	-306.	0.	0.	0.	0.	0.	-306.
23	0.	292.	-292.	0.	0.	0.	0.	0.	-292.
24	0.	279.	-279.	0.	0.	0.	0.	0.	-279.
25	0.	266.	-266.	0.	0.	0.	0.	0.	-266.
TOTALS(\$)	0.	12300.	-12300.	0.	0.	0.	0.	0.	-12300.

-----  
LIFE-CYCLE BUILDING AND PLANT NON-ENERGY COSTS (\$)  
-----

COST NAME	FIRST COST (INCLUDING INSTALLATION)	REPLACEMENTS	OPERATIONS	TOTAL	INVESTMENT (FIRST COST PLUS REPLACEMENTS)
-----------	---	--------------	------------	-------	--

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

ENERGY SAVINGS

	ANNUAL ENERGY USE BASELINE (MBTU)	ANNUAL ENERGY USE THIS RUN (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (PERCENT)
AT SITE	0.00	27.07	-27.07	0.0
AT SOURCE	0.00	81.22	-81.22	0.0

INVESTMENT STATISTICS

PROJECT LIFE, 25.0 YEARS

INVESTMENT THIS RUN (\$)	BASELINE REPLACEMENT COSTS (\$)	INCREMENTAL INVESTMENT (\$)	COST SAVINGS (\$)	RATIO OF SAVINGS TO INCREMENTAL INVESTMENT (SIR)	DISCOUNTED PAYBACK PERIOD (YEARS)	RATIO OF LIFE CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SITE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)	RATIO OF LIFE-CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SOURCE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)
0.	0.	0.	-12300.	0.00	999.00	0.00	0.00

OVERALL LIFE-CYCLE COSTS (\$)

	FIRST COST	OPRNS COST	REPLACEMENTS	ENERGY COST	T O T A L
BASELINE	0.	0.	0.	0.	0.
THIS RUN	0.	0.	0.	12300.	12300.
SAVINGS (\$)	0.	0.	0.	-12300.	-12300.
(PERCENT)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

REPORT- ES-D Energy Cost Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

UTILITY-RATE	RESOURCE	METERS	METERED ENERGY UNITS/YR	TOTAL CHARGE (\$)	VIRTUAL RATE (\$/UNIT)	RATE USED ALL YEAR?
Custom Elec Rate	ELECTRICITY	EM1	7933. KWH	813.	0.1025	YES

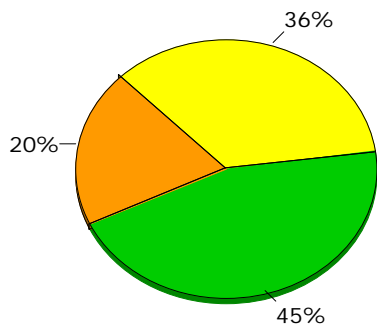
=====  
813.

ENERGY COST/GROSS BLDG AREA: 0.37  
ENERGY COST/NET BLDG AREA: 0.37

Annual Energy Consumption by Enduse

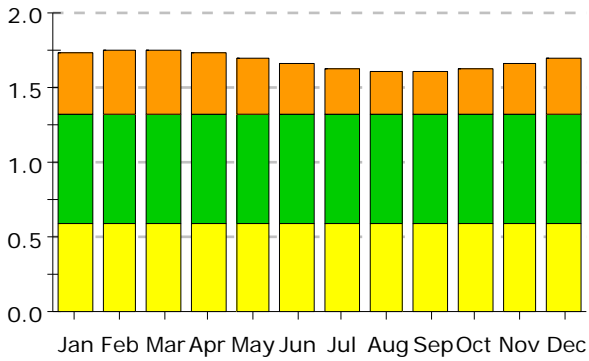
	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	1.574,6	-	-	-
Vent. Fans	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3.538,1	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2.820,0	-	-	-
<b>Total</b>	<b>7.932,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

### Electric Demand (kW)



- Area Lighting
- Misc. Equipment
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling

**Electric Demand (kW)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,37	0,33	0,29	0,28	0,27	0,29	0,33	0,36	4,16
Vent. Fans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>1,73</b>	<b>1,74</b>	<b>1,74</b>	<b>1,73</b>	<b>1,69</b>	<b>1,65</b>	<b>1,62</b>	<b>1,60</b>	<b>1,60</b>	<b>1,62</b>	<b>1,65</b>	<b>1,69</b>	<b>20,08</b>

**Gas Demand (Btu/h)**

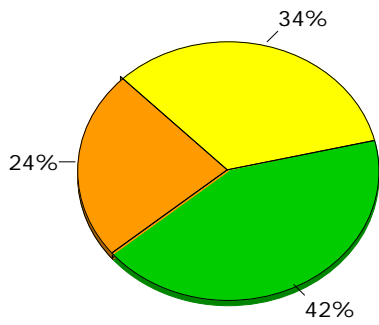
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													



Annual Peak Demand by Enduse

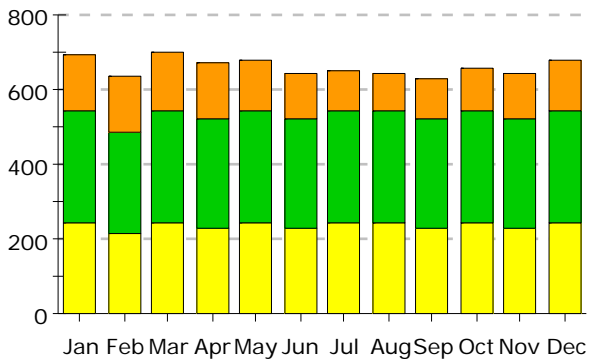
	Electricity kW	Natural Gas Btu/h	Steam Btu/h	Chilled Water Btu/h
Space Cool	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	0,42	-	-	-
Vent. Fans	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	0,59	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1,74</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

### Electric Consumption (kWh)



- Area Lighting
- Misc. Equipment
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Exterior Usage
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling

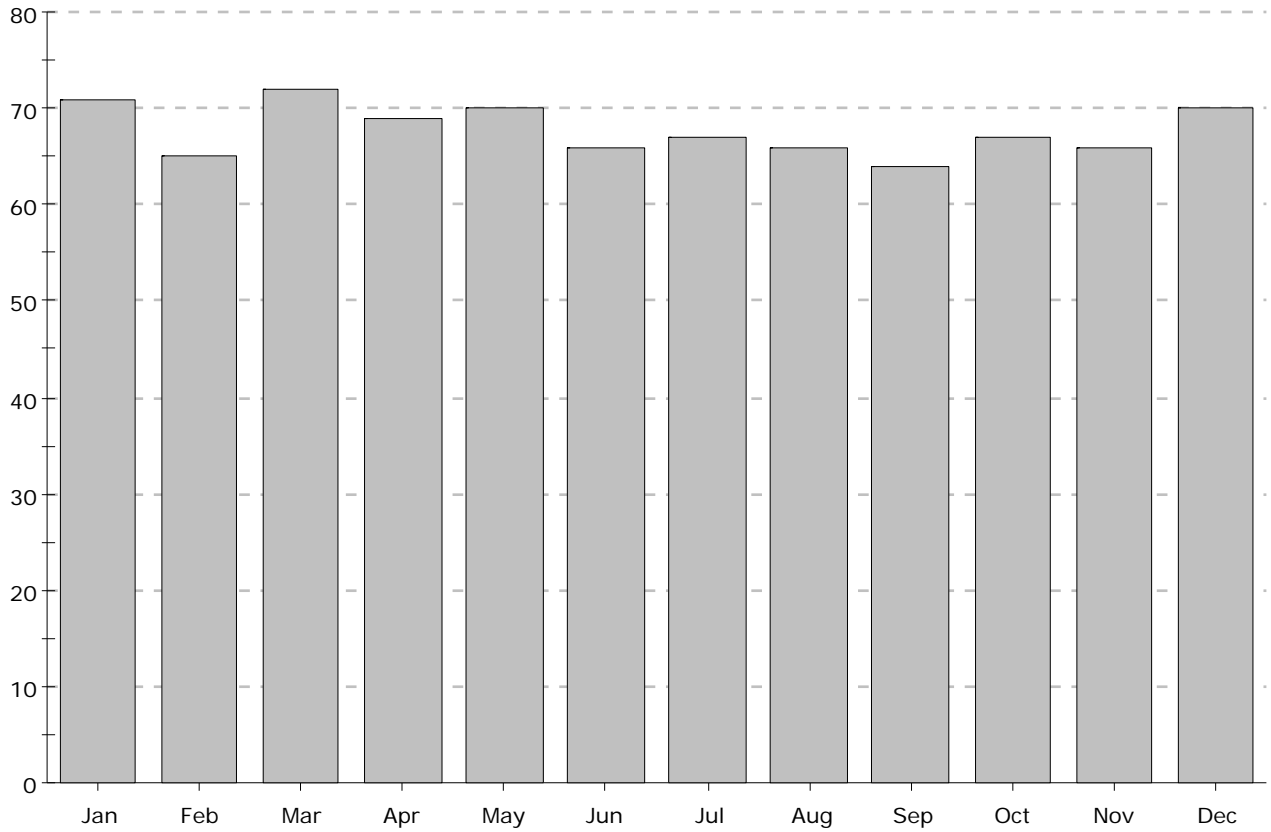
#### Electric Consumption (kWh)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	154,7	145,8	160,9	150,6	141,1	121,5	113,1	106,0	102,6	113,9	122,8	141,7	1.574,6
Vent. Fans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	300,5	271,4	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	300,5	290,8	300,5	290,8	300,5	3.538,1
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	239,5	216,3	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	239,5	231,8	239,5	231,8	239,5	2.820,0
<b>Total</b>	<b>694,8</b>	<b>633,5</b>	<b>700,9</b>	<b>673,1</b>	<b>681,1</b>	<b>644,1</b>	<b>653,1</b>	<b>646,0</b>	<b>625,2</b>	<b>653,9</b>	<b>645,4</b>	<b>681,7</b>	<b>7.932,7</b>

#### Gas Consumption (Btu)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

**Monthly Utility Bills (\$)**



■ Custom Elec Rate (annual bill: \$ 813)

**Total Annual Bill Across All Rates: \$ 813**

REPORT- LV-M DOE-2.2 Units Conversion Table

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	ENGLISH	MULTIPLIED BY	GIVES	METRIC	MULTIPLIED BY	GIVES	ENGLISH
1			1.000000			1.000000	
2			1.000000			1.000000	
3	BTU		0.293000	WH		3.412969	BTU
4	BTU/HR		0.293000	WATT		3.412969	BTU/HR
5	BTU/LB-F	4183.830078	J/KG-K			0.000239	BTU/LB-F
6	BTU/HR-SQFT-F	5.678260	W/M2-K			0.176110	BTU/HR-SQFT-F
7	DEGREES		1.000000	DEGREES		1.000000	DEGREES
9	SQFT		0.092903	M2		10.763915	SQFT
10	CUFT		0.028317	M3		35.314724	CUFT
11	LB/HR		0.453592	KG/HR		2.204624	LB/HR
12	LB/CUFT		16.018459	KG/M3		0.062428	LB/CUFT
13	MPH		0.447040	M/S		2.236936	MPH
14	BTU/HR-F		0.527178	W/K		1.896893	BTU/HR-F
15	FT		0.304800	M		3.280840	FT
16	BTU/HR-FT-F		1.730735	W/M-K		0.577789	BTU/HR-FT-F
17	BTU/HR- SQFT		3.152480	WATT /M2		0.317211	BTU/HR- SQFT
18	IN		2.540000	CM		0.393701	IN
19	UNITS/IN		0.393700	UNITS/CM		2.540005	UNITS/IN
20	UNITS		1.000000	UNITS		1.000000	UNITS
21	LB		0.453592	KG		2.204624	LB
22	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.
23	HOURS		1.000000	HRS		1.000000	HOURS
24	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH
25	CFM		1.699010	M3/H		0.588578	CFM
26	IN-WATER		25.400000	MM-WATER		0.039370	IN-WATER
27	LB/SQFT		4.882400	KG/M2		0.204817	LB/SQFT
28	KW		1.000000	KW		1.000000	KW
29	W/SQFT		10.763920	W/M2		0.092903	W/SQFT
30	THERMS		25.000000	THERMIES		0.040000	THERMS
31	KNOTS		0.514440	M/SEC		1.943861	KNOTS
32	HR-SQFT-F /BTU		0.176228	M2-K /W		5.674467	HR-SQFT-F /BTU
33	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS
34	MBTU/HR		0.293000	MWATT		3.412969	MBTU/HR
35	YEARS		1.000000	YEARS		1.000000	YEARS
36	\$/HR		1.000000	\$/HR		1.000000	\$/HR
37	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS
38	PERCENT		1.000000	PERCENT		1.000000	PERCENT
39	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH
40	GALLONS/MIN/TON		1.078000	LITERS/MIN/KW		0.927644	GALLONS/MIN/TON
41	BTU/LB		0.645683	WH/KG		1.548748	BTU/LB
42	LBS/SQIN-GAGE		68.947571	MBAR-GAGE		0.014504	LBS/SQIN-GAGE
43	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT
44	BTU/HR/PERSON		0.293000	W/PERSON		3.412969	BTU/HR/PERSON
45	LBS/LB		1.000000	KGS/KG		1.000000	LBS/LB
46	BTU/BTU		1.000000	KWH/KWH		1.000000	BTU/BTU
47	LBS/KW		0.453590	KG/KW		2.204634	LBS/KW
48	REV/MIN		1.000000	REV/MIN		1.000000	REV/MIN
49	KW/TON		1.000000	KW/TON		1.000000	KW/TON
50	MBTU		0.293000	MWH		3.412969	MBTU
51	GAL		3.785410	LITER		0.264172	GAL
52	GAL/MIN		3.785410	LITERS/MIN		0.264172	GAL/MIN
53	BTU/F	1897.800049	J/K			0.000527	BTU/F
54	KWH		1.000000	KWH		1.000000	KWH
55	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR
56	KW/CFM		0.588500	KW/M3/HR		1.699235	KW/CFM
57	BTU/SQFT-F	20428.400391	J/M2-K			0.000049	BTU/SQFT-F
58	HR/HR		1.000000	HR/HR		1.000000	HR/HR
59	BTU/FT-F	6226.479980	J/M-K			0.000161	BTU/FT-F
60	R		0.555556	K		1.799999	R
61	INCH MER		33.863800	MBAR		0.029530	INCH MER
62	UNITS/GAL/MIN		0.264170	UNITS/LITER/MIN		3.785441	UNITS/GAL/MIN
63	(HR-SQFT-F/BTU)2		0.031056	(M2-K /W)2		32.199585	(HR-SQFT-F/BTU)2
64	KBTU/HR		0.293000	KW		3.412969	KBTU/HR
65	KBTU		0.293000	KWH		3.412969	KBTU
66	CFM		0.471900	L/S		2.119093	CFM
67	CFM/SQFT		18.288000	M3/H-M2		0.054681	CFM/SQFT
68	1/R		1.799900	1/K		0.555586	1/R

69	1/KNOT	1.943860	SEC/M	0.514440	1/KNOT
70	FOOTCANDLES	10.763910	LUX	0.092903	FOOTCANDLES
71	FOOTLAMBERT	3.426259	CANDELA/M2	0.291864	FOOTLAMBERT
72	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT
73	KBTU/SQFT-YR	3.152480	KWH/M2-YR	0.317211	KBTU/SQFT-YR
74	F (DELTA)	0.555556	C (DELTA)	1.799999	F (DELTA)
75	BTU/DAY	0.012202	WATT	81.953773	BTU/DAY
76	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR
77	BTU/WATT	0.293000	WATT/WATT	3.412969	BTU/WATT
78	RADIANS	1.000000	RADIANS	1.000000	RADIANS
79	WATT/BTU	3.413000	WATT/WATT	0.292997	WATT/BTU
80	BTU	0.000293	KWH	3412.969482	BTU
81	WATT	1.000000	WATT	1.000000	WATT
82	LUMENS	1.000000	LUMENS	1.000000	LUMENS
83	BTU/HR-FT-R2	3.115335	W/M-K2	0.320993	BTU/HR-FT-R2
84	LB/FT-S	1.488163	KG/M-S	0.671969	LB/FT-S
85	LB/FT-S-R	2.678693	KG/M-S-K	0.373316	LB/FT-S-R
86	LB/CUFT-R	28.833212	KG/M3-K	0.034682	LB/CUFT-R
87	BTU/HR-FT-R	1.730741	W/M-K	0.577787	BTU/HR-FT-R
88	THERM	2.831700	M3	0.353145	THERM
89	THERM/HR	2.831700	M3/HR	0.353145	THERM/HR
90	TON	0.907180	TONNE	1.102317	TON
91	TON/HR	0.907180	TONNE/HR	1.102317	TON/HR
92	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT
93	\$	1.000000	\$	1.000000	\$
94	KW/GAL/MIN	0.264170	KW/LITER/MIN	3.785441	KW/GAL/MIN
95	CUFT/GAL	0.448831	M3-MIN/H-LITERS	2.228010	CUFT/GAL
96	MINUTES	1.000000	MINUTES	1.000000	MINUTES
97	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
98	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
99	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
100	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
101	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
102	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
103	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
104	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
105	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
106	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
107	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
108	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
109	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
110	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
111	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
112	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
113	BTU-F/BTU	0.555560	KWH-C/KWH	1.799986	BTU-F/BTU
114	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
115	VOLTS	1.000000	VOLTS	1.000000	VOLTS
116	C	1.000000	C	1.000000	C
117	AMPS	1.000000	AMPS	1.000000	AMPS
118	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C
119	1/C	1.000000	1/C	1.000000	1/C
120	FT/MIN	0.005080	M/S	196.850388	FT/MIN
121	GAL/MIN	227.160004	LITERS/HR	0.004402	GAL/MIN
122	KW/CFM	588.500000	W/M3/HR	0.001699	KW/CFM
123	BTU/HR-F	0.000527	KW/C	1896.892578	BTU/HR-F
124	HP	0.102000	kW	9.803922	HP
125	CFM/TON	0.483200	(M3/H)/KW	2.069536	CFM/TON
126	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
127	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
128	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
129	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
130	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS
131	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W
132	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W
133	W/M2	1.000000	W/M2	1.000000	W/M2
134	TDV-MBTUH	0.293000	TDV-MW	3.412969	TDV-MBTUH
135	TDV-MBTU	0.293000	TDV-MWH	3.412969	TDV-MBTU
136	TDV-KBTU/KWH	0.293000	TDV-KWH/KWH	3.412969	TDV-KBTU/KWH
137	TDV-KBTU/THERM	0.010000	TDV-KWH/KWH	100.000000	TDV-KBTU/THERM
138	FT2/HR	0.092903	M2/SEC	10.763915	FT2/HR
139	GPM	0.063100	L/S	15.847859	GPM
140	FT/S	0.304800	M/S	3.280840	FT/S
141	HR-FT-F/BTU	0.577800	M-K/W	1.730703	HR-FT-F/BTU

REPORT- LV-N Building Coordinate Geometry

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE..... (SPACE ORIGIN)
WALL..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...)
WINDOW..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...)

Table with columns for room names (e.g., 2015East Perim S., 2015North Wall) and their corresponding coordinate values (X, Y, Z) in parentheses.

PERIOD OF STUDY

STARTING DATE	ENDING DATE	NUMBER OF DAYS
1 JAN 2015	31 DEC 2015	365

SITE CHARACTERISTIC DATA

STATION NAME	LATITUDE (DEG)	LONGITUDE (DEG)	ALTITUDE (FT)	TIME ZONE	BUILDING AZIMUTH (DEG)	
Richmond	VA TMY2	37.5	77.3	870.	5 EST	0.0

NUMBER OF SPACES 3            EXTERIOR 3            INTERIOR 0

SPACE	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	SPACE TYPE	LIGHTS		PEOPLE	EQUIP		INFILTRATION METHOD	ACH	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
			AZIM	(WATT / SQFT)		(WATT / SQFT)					
Spaces on floor: 2015Ground Flr2015											
2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
Spaces on floor: 2015Top Flr2015											
2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
2015Under Roof (T.3)2015	1.0	EXT	0.0	0.00	0.0	0.00	AIR-CHANGE	10.00		886.0	2533.8
					-----					-----	-----
BUILDING TOTALS					3.9					2186.0	15533.8



DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015 IN FLOOR 2015Ground Flr2015

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	2	1	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
8	6	2	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
2015GndFlr Occ Sch2015	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
2015GndFlr Ltg Sch2015	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
2015GndFlr Occ Sch2015	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
2015GndFlr Eqp Sch2015	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	0.520
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	0.515

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015North Wall (G.E1.E1)2015	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E2)2015	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E3)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (G.E1.E4)2015	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (G.E1.E5)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015East Wall (G.E1.E6)2015	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
2015North Wall (G.E1.E1)2015	-180.0	90.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2015West Wall (G.E1.E2)2015	-270.0	90.0	-26.00	0.00	0.00	26.00	0.00	0.00
2015South Wall (G.E1.E3)2015	0.0	90.0	-26.00	-21.00	0.00	26.00	21.00	0.00
2015West Wall (G.E1.E4)2015	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	0.00	13.00	21.00	0.00
2015South Wall (G.E1.E5)2015	0.0	90.0	-13.00	-29.00	0.00	13.00	29.00	0.00
2015East Wall (G.E1.E6)2015	-90.0	90.0	0.00	-29.00	0.00	0.00	29.00	0.00

UNDERGROUND SURFACES (U-VALUE INCLUDES INSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Flr (G.E1.U1)2015	1.0	650.00	2015UFCons (G.E1.U2)2015	0.19

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT )	GLASS WIDTH (FT)	GLASS HEIGHT (FT)	SET- BACK (FT)	NUMBER OF PANES	CENTER-OF- GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS SHADING COEFF	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	1.0	7.11	1.75	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	1.0	21.45	3.06	7.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	1.0	5.03	2.08	2.41	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	2015North Wall (G.E1.E1)2015	-8.61	0.00	4.67	8.61	4.67
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	2015North Wall (G.E1.E1)2015	-18.81	0.00	3.06	18.81	3.06
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	2015West Wall (G.E1.E2)2015	-26.00	-5.79	3.06	5.79	3.06
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	2015South Wall (G.E1.E3)2015	-21.43	-21.00	3.06	4.57	3.06
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	2015South Wall (G.E1.E5)2015	-7.41	-29.00	0.11	5.59	0.11
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	2015East Wall (G.E1.E6)2015	0.00	-16.09	4.70	12.91	4.70

DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015 IN FLOOR 2015Top Flr2015

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	3	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
6	6	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
2015GndFlr Occ Sch2015	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
2015GndFlr Ltg Sch2015	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
2015GndFlr Occ Sch2015	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
2015GndFlr Eqp Sch2015	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	0.520
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	0.515
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	650.00	2015AFlr Construction2015	0.460

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (G.E1)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (G.E1)2015
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	DELAYED STANDARD	2015Under Roof (T.3)2015

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015North Wall (T.E2.E7)2015	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (T.E2.E8)2015	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (T.E2.E9)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015West Wall (T.E2.E10)2015	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015South Wall (T.E2.E11)2015	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015East Wall (T.E2.E12)2015	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
2015North Wall (T.E2.E7)2015	-180.0	90.0	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
2015West Wall (T.E2.E8)2015	-270.0	90.0	-26.00	0.00	10.00	26.00	0.00	0.00
2015South Wall (T.E2.E9)2015	0.0	90.0	-26.00	-21.00	10.00	26.00	21.00	0.00
2015West Wall (T.E2.E10)2015	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	10.00	13.00	21.00	0.00
2015South Wall (T.E2.E11)2015	0.0	90.0	-13.00	-29.00	10.00	13.00	29.00	0.00
2015East Wall (T.E2.E12)2015	-90.0	90.0	0.00	-29.00	10.00	0.00	29.00	0.00

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS	GLASS	GLASS	SET-	NUMBER	CENTER-OF-	GLASS	GLASS	GLASS
		AREA (SQFT)	WIDTH (FT)	HEIGHT (FT)	BACK (FT)	OF PANES	GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SHADING COEFF	VISIBLE TRANS	SOLAR TRANS
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	1.0	98.60	19.71	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	1.0	79.43	15.88	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	1.0	29.59	5.91	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	1.0	110.10	22.01	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	2015North Wall (T.E2.E7)2015	-3.15	0.00	13.11	3.15	3.11
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	2015West Wall (T.E2.E8)2015	-26.00	-2.56	13.11	2.56	3.11
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	2015South Wall (T.E2.E9)2015	-24.37	-21.00	13.11	1.63	3.11
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	2015West Wall (T.E2.E10)2015	-13.00	-22.04	13.11	1.04	3.11
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	2015South Wall (T.E2.E11)2015	-11.37	-29.00	13.11	1.63	3.11
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	2015East Wall (T.E2.E12)2015	0.00	-25.50	13.11	3.50	3.11

DATA FOR SPACE 2015Under Roof (T.3)2015 IN FLOOR 2015Top Flr2015

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	10.00	0.00	1.0	2.86	886.00	2533.84

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
11	10	1	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
0	0	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
	AIR-CHANGE	0.477	10.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT)	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	650.00	2015AFlr Construction2015	0.460
SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE	
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	DELAYED STANDARD	2015East Perim Spc (T.E2)2015	

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
2015Roof (T.3)201.E13)2015	1.0	342.71	Construction orofi kala-2	0.053	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E14)2015	1.0	54.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Gable (T.3)201.E15)2015	1.0	90.25	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Roof (T.3)201.E16)2015	1.0	259.31	Construction orofi kala-2	0.053	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E17)2015	1.0	24.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Roof (T.3)201.E18)2015	1.0	120.17	Construction orofi kala-2	0.053	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E19)2015	1.0	14.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Gable (T.3)201.E20)2015	1.0	41.74	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
2015Roof (T.3)201.E21)2015	1.0	300.53	Construction orofi kala-2	0.053	DELAYED
2015soffet (T.3)201.E22)2015	1.0	60.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
2015Roof (T.3)201.E13)2015	180.0	30.0	-28.00	2.00	20.00	-2.00	-2.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E14)2015	180.0	180.0	-26.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00
2015Gable (T.3)201.E15)2015	90.0	90.0	-26.00	-23.00	20.00	26.00	-2.00	0.00
2015Roof (T.3)201.E16)2015	0.0	30.0	-15.00	-23.00	20.00	28.00	23.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E17)2015	0.0	180.0	-13.00	-21.00	20.00	26.00	21.00	0.00
2015Roof (T.3)201.E18)2015	90.0	30.0	-15.00	-31.00	20.00	15.00	23.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E19)2015	90.0	180.0	-13.00	-29.00	20.00	13.00	21.00	0.00
2015Gable (T.3)201.E20)2015	0.0	90.0	2.00	-29.00	20.00	15.00	29.00	0.00
2015Roof (T.3)201.E21)2015	-90.0	30.0	2.00	2.00	20.00	-2.00	31.00	0.00
2015soffet (T.3)201.E22)2015	-90.0	180.0	0.00	0.00	20.00	0.00	29.00	0.00



REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

NUMBER OF EXTERIOR SURFACES 22

(U-VALUE INCLUDES OUTSIDE FILM; WINDOW INCLUDES FRAME AND CURB, IF DEFINED)

SURFACE	- - - W I N D O W S - - -		- - - - W A L L - - - -		- W A L L + W I N D O W S -		AZIMUTH
	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	
2015North Wall (G.E1.E1)2015	0.445	22.63	0.035	237.37	0.070	260.00	NORTH
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015North Wall (T.E2.E7)2015	0.375	104.00	0.035	156.00	0.171	260.00	NORTH
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015East Wall (G.E1.E6)2015	0.510	6.05	0.035	283.95	0.045	290.00	EAST
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015East Wall (T.E2.E12)2015	0.373	116.00	0.035	174.00	0.170	290.00	EAST
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015South Wall (G.E1.E5)2015	0.424	23.68	0.035	106.32	0.106	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015South Wall (T.E2.E9)2015	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015South Wall (T.E2.E11)2015	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015South Wall (G.E1.E3)2015	0.446	14.01	0.035	115.99	0.079	130.00	SOUTH
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015Gable (T.3)201.E20)2015	0.000	0.00	0.035	41.74	0.035	41.74	SOUTH
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015West Wall (T.E2.E10)2015	0.402	32.00	0.035	48.00	0.182	80.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015West Wall (G.E1.E2)2015	0.495	8.41	0.035	201.59	0.053	210.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015West Wall (T.E2.E8)2015	0.378	84.00	0.035	126.00	0.172	210.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (T.E2)2015							
2015Gable (T.3)201.E15)2015	0.000	0.00	0.035	90.25	0.035	90.25	WEST
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015West Wall (G.E1.E4)2015	0.000	0.00	0.035	80.00	0.035	80.00	WEST
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							
2015Soffet (T.3)201.E17)2015	0.000	0.00	0.035	24.00	0.035	24.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Soffet (T.3)201.E19)2015	0.000	0.00	0.035	14.00	0.035	14.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Soffet (T.3)201.E14)2015	0.000	0.00	0.035	54.00	0.035	54.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Soffet (T.3)201.E22)2015	0.000	0.00	0.035	60.00	0.035	60.00	FLOOR
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E16)2015	0.000	0.00	0.052	259.31	0.052	259.31	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E13)2015	0.000	0.00	0.052	342.71	0.052	342.71	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E21)2015	0.000	0.00	0.052	300.53	0.052	300.53	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Roof (T.3)201.E18)2015	0.000	0.00	0.052	120.17	0.052	120.17	ROOF
in space: 2015Under Roof (T.3)2015							
2015Flr (G.E1.U1)2015	0.000	0.00	0.189	650.00	0.189	650.00	UNDERGRND
in space: 2015East Perim Spc (G.E1)2015							

## REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

----- (CONTINUED) -----

	AVERAGE U-VALUE/WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE/WALLS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE WALLS+WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	WINDOW AREA (SQFT)	WALL AREA (SQFT)	WINDOW+WALL AREA (SQFT)
NORTH	0.387	0.035	0.121	126.63	393.37	520.00
EAST	0.380	0.035	0.107	122.05	457.95	580.00
SOUTH	0.399	0.035	0.127	141.69	420.05	561.73
WEST	0.392	0.035	0.101	124.41	545.84	670.25
FLOOR	0.000	0.035	0.035	0.00	152.00	152.00
ROOF	0.000	0.052	0.052	0.00	1022.73	1022.73
ALL WALLS	0.390	0.035	0.113	514.78	1817.21	2331.98
WALLS+ROOFS	0.390	0.041	0.095	514.78	2839.94	3354.71
UNDERGRND	0.000	0.189	0.189	0.00	650.00	650.00
BUILDING	0.390	0.067	0.107	514.78	3641.94	4156.71

NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES 1

SURFACE NAME	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Flr (G.E1.U1)2015	1.0	650.00	2015UFCons (G.E1.U2)2015	0.189

Number of Interior Surfaces 3  
 (U-VALUE includes both air films)

SURFACE NAME	AREA (SQFT)	CONSTRUCTION NAME	SURFACE TYPE	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	650.00	2015Ceilg Construction2015	DELAYED STANDARD	0.805
2015Flr (T.E2.I2)2015	650.00	2015IFlr Construction2015	DELAYED STANDARD	0.794
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	650.00	2015AFlr Construction2015	DELAYED STANDARD	0.670

ADJACENT SPACES

SURFACE NAME	SPACE-1	SPACE-2
2015Ceiling (G.E1.I1)2015	2015East Perim Spc (G.E1)2015	2015East Perim Spc (T.E2)2015
2015Flr (T.E2.I2)2015	2015East Perim Spc (T.E2)2015	2015East Perim Spc (G.E1)2015
2015UnderRf (T.E2.I3)2015	2015East Perim Spc (T.E2)2015	2015Under Roof (T.3)2015

NUMBER OF SCHEDULES 9

Schedule: 2015GndFlr Occ Sch2015 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00

Schedule: 2015GndFlr Ltg Sch2015 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.45	0.00	0.00

Schedule: 2015GndFlr Eqp Sch2015 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.09	0.09	0.09

Schedule: 2015GndFlr Sys1 Cool Sch2015 Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS		SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	95.0	95.0	95.0

Schedule: 2015GndFlr Sys1 Heat Sch2015      Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS		SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	59.0	59.0	59.0

Schedule: 2015GndFlr Sys1 Infil Sch2015      Type of Schedule: MULTIPLIER

THROUGH 31 12

FOR DAYS		SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.25	1.25	1.00	1.00

Schedule: 2015Sys1 (PVVT) Fan Sch2015      Type of Schedule: ON/OFF/FLAG

THROUGH 31 12

FOR DAYS		SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL															
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	0.	0.

Schedule: Dirt Depre Windows      Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12



NUMBER OF WINDOWS 12

(Note: u-values include outside air film)

WINDOW NAME	MULTIPLIER	GLASS	GLASS	GLASS	LOCATION OF ORIGIN		FRAME	CURB	FRAME	CURB
		AREA (SQFT)	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	IN SURFACE COORDINATES		AREA (SQFT)		AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
					X (FT)	Y (FT)				
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	1.0	7.67	2.46	3.11	8.61	4.67	0.96	0.00	1.476	0.000
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	1.0	12.42	4.05	3.06	18.81	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	1.0	7.11	4.05	1.75	5.79	3.06	1.31	0.00	1.476	0.000
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	1.0	12.42	4.05	3.06	4.57	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	1.0	21.45	7.00	3.06	5.59	0.11	2.23	0.00	1.476	0.000
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	1.0	5.03	2.41	2.08	12.91	4.70	1.02	0.00	1.476	0.000
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	1.0	98.60	5.00	19.71	3.15	3.11	5.40	0.00	1.476	0.000
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	1.0	79.43	5.00	15.88	2.56	3.11	4.57	0.00	1.476	0.000
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	1.0	29.59	5.00	5.91	1.04	3.11	2.41	0.00	1.476	0.000
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	1.0	110.10	5.00	22.01	3.50	3.11	5.90	0.00	1.476	0.000

WINDOW NAME	SETBACK (FT)	GLASS SHADING COEFF	NUMBER OF PANES	CENTER-OF-GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS	SURFACE TO ROUGH OPEN AREA RATIO
2015North Win (G.E1.E1.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015North Win (G.E1.E1.W2)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015West Win (G.E1.E2.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (G.E1.E3.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (G.E1.E5.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015East Win (G.E1.E6.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015North Win (T.E2.E7.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015West Win (T.E2.E8.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (T.E2.E9.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015West Win (T.E2.E10.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015South Win (T.E2.E11.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
2015East Win (T.E2.E12.W1)2015	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000



NUMBER OF CONSTRUCTIONS 9 DELAYED 8 QUICK 1

CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE ABSORPTANCE	SURFACE ROUGHNESS INDEX	SURFACE TYPE	NUMBER OF RESPONSE FACTORS
Construction orofi kala-2	0.053	0.70	3	DELAYED	88
Construction toixoi kal-3	0.035	0.70	3	DELAYED	49
2015Ceilg Construction2015	0.805	0.70	3	DELAYED	4
2015IWall Construction2015	0.402	0.70	3	DELAYED	4
2015IFlr Construction2015	0.794	0.70	3	DELAYED	6
2015AFlr Construction2015	0.670	0.70	3	DELAYED	4
2015IFlSP Construction2015	0.794	0.70	3	DELAYED	6
2015UFCons (G.El.U2)2015	0.189	0.70	3	DELAYED	40
Dbl Lyr Unins Mtl Door	0.820	0.70	3	QUICK	0

NUMBER OF BUILDING SHADES 18      RECTANGULAR 0      OTHER 18

RECTANGULAR SHADES

SHADE NAME	TRANSMITTANCE	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN BUILDING COORDINATES		
						XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)

REPORT- LS-A Space Peak Loads Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE NAME	MULTIPLIER		COOLING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB
	SPACE	FLOOR										
2015East Perim Spc (G.E1)2015	1.	1.	6.282	SEP 19	3 PM	88.F	76.F	-9.246	FEB 2	7 AM	4.F	3.F
2015East Perim Spc (T.E2)2015	1.	1.	19.779	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.151	JAN 31	7 AM	13.F	11.F
2015Under Roof (T.3)2015	1.	1.	12.840	AUG 10	4 PM	92.F	76.F	-40.022	JAN 17	1 AM	18.F	17.F
SUM			38.901					-60.419				
BUILDING PEAK			19.779	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.151	JAN 31	7 AM	13.F	11.F

SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 3PM), and HEATING LOAD (FEB 2 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 5PM), and HEATING LOAD (JAN 31 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows list various heat gains and losses such as WALL CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, OCCUPANTS TO SPACE, and TOTAL LOAD.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 2015Under Roof (T.3)2015
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 886 SQFT 82 M2
VOLUME 2534 CUFT 72 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (AUG 10 4PM), and HEATING LOAD (JAN 17 1AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

\*\*\* BUILDING \*\*\*

FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2  
 VOLUME 6500 CUFT 184 M3

COOLING LOAD  
 =====  
 SEP 19 5PM

HEATING LOAD  
 =====  
 JAN 31 7AM

DRY-BULB TEMP	89 F	32 C	13 F	-11 C
WET-BULB TEMP	76 F	24 C	11 F	-12 C
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD	147 BTU/H.SQFT	463 W/M2	0 BTU/H.SQFT	0 W/M2
WINDSPEED AT SPACE	2.2 KTS	1.2 M/S	9.0 KTS	4.6 M/S
CLOUD AMOUNT 0(CLEAR)-10	2		6	

	SENSIBLE (KBTU/H) ( KW )		LATENT (KBTU/H) ( KW )		SENSIBLE (KBTU/H) ( KW )	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
WALL CONDUCTION	0.284	0.083	0.000	0.000	-1.031	-0.302
ROOF CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WINDOW GLASS+FRM COND	7.185	2.105	0.000	0.000	-8.520	-2.496
WINDOW GLASS SOLAR	9.577	2.806	0.000	0.000	0.533	0.156
DOOR CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INTERNAL SURFACE COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
UNDERGROUND SURF COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OCCUPANTS TO SPACE	0.327	0.096	0.348	0.102	0.048	0.014
LIGHT TO SPACE	0.833	0.244	0.000	0.000	0.125	0.037
EQUIPMENT TO SPACE	1.151	0.337	0.000	0.000	0.182	0.053
PROCESS TO SPACE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INFILTRATION	0.420	0.123	0.710	0.208	-2.488	-0.729
TOTAL	19.779	5.795	1.058	0.310	-11.151	-3.267
TOTAL / AREA	0.030	0.096	0.002	0.005	-0.017	-0.054
TOTAL LOAD	20.837 KBTU/H	6.105 KW			-11.151 KBTU/H	-3.267 KW
TOTAL LOAD / AREA	32.06 BTU/H.SQFT	101.100 W/M2			17.155 BTU/H.SQFT	54.105 W/M2

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR \*  
 \* ---- LOADS \*  
 \* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION \*  
 \* IN CONSIDERATION \*  
 \* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A \*  
 \* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

----- C O O L I N G -----							----- H E A T I N G -----					----- E L E C -----		
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY	TIME OF MAX HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY	TIME OF MAX HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)
JAN	1.35287	22	15	59.F	49.F	13.666	-2.358	31	7	13.F	11.F	-11.151	540.	1.327
FEB	1.61817	18	16	65.F	46.F	15.662	-1.631	2	7	4.F	3.F	-10.734	488.	1.327
MAR	2.61347	1	16	77.F	60.F	17.139	-1.024	4	7	25.F	23.F	-7.499	540.	1.327
APR	3.82642	2	16	89.F	63.F	19.143	-0.310	1	6	42.F	41.F	-4.859	523.	1.327
MAY	4.50724	21	16	85.F	73.F	17.093	-0.159	10	5	36.F	31.F	-4.927	540.	1.327
JUN	6.10426	10	16	92.F	77.F	18.601	-0.003	14	5	49.F	46.F	-1.271	523.	1.327
JUL	6.69511	9	17	89.F	76.F	18.772	0.000	0	0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
AUG	5.81209	2	17	91.F	75.F	18.302	-0.021	29	6	47.F	45.F	-2.461	540.	1.327
SEP	5.11752	19	16	89.F	76.F	19.779	-0.044	26	6	47.F	46.F	-2.419	523.	1.327
OCT	3.50284	21	15	75.F	56.F	18.285	-0.413	24	6	27.F	26.F	-6.206	540.	1.327
NOV	2.09950	13	15	73.F	61.F	16.451	-1.020	24	7	20.F	19.F	-8.999	523.	1.327
DEC	1.32702	2	15	70.F	57.F	13.537	-1.815	30	7	18.F	17.F	-9.563	540.	1.327
TOTAL	44.576						-8.798						6358.	
MAX						19.779						-11.151		1.327



REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 2015East Perim Spc (G.El)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-1.277	0.000	0.000	-1.676	-0.971	-0.567	0.456	0.132	0.357	0.467	0.000	-3.078
	SEN CL	-0.025	0.000	0.000	-0.058	-0.009	0.009	0.040	0.007	0.018	0.027	0.000	0.010
	LAT CL					0.000			0.009		0.000	0.000	0.009
FEB	HEATING	-1.020	0.000	0.000	-1.726	-0.780	-0.432	0.417	0.117	0.317	0.414	0.000	-2.693
	SEN CL	-0.011	0.000	0.000	-0.081	-0.003	0.014	0.036	0.008	0.022	0.033	0.000	0.019
	LAT CL					0.000			0.010		0.000	0.000	0.011
MAR	HEATING	-0.744	0.000	0.000	-1.850	-0.665	-0.323	0.421	0.121	0.328	0.424	0.000	-2.290
	SEN CL	-0.017	0.000	0.000	-0.174	-0.003	0.034	0.079	0.018	0.048	0.071	0.000	0.055
	LAT CL					0.003			0.022		0.000	0.000	0.025
APR	HEATING	-0.260	0.000	0.000	-1.301	-0.349	-0.144	0.252	0.075	0.208	0.247	0.000	-1.273
	SEN CL	0.017	0.000	0.000	-0.536	0.007	0.103	0.182	0.060	0.156	0.231	0.000	0.221
	LAT CL					0.014			0.073		0.000	0.000	0.087
MAY	HEATING	-0.086	0.000	0.000	-0.762	-0.238	-0.083	0.175	0.045	0.130	0.133	0.000	-0.686
	SEN CL	0.055	0.000	0.000	-0.626	0.000	0.133	0.254	0.094	0.246	0.361	0.000	0.517
	LAT CL					0.096			0.114		0.000	0.000	0.209
JUN	HEATING	0.026	0.000	0.000	-0.132	-0.041	-0.010	0.043	0.009	0.024	0.024	0.000	-0.057
	SEN CL	0.429	0.000	0.000	-0.717	0.104	0.299	0.382	0.126	0.340	0.454	0.000	1.416
	LAT CL					0.355			0.125		0.000	0.000	0.480
JUL	HEATING	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
	SEN CL	0.609	0.000	0.000	-0.433	0.150	0.368	0.436	0.139	0.375	0.494	0.000	2.138
	LAT CL					0.789			0.130		0.000	0.000	0.919
AUG	HEATING	-0.011	0.000	0.000	-0.006	-0.026	-0.012	0.014	0.003	0.008	0.007	0.000	-0.024
	SEN CL	0.443	0.000	0.000	-0.147	0.089	0.303	0.416	0.136	0.368	0.487	0.000	2.096
	LAT CL					0.681			0.130		0.000	0.000	0.811
SEP	HEATING	-0.022	0.000	0.000	-0.014	-0.059	-0.026	0.033	0.007	0.019	0.018	0.000	-0.044
	SEN CL	0.276	0.000	0.000	-0.109	0.001	0.235	0.432	0.128	0.345	0.461	0.000	1.767
	LAT CL					0.455			0.125		0.000	0.000	0.580
OCT	HEATING	-0.189	0.000	0.000	-0.143	-0.302	-0.136	0.143	0.029	0.084	0.080	0.000	-0.434
	SEN CL	-0.052	0.000	0.000	-0.210	-0.075	0.106	0.363	0.110	0.291	0.414	0.000	0.947
	LAT CL					0.159			0.125		0.000	0.000	0.283
NOV	HEATING	-0.541	0.000	0.000	-0.506	-0.511	-0.282	0.236	0.068	0.189	0.218	0.000	-1.130
	SEN CL	-0.138	0.000	0.000	-0.251	-0.061	0.031	0.236	0.067	0.175	0.260	0.000	0.319
	LAT CL					0.020			0.083		0.000	0.000	0.103
DEC	HEATING	-1.020	0.000	0.000	-1.153	-0.801	-0.470	0.376	0.119	0.324	0.416	0.000	-2.210
	SEN CL	-0.058	0.000	0.000	-0.124	-0.024	0.017	0.093	0.020	0.052	0.078	0.000	0.055
	LAT CL					0.000			0.025		0.000	0.000	0.025
TOT	HEATING	-5.143	0.000	0.000	-9.272	-4.745	-2.486	2.566	0.725	1.989	2.448	0.000	-13.917
	SEN CL	1.529	0.000	0.000	-3.467	0.176	1.652	2.949	0.914	2.435	3.371	0.000	9.558
	LAT CL					2.573			0.971		0.000	0.000	3.543

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 2015East Perim Spc (T.E2)2015 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.315	0.000	0.000	0.000	-0.802	-2.566	0.876	0.063	0.179	0.207	0.000	-2.358
	SEN CL	-0.177	0.000	0.000	0.000	-0.178	-0.424	1.553	0.080	0.207	0.293	0.000	1.353
	LAT CL					0.000			0.090		0.000	0.000	0.090
FEB	HEATING	-0.240	0.000	0.000	0.000	-0.609	-1.875	0.769	0.046	0.130	0.148	0.000	-1.631
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-0.174	-0.310	1.651	0.084	0.219	0.304	0.000	1.618
	LAT CL					0.003			0.092		0.000	0.000	0.095
MAR	HEATING	-0.126	0.000	0.000	0.000	-0.451	-1.299	0.656	0.028	0.083	0.085	0.000	-1.024
	SEN CL	-0.158	0.000	0.000	0.000	-0.217	-0.183	2.337	0.116	0.304	0.415	0.000	2.613
	LAT CL					0.016			0.123		0.000	0.000	0.139
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.186	-0.526	0.355	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.310
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.156	0.423	2.698	0.127	0.341	0.448	0.000	3.826
	LAT CL					0.041			0.125		0.000	0.000	0.166
MAY	HEATING	-0.012	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.169	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.159
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.141	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.507
	LAT CL					0.221			0.130		0.000	0.000	0.350
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.176	0.000	0.000	0.000	0.068	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.104
	LAT CL					0.393			0.125		0.000	0.000	0.518
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.236	0.000	0.000	0.000	0.149	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.695
	LAT CL					0.790			0.130		0.000	0.000	0.920
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.033	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.021
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.079	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.812
	LAT CL					0.682			0.130		0.000	0.000	0.812
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.073	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	-0.022	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.118
	LAT CL					0.460			0.125		0.000	0.000	0.585
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.616	0.363	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.413
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.153	0.341	2.440	0.129	0.346	0.457	0.000	3.503
	LAT CL					0.180			0.129		0.000	0.000	0.309
NOV	HEATING	-0.124	0.000	0.000	0.000	-0.405	-1.220	0.511	0.031	0.091	0.097	0.000	-1.020
	SEN CL	-0.131	0.000	0.000	0.000	-0.167	-0.196	1.816	0.107	0.283	0.387	0.000	2.100
	LAT CL					0.046			0.115		0.000	0.000	0.161
DEC	HEATING	-0.252	0.000	0.000	0.000	-0.648	-2.055	0.731	0.058	0.163	0.188	0.000	-1.815
	SEN CL	-0.159	0.000	0.000	0.000	-0.177	-0.419	1.461	0.085	0.223	0.313	0.000	1.327
	LAT CL					0.001			0.096		0.000	0.000	0.097
TOT	HEATING	-1.137	0.000	0.000	0.000	-3.478	-10.574	4.547	0.262	0.747	0.835	0.000	-8.798
	SEN CL	-0.203	0.000	0.000	0.000	-1.091	6.271	29.316	1.426	3.803	5.056	0.000	44.577
	LAT CL					2.833			1.410		0.000	0.000	4.243

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 2015Under Roof (T.3)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.223	-1.297	0.000	0.000	-7.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.242
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
FEB	HEATING	-0.183	-1.035	0.000	0.000	-5.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.565
	SEN CL	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	LAT CL					0.001			0.000		0.000	0.000	0.001
MAR	HEATING	-0.138	-0.593	0.000	0.000	-4.928	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.659
	SEN CL	-0.002	-0.017	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
	LAT CL					0.033			0.000		0.000	0.000	0.033
APR	HEATING	-0.053	-0.120	0.000	0.000	-2.570	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.742
	SEN CL	-0.004	-0.034	0.000	0.000	0.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
	LAT CL					0.165			0.000		0.000	0.000	0.165
MAY	HEATING	-0.024	0.056	0.000	0.000	-1.694	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.662
	SEN CL	-0.001	0.073	0.000	0.000	0.332	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.404
	LAT CL					0.910			0.000		0.000	0.000	0.910
JUN	HEATING	0.005	0.060	0.000	0.000	-0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.057
	SEN CL	0.049	0.487	0.000	0.000	1.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.762
	LAT CL					2.697			0.000		0.000	0.000	2.697
JUL	HEATING	0.001	0.019	0.000	0.000	-0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005
	SEN CL	0.076	0.750	0.000	0.000	1.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.206
	LAT CL					4.846			0.000		0.000	0.000	4.846
AUG	HEATING	0.000	0.055	0.000	0.000	-0.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.216
	SEN CL	0.052	0.537	0.000	0.000	1.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.871
	LAT CL					4.935			0.000		0.000	0.000	4.935
SEP	HEATING	-0.002	0.084	0.000	0.000	-0.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.315
	SEN CL	0.024	0.252	0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.886
	LAT CL					2.339			0.000		0.000	0.000	2.339
OCT	HEATING	-0.055	-0.140	0.000	0.000	-1.770	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.964
	SEN CL	-0.004	-0.008	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.149
	LAT CL					0.681			0.000		0.000	0.000	0.681
NOV	HEATING	-0.119	-0.628	0.000	0.000	-4.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.862
	SEN CL	-0.001	-0.009	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
	LAT CL					0.028			0.000		0.000	0.000	0.028
DEC	HEATING	-0.187	-0.979	0.000	0.000	-5.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.490
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
TOT	HEATING	-0.977	-4.518	0.000	0.000	-34.283	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-39.778
	SEN CL	0.189	2.029	0.000	0.000	5.387	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.605
	LAT CL					16.634			0.000		0.000	0.000	16.634

## REPORT- LS-F Building Monthly Load Component

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.315	0.000	0.000	0.000	-0.802	-2.566	0.876	0.063	0.179	0.207	0.000	-2.358
	SEN CL	-0.177	0.000	0.000	0.000	-0.178	-0.424	1.553	0.080	0.207	0.293	0.000	1.353
	LAT CL					0.000			0.090		0.000	0.000	0.090
FEB	HEATING	-0.240	0.000	0.000	0.000	-0.609	-1.875	0.769	0.046	0.130	0.148	0.000	-1.631
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-0.174	-0.310	1.651	0.084	0.219	0.304	0.000	1.618
	LAT CL					0.003			0.092		0.000	0.000	0.095
MAR	HEATING	-0.126	0.000	0.000	0.000	-0.451	-1.299	0.656	0.028	0.083	0.085	0.000	-1.024
	SEN CL	-0.158	0.000	0.000	0.000	-0.217	-0.183	2.337	0.116	0.304	0.415	0.000	2.613
	LAT CL					0.016			0.123		0.000	0.000	0.139
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.186	-0.526	0.355	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.310
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.156	0.423	2.698	0.127	0.341	0.448	0.000	3.826
	LAT CL					0.041			0.125		0.000	0.000	0.166
MAY	HEATING	-0.012	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.169	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.159
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.141	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.507
	LAT CL					0.221			0.130		0.000	0.000	0.350
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.176	0.000	0.000	0.000	0.068	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.104
	LAT CL					0.393			0.125		0.000	0.000	0.518
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.236	0.000	0.000	0.000	0.149	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.695
	LAT CL					0.790			0.130		0.000	0.000	0.920
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.033	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.021
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.079	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.812
	LAT CL					0.682			0.130		0.000	0.000	0.812
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.073	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	-0.022	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.118
	LAT CL					0.460			0.125		0.000	0.000	0.585
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.616	0.363	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.413
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.153	0.341	2.440	0.129	0.346	0.457	0.000	3.503
	LAT CL					0.180			0.129		0.000	0.000	0.309
NOV	HEATING	-0.124	0.000	0.000	0.000	-0.405	-1.220	0.511	0.031	0.091	0.097	0.000	-1.020
	SEN CL	-0.131	0.000	0.000	0.000	-0.167	-0.196	1.816	0.107	0.283	0.387	0.000	2.100
	LAT CL					0.046			0.115		0.000	0.000	0.161
DEC	HEATING	-0.252	0.000	0.000	0.000	-0.648	-2.055	0.731	0.058	0.163	0.188	0.000	-1.815
	SEN CL	-0.159	0.000	0.000	0.000	-0.177	-0.419	1.461	0.085	0.223	0.313	0.000	1.327
	LAT CL					0.001			0.096		0.000	0.000	0.097
TOT	HEATING	-1.137	0.000	0.000	0.000	-3.478	-10.574	4.547	0.262	0.747	0.835	0.000	-8.798
	SEN CL	-0.203	0.000	0.000	0.000	-1.091	6.271	29.316	1.426	3.803	5.056	0.000	44.577
	LAT CL					2.833			1.410		0.000	0.000	4.243

SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 2015Under Roof (T.3)2015

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000

BUILDING

MONTH	L I G H T I N G		E Q U I P M E N T	P R O C E S S		
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	216.33	271.42	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
-----						
ANNUAL	0.00	2819.77	3537.33	0.00	0.0000	0.0000



-----  
DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (G.E1)2015

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	19546.527	4686.965
FEB	0.	19122.340	4576.340
MAR	0.	18930.537	3925.526
APR	0.	17315.156	3073.699
MAY	0.	16458.420	2217.821
JUN	0.	16833.854	2089.656
JUL	0.	16806.295	2065.931
AUG	0.	16533.230	2612.844
SEP	0.	18541.893	3432.745
OCT	0.	19384.061	4250.482
NOV	0.	18714.295	4528.910
DEC	0.	17762.131	4600.406
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	17988.037	4686.965

-----  
DATA FOR SPACE 2015East Perim Spc (T.E2)2015

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	87806.602	18266.889
FEB	0.	95818.289	18239.678
MAR	0.	106655.609	17842.619
APR	0.	113151.000	16202.711
MAY	0.	113676.664	15613.607
JUN	0.	119019.742	15150.338
JUL	0.	117303.516	14677.584
AUG	0.	107773.141	14851.469
SEP	0.	110344.977	15333.443
OCT	0.	100025.859	18000.271
NOV	0.	86255.109	17869.617
DEC	0.	77865.273	17449.146
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	102986.977	18266.889

-----  
DATA FOR SPACE 2015Under Roof (T.3)2015

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	0.000	0.000
FEB	0.	0.000	0.000
MAR	0.	0.000	0.000
APR	0.	0.000	0.000
MAY	0.	0.000	0.000
JUN	0.	0.000	0.000
JUL	0.	0.000	0.000
AUG	0.	0.000	0.000
SEP	0.	0.000	0.000
OCT	0.	0.000	0.000
NOV	0.	0.000	0.000
DEC	0.	0.000	0.000
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	0.000	0.000

REPORT- SV-A System Design Parameters for 2015Sys1 (PVVT) (G)2015 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SYSTEM TYPE	ALTITUDE FACTOR	FLOOR AREA (SQFT)	MAX PEOPLE	OUTSIDE AIR RATIO	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (SHR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	COOLING EIR (BTU/BTU)	HEATING EIR (BTU/BTU)	HEAT PUMP SUPP-HEAT (KBTU/HR)
SUM	1.030	650.0	2.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ZONE NAME	SUPPLY FLOW (CFM)	EXHAUST FLOW (CFM)	FAN (KW)	MINIMUM FLOW (FRAC)	OUTSIDE AIR FLOW (CFM)	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (FRAC)	EXTRACTION RATE (KBTU/HR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	ADDITION RATE (KBTU/HR)	ZONE MULT
2015East Perim Zn (G.E1)2	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.

REPORT- SV-A System Design Parameters for 2015Sys1 (PVVT) (T)2015 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SYSTEM TYPE	ALTITUDE FACTOR	FLOOR AREA (SQFT)	MAX PEOPLE	OUTSIDE AIR RATIO	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (SHR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	COOLING EIR (BTU/BTU)	HEATING EIR (BTU/BTU)	HEAT PUMP SUPP-HEAT (KBTU/HR)
PVVT	1.030	1536.0	2.	0.044	24.373	0.882	-26.284	0.328	0.304	-32.246

FAN TYPE	CAPACITY (CFM)	DIVERSITY FACTOR (FRAC)	POWER DEMAND (KW)	FAN DELTA-T (F)	STATIC PRESSURE (IN-WATER)	TOTAL EFF (FRAC)	MECH EFF (FRAC)	FAN PLACEMENT	FAN CONTROL	MAX FAN RATIO (FRAC)	MIN FAN RATIO (FRAC)
SUPPLY	1178.	1.00	0.537	1.45	2.0	0.50	0.62	DRAW-THRU	BY USER	1.00	0.30
RETURN	1178.	1.00	0.179	0.48	0.7	0.50	0.56	RETURN	BY USER	1.00	0.30

ZONE NAME	SUPPLY FLOW (CFM)	EXHAUST FLOW (CFM)	FAN FLOW (KW)	MINIMUM FLOW (FRAC)	OUTSIDE AIR FLOW (CFM)	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (FRAC)	EXTRACTION RATE (KBTU/HR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	ADDITION RATE (KBTU/HR)	ZONE MULT
2015East Perim Zn (T.E2)2	1178.	0.	0.000	0.300	52.	0.00	0.00	21.00	0.00	-50.38	1.
2015Roof Zone 12015	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.50 (BASEBOARDS)	1.

----- C O O L I N G -----						----- H E A T I N G -----						----- E L E C -----	
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)	
JAN	0.02641	23 10	50.F	46.F	3.248	-5.791	16 10	22.F	21.F	-32.211	2281.	9.205	
FEB	0.03343	17 10	37.F	34.F	3.332	-4.187	4 10	27.F	26.F	-31.098	1760.	8.917	
MAR	0.14222	2 15	80.F	64.F	9.722	-1.968	24 10	36.F	30.F	-21.443	1191.	7.520	
APR	0.78110	16 17	86.F	61.F	14.453	-0.220	1 10	56.F	51.F	-13.475	708.	5.708	
MAY	2.01752	21 17	85.F	73.F	18.834	-0.043	3 10	48.F	46.F	-6.228	774.	3.436	
JUN	5.50914	10 17	92.F	77.F	25.615	-0.022	10 22	81.F	74.F	-0.858	1097.	4.305	
JUL	7.15208	21 17	93.F	80.F	25.845	-0.029	9 22	81.F	74.F	-1.009	1321.	4.348	
AUG	5.88889	10 18	88.F	76.F	25.309	-0.022	10 22	81.F	73.F	-0.941	1164.	4.335	
SEP	4.67585	19 17	89.F	76.F	26.405	-0.018	21 22	77.F	72.F	-0.769	1010.	4.262	
OCT	1.52824	4 17	75.F	64.F	16.655	-0.166	25 10	42.F	40.F	-13.739	771.	5.697	
NOV	0.14027	14 15	75.F	63.F	7.927	-1.470	23 10	29.F	27.F	-24.528	1019.	7.940	
DEC	0.04907	15 10	39.F	33.F	3.327	-3.970	31 10	32.F	28.F	-25.442	1767.	7.996	
TOTAL	27.944					-17.904					14863.		
MAX					26.405					-32.211		9.205	
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (DES DAY )						0.000 (KBTU)							
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (WTH FILE)						0.000 (KBTU)							

----- N U M B E R   O F   H O U R S ----- --COINCIDENT LOADS--

MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	53	602	53	142	744	744	744	0	0	142	-17.742	6.989
FEB	45	487	43	183	672	672	672	0	0	183	-19.314	7.457
MAR	75	375	58	352	744	744	744	0	0	352	0.000	2.272
APR	167	197	23	379	720	720	720	0	0	379	0.000	2.861
MAY	272	118	7	361	744	744	744	0	0	361	0.000	3.278
JUN	360	60	0	300	720	720	720	0	0	300	0.000	4.303
JUL	372	62	0	310	744	744	744	0	0	310	0.000	4.327
AUG	372	58	0	314	744	744	744	0	0	314	0.000	4.264
SEP	357	58	1	306	720	720	720	0	0	306	0.000	4.239
OCT	246	141	20	377	744	744	744	0	0	377	0.000	2.906
NOV	72	331	43	360	720	720	720	0	0	360	0.000	2.089
DEC	58	484	58	260	744	744	744	0	0	260	-19.263	7.441
ANNUAL	2449	2973	306	3644	8760	8760	8760	0	0	3644		

---

MONTH	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING-COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING FLOATING (KWH)
JAN	30.910	4.025	4.025	2.051
FEB	26.505	3.418	3.266	3.114
MAR	26.125	5.711	4.405	5.544
APR	14.961	13.134	1.747	6.000
MAY	8.961	23.107	0.532	3.873
JUN	4.557	71.686	0.000	0.000
JUL	4.709	131.824	0.000	0.000
AUG	4.405	93.940	0.000	0.304
SEP	4.405	69.248	0.076	0.456
OCT	10.708	20.817	1.519	5.088
NOV	23.239	5.468	3.266	6.455
DEC	29.922	4.405	4.405	3.038
	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	189.403	446.788	23.239	35.922



----- C O O L I N G -----						----- H E A T I N G -----						----- E L E C -----	
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)	
JAN	0.02641	23 10	50.F	46.F	3.248	-5.791	16 10	22.F	21.F	-32.211	2011.	8.541	
FEB	0.03343	17 10	37.F	34.F	3.332	-4.187	4 10	27.F	26.F	-31.098	1516.	8.253	
MAR	0.14222	2 15	80.F	64.F	9.722	-1.968	24 10	36.F	30.F	-21.443	921.	6.857	
APR	0.78110	16 17	86.F	61.F	14.453	-0.220	1 10	56.F	51.F	-13.475	446.	5.045	
MAY	2.01752	21 17	85.F	73.F	18.834	-0.043	3 10	48.F	46.F	-6.228	504.	2.773	
JUN	5.50914	10 17	92.F	77.F	25.615	-0.022	10 22	81.F	74.F	-0.858	836.	3.642	
JUL	7.15208	21 17	93.F	80.F	25.845	-0.029	9 22	81.F	74.F	-1.009	1051.	3.685	
AUG	5.88889	10 18	88.F	76.F	25.309	-0.022	10 22	81.F	73.F	-0.941	894.	3.672	
SEP	4.67585	19 17	89.F	76.F	26.405	-0.018	21 22	77.F	72.F	-0.769	749.	3.598	
OCT	1.52824	4 17	75.F	64.F	16.655	-0.166	25 10	42.F	40.F	-13.739	501.	5.033	
NOV	0.14027	14 15	75.F	63.F	7.927	-1.470	23 10	29.F	27.F	-24.528	758.	7.277	
DEC	0.04907	15 10	39.F	33.F	3.327	-3.970	31 10	32.F	28.F	-25.442	1497.	7.332	
TOTAL	27.944					-17.904					11684.		
MAX					26.405					-32.211		8.541	

-- ZONE COOLING --		-- ZONE HEATING --		-- BASEBOARDS --		--PREHEAT OR FURN FAN ELEC--		
MONTH	COOLING BY	MAXIMUM	HEATING BY	MAXIMUM	BASEBOARD	MAXIMUM	MAXIMUM	
	ZONE COILS OR NAT VENTIL (MBTU)	COOLING BY ZONE COILS OR NAT VENTIL (KBTU/HR)	ZONE COILS OR FURNACE (MBTU)	HEATING BY ZONE COILS OR FURNACE (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	BASEBOARD HEATING ENERGY (KBTU/HR)	PREHEAT COIL ENERGY OR ELEC FOR FURN FAN (MBTU)	PREHEAT COIL ENERGY OR ELEC FOR FURN FAN (KBTU/HR)
JAN	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-5.54874	-19.500	0.00000	0.000
FEB	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-4.04888	-19.500	0.00000	0.000
MAR	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-1.96149	-19.500	0.00000	0.000
APR	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.21836	-13.475	0.00000	0.000
MAY	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.04305	-6.228	0.00000	0.000
JUN	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.02150	-0.858	0.00000	0.000
JUL	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.02854	-1.009	0.00000	0.000
AUG	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.02205	-0.941	0.00000	0.000
SEP	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.01774	-0.769	0.00000	0.000
OCT	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-0.16456	-13.739	0.00000	0.000
NOV	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-1.45859	-19.500	0.00000	0.000
DEC	0.00000	0.000	0.00000	0.000	-3.92633	-19.500	0.00000	0.000
TOTAL	0.000		0.000		-17.460		0.000	
MAX		0.000		0.000		-19.500		0.000

----- N U M B E R   O F   H O U R S ----- --COINCIDENT LOADS--

MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	53	602	53	142	744	744	434	0	0	27	-17.742	6.326
FEB	45	487	43	183	672	672	392	0	0	41	-19.314	6.794
MAR	75	375	58	352	744	744	434	0	0	73	0.000	1.608
APR	167	197	23	379	720	720	420	0	0	79	0.000	2.197
MAY	272	118	7	361	744	744	434	0	0	51	0.000	2.615
JUN	360	60	0	300	720	720	420	0	0	0	0.000	3.639
JUL	372	62	0	310	744	744	434	0	0	0	0.000	3.663
AUG	372	58	0	314	744	744	434	0	0	4	0.000	3.601
SEP	357	58	1	306	720	720	420	0	0	6	0.000	3.575
OCT	246	141	20	377	744	744	434	0	0	67	0.000	2.243
NOV	72	331	43	360	720	720	420	0	0	85	0.000	1.426
DEC	58	484	58	260	744	744	434	0	0	40	-19.263	6.778
ANNUAL	2449	2973	306	3644	8760	8760	5110	0	0	473		

MONTH	- FAN ELEC - - -		- FUEL HEAT - -		- FUEL COOL - -		- ELEC HEAT - -		- ELEC COOL - -	
	FAN ENERGY (KWH)	MAXIMUM FAN LOAD (KW)	GAS OIL ENERGY (MBTU)	MAXIMUM GAS OIL LOAD (KBTU/HR)	GAS OIL ENERGY (MBTU)	MAXIMUM GAS OIL LOAD (KBTU/HR)	ELECTRIC ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELECTRIC LOAD (KW)	ELECTRIC ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELECTRIC LOAD (KW)
JAN	33.	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	1692.	7.802	16.	0.388
FEB	30.	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	1228.	7.514	14.	0.395
MAR	33.	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	591.	6.117	26.	0.862
APR	32.	0.147	0.000	0.000	0.000	0.000	71.	3.948	82.	1.387
MAY	35.	0.222	0.000	0.000	0.000	0.000	16.	1.825	183.	1.754
JUN	76.	0.714	0.000	0.000	0.000	0.000	6.	0.251	492.	2.270
JUL	137.	0.714	0.000	0.000	0.000	0.000	8.	0.296	636.	2.307
AUG	99.	0.714	0.000	0.000	0.000	0.000	7.	0.276	518.	2.294
SEP	74.	0.714	0.000	0.000	0.000	0.000	6.	0.225	408.	2.220
OCT	35.	0.195	0.000	0.000	0.000	0.000	54.	4.026	142.	1.464
NOV	32.	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	441.	6.538	23.	0.687
DEC	33.	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	1176.	6.593	19.	0.395
TOTAL	649.		0.000		0.000		5295.		2561.	
MAX		0.714		0.000		0.000		7.802		2.307

REPORT- SS-I Sensible/Latent Summary for 2015Sys1 (PVVT) (T)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

MONTH	SENSIBLE COOLING ENERGY (MBTU)	LATENT COOLING ENERGY (MBTU)	MAX TOTAL COOLING ENERGY (KBTU/HR)	SENSIBLE HEAT RATIO AT MAX	TIME OF MAX DY HR	SENSIBLE HEATING ENERGY (MBTU)	LATENT HEATING ENERGY (MBTU)	MAX TOTAL HEATING ENERGY (KBTU/HR)
JAN	0.02641	0.00000	3.248	1.000	23 10	-5.79109	0.00000	-32.211
FEB	0.03324	0.00019	3.332	1.000	17 10	-4.18673	0.00000	-31.098
MAR	0.13784	0.00438	9.722	0.971	2 15	-1.96757	0.00000	-21.443
APR	0.76089	0.02021	14.453	1.000	16 17	-0.21951	0.00000	-13.475
MAY	1.79930	0.21823	18.834	0.879	21 17	-0.04342	0.00000	-6.228
JUN	5.05050	0.45864	25.615	0.900	10 17	-0.02150	0.00000	-0.858
JUL	6.30277	0.84931	25.845	0.871	21 17	-0.02854	0.00000	-1.009
AUG	5.21121	0.67769	25.309	0.903	10 18	-0.02205	0.00000	-0.941
SEP	4.16772	0.50813	26.405	0.902	19 17	-0.01774	0.00000	-0.769
OCT	1.37545	0.15279	16.655	0.951	4 17	-0.16602	0.00000	-13.739
NOV	0.13400	0.00627	7.927	0.953	14 15	-1.46951	0.00000	-24.528
DEC	0.04906	0.00001	3.327	1.000	15 10	-3.97015	0.00000	-25.442
TOTAL	25.048	2.896				-17.904	0.000	
MAX			26.405	0.902				-32.211

- - - - - C O O L I N G - - - - -					- - - H E A T I N G - - -			D A Y C O O L I N G P E A K			
SEP 19					JAN 16			JUL 9			
HOURLY COOLING LOAD (KBTU)	SENSIBLE HEAT RATIO	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	HOURLY HEATING LOAD (KBTU)	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	HOURLY COOLING LOAD (KBTU)	SENSIBLE HEAT RATIO	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	
1	0.000	0.000	70.F	69.F	-5.084	24.F	23.F	0.000	0.000	74.F	72.F
2	0.000	0.000	69.F	68.F	-6.180	23.F	22.F	0.000	0.000	74.F	72.F
3	0.000	0.000	69.F	68.F	-7.068	23.F	22.F	0.000	0.000	73.F	72.F
4	0.000	0.000	68.F	67.F	-7.851	22.F	21.F	0.000	0.000	73.F	72.F
5	0.000	0.000	68.F	68.F	-8.619	22.F	21.F	0.000	0.000	74.F	72.F
6	0.000	0.000	69.F	68.F	-8.977	23.F	22.F	0.000	0.000	75.F	72.F
7	0.000	0.000	69.F	68.F	-9.397	23.F	22.F	0.000	0.000	76.F	72.F
8	0.000	0.000	74.F	71.F	-9.665	23.F	22.F	0.000	0.000	80.F	74.F
9	18.293	0.894	79.F	73.F	-12.226	22.F	21.F	19.516 *	0.898	85.F	76.F
10	21.255	0.898	84.F	75.F	-32.211	22.F	21.F	21.184 *	0.905	89.F	77.F
11	21.153	0.882	85.F	76.F	-28.492	22.F	21.F	22.940 *	0.903	90.F	77.F
12	21.747	0.886	87.F	76.F	-24.142	23.F	21.F	23.871 *	0.894	92.F	78.F
13	22.343	0.888	88.F	76.F	-22.802	23.F	21.F	24.427 *	0.898	93.F	78.F
14	24.004	0.891	88.F	76.F	-21.947	23.F	21.F	24.616 *	0.905	92.F	77.F
15	24.973	0.897	89.F	76.F	-21.739	22.F	21.F	24.998 *	0.905	92.F	77.F
16	26.405	0.902	89.F	76.F	-22.272	22.F	20.F	25.334 *	0.903	91.F	77.F
17	24.746	0.891	86.F	76.F	-23.206	22.F	21.F	25.391 *	0.908	89.F	76.F
18	20.044	0.859	82.F	76.F	-24.100	22.F	21.F	24.759	0.903	88.F	76.F
19	16.211	0.825	79.F	75.F	-24.327	22.F	20.F	24.187	0.904	86.F	75.F
20	16.312	0.735	77.F	75.F	-24.621	21.F	20.F	21.107	0.848	83.F	75.F
21	0.000	0.000	76.F	73.F	-26.228	20.F	19.F	0.000	0.000	81.F	74.F
22	0.000	0.000	74.F	73.F	-6.374	19.F	18.F	0.000	0.000	78.F	73.F
23	0.000	0.000	73.F	72.F	-5.638	19.F	18.F	0.000	0.000	77.F	73.F
24	0.000	0.000	72.F	70.F	-8.516	18.F	17.F	0.000	0.000	77.F	73.F
SUM								282.331			
MAX	26.405				-32.211						

SYSTEM-TYPE PVVT SQFT/TON 698.0  
 COOLING PEAK 17.19 (BTU/HR- SQFT) HEATING PEAK -20.97 (BTU/HR- SQFT)  
 SUPPLY AIR PEAK FLOW 0.77 (CFM/SQFT) MIN-OA/PERSON 26.49 (CFM )  
 OA FRAC AT CLG PEAK 0.045 OA FRAC AT HTG PEAK 0.148

\* ASTERISKS INDICATE HOURS LOADS NOT MET

MONTH	AVERAGE SPACE TEMP					AVERAGE TEMPERATURE DIFFERENCE			SUMMED TEMP DIFFERENCE		HUMIDITY RATIO DIFFERENCE BETWEEN OUTDOOR AND ROOM AIR (FRAC.OR MULT. )
	ALL HOURS (F)	COOLING HOURS (F)	HEATING HOURS (F)	FAN ON HOURS (F)	FAN OFF HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR ALL HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR FAN ON HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR FAN OFF HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR HEATING HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR ALL HOURS (F)	
JAN	65.43	68.43	66.17	68.97	60.47	-29.96	-30.19	-29.65	787.63	928.84	-0.00057
FEB	66.19	69.18	66.81	69.46	61.62	-26.52	-26.06	-27.17	588.81	742.64	-0.00055
MAR	67.83	71.41	69.55	70.48	64.13	-20.95	-20.28	-21.89	350.88	650.77	-0.00042
APR	72.15	75.73	72.47	73.92	69.68	-13.21	-10.30	-17.28	112.25	425.11	-0.00048
MAY	74.35	76.40	73.80	75.44	72.81	-11.48	-8.51	-15.64	70.78	373.09	0.00017
JUN	77.83	77.15	79.80	77.53	78.26	-3.66	1.49	-10.87	18.84	236.03	0.00117
JUL	78.97	77.64	81.43	78.18	80.08	-1.94	3.01	-8.87	16.31	214.95	0.00251
AUG	78.15	77.30	80.05	77.65	78.84	-4.46	-0.43	-10.12	17.54	241.46	0.00183
SEP	77.05	76.99	78.09	77.12	76.95	-7.48	-3.02	-13.72	25.55	288.54	0.00124
OCT	73.45	76.08	72.75	74.75	71.62	-15.33	-12.35	-19.49	96.01	477.64	-0.00004
NOV	68.98	72.59	70.02	71.28	65.77	-19.32	-18.24	-20.85	282.74	579.74	-0.00047
DEC	66.31	69.56	67.95	69.42	61.96	-25.43	-25.81	-24.89	549.14	788.21	-0.00052
ANNUAL	72.26	76.11	69.55	73.71	70.23	-14.93	-12.50	-18.33	2916.47	5947.00	0.00033





REPORT- SS-L Fan Electric Energy Use for 2015Sys1 (PVVT) (T)2015

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

MONTH	FAN ELEC DURING HEATING (KWH)	FAN ELEC DURING COOLING (KWH)	FAN ELEC DURING HEAT & COOL (KWH)	FAN ELEC DURING FLOATING (KWH)	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL RUN HOURS	
					00	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100
JAN	30.910	4.025	4.025	2.051	0	0	0	434	0	0	0	0	0	0	0	434
FEB	26.505	3.418	3.266	3.114	0	0	0	392	0	0	0	0	0	0	0	392
MAR	26.125	5.711	4.405	5.544	0	0	0	434	0	0	0	0	0	0	0	434
APR	14.961	13.134	1.747	6.000	0	0	0	413	6	1	0	0	0	0	0	420
MAY	8.961	23.107	0.532	3.873	0	0	0	390	36	7	1	0	0	0	0	434
JUN	4.557	71.686	0.000	0.000	0	0	0	120	86	104	61	17	14	12	6	420
JUL	4.709	131.824	0.000	0.000	0	0	0	72	36	79	75	47	38	29	58	434
AUG	4.405	93.940	0.000	0.304	0	0	0	161	55	56	57	33	26	14	32	434
SEP	4.405	69.248	0.076	0.456	0	0	0	232	66	36	21	14	10	26	15	420
OCT	10.708	20.817	1.519	5.088	0	0	0	399	25	10	0	0	0	0	0	434
NOV	23.239	5.468	3.266	6.455	0	0	0	420	0	0	0	0	0	0	0	420
DEC	29.922	4.405	4.405	3.038	0	0	0	434	0	0	0	0	0	0	0	434
ANNUAL	189.403	446.788	23.239	35.922	0	0	0	3901	310	293	215	111	88	81	111	5110

BREAKDOWN OF ANNUAL FAN POWER USAGE

FAN TYPE	ANNUAL FAN ELEC (KWH)
SUPPLY	487.
RETURN	162.
TOTAL	649.

TOTAL HOURS AT RELATIVE HUMIDITY LEVEL AND TIME OF DAY

HOURL	1AM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1PM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
90-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
80-89	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	4	1	0	0	16
70-79	0	0	0	0	0	0	0	35	8	5	4	0	1	1	1	0	0	0	1	1	35	0	0	0	92
60-69	0	0	0	0	0	0	0	52	90	16	14	13	13	7	7	8	7	10	10	10	57	2	0	0	316
50-59	0	0	0	0	0	0	0	44	61	102	78	54	31	23	20	18	28	37	55	89	49	14	0	0	703
40-49	0	0	0	0	0	0	0	46	61	91	117	142	164	176	176	181	173	164	145	108	50	11	0	0	1805
30-39	0	0	0	0	0	0	0	26	42	39	46	48	48	49	49	44	49	48	50	54	50	20	0	0	662
20-29	0	0	0	0	0	0	0	24	54	56	62	63	53	58	58	55	63	65	62	66	75	34	0	0	848
10-19	0	0	0	0	0	0	0	8	43	53	43	44	55	51	54	57	44	40	40	36	42	40	0	0	650
0-09	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	5	0	0	17

=== === === === === === === === === === === === === === === === ===

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NOTE 1)THE RELATIVE HUMIDITY COUNTS ARE MADE ONLY FOR \*  
 \* THE HOURS WHEN THE FANS ARE ON \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

UNIT TYPE is PVVT HEATING-CAPACITY = -26.284 (KBTU/HR) HEATING-EIR = 0.304 (BTU/BTU) SUPPLY-FLOW = 1178. (CFM )

MONTH	UNIT LOAD SUM (MBTU) PEAK (KBTU/HR) DAY/HR	ENERGY USE (KWH) (KW)	COMPRESSOR (KWH) (KW)	FAN ENERGY (KWH) (KW)	Number of hours within each PART LOAD range												TOTAL RUN HOURS
					00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	
					10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+		
JAN	SUM -5.791 PEAK -32.211 DAY/HR 16/10	1691.699 7.802 16/10	42.022 1.778 16/10	32.960 0.076 31/22	CMP 42 FAN 0	14 0	12 0	9 0	3 92	3 0	3 0	1 0	1 0	0 0	1 0	2 0	88 92
FEB	SUM -4.187 PEAK -31.098 DAY/HR 4/10	1227.957 7.514 3/10	27.421 1.567 4/10	29.770 0.076 28/22	CMP 41 FAN 0	12 0	5 0	1 67	2 0	3 0	1 0	0 0	2 0	0 0	0 0	0 0	67 67
MAR	SUM -1.968 PEAK -21.443 DAY/HR 24/10	591.187 6.117 24/10	4.808 0.359 24/10	32.975 0.084 2/16	CMP 21 FAN 0	1 0	0 0	0 22	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	22 22
APR	SUM -0.220 PEAK -13.475 DAY/HR 1/10	70.760 3.948 1/10	1.610 0.242 7/21	32.348 0.147 16/17	CMP 7 FAN 0	0 0	0 0	0 7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7 7
MAY	SUM -0.043 PEAK -6.228 DAY/HR 3/10	15.755 1.825 3/10	0.443 0.234 4/20	35.410 0.222 21/10	CMP 2 FAN 0	0 0	0 0	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 2
JUN	SUM -0.022 PEAK -0.858 DAY/HR 10/22	6.425 0.251 10/22	0.000 0.000 0/0	76.243 0.714 10/18	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
JUL	SUM -0.029 PEAK -1.009 DAY/HR 9/22	8.363 0.296 9/22	0.000 0.000 0/0	136.533 0.714 10/18	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
AUG	SUM -0.022 PEAK -0.941 DAY/HR 10/22	6.760 0.276 10/22	0.000 0.000 0/0	98.648 0.714 10/18	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
SEP	SUM -0.018 PEAK -0.769 DAY/HR 21/22	5.549 0.225 21/22	0.000 0.000 0/0	74.033 0.714 22/16	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
OCT	SUM -0.166 PEAK -13.739 DAY/HR 25/10	53.810 4.026 25/10	1.312 0.236 17/20	35.095 0.195 21/16	CMP 6 FAN 0	0 0	0 0	0 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	6 6
NOV	SUM -1.470 PEAK -24.528 DAY/HR 23/10	441.196 6.538 23/10	5.031 0.737 23/10	31.897 0.076 30/22	CMP 19 FAN 0	0 0	0 0	1 20	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	20 20
DEC	SUM -3.970 PEAK -25.442 DAY/HR 31/10	1175.706 6.593 31/10	10.832 0.784 31/10	32.960 0.076 31/22	CMP 26 FAN 0	5 0	2 0	2 35	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	35 35
YR	SUM -17.904 PEAK -32.211 MON/DAY 1/16	5295.040 7.802 1/16	93.480 1.778 1/16	648.850 0.714 9/22	CMP 164 FAN 0	32 0	19 0	13 251	5 0	6 0	2 0	1 0	2 0	1 0	2 0	2 0	247 251

UNIT TYPE is PVVT COOLING-CAPACITY = 24.373 (KBTU/HR) COOLING-EIR = 0.328 (BTU/BTU) SUPPLY-FLOW = 1178. (CFM )

MONTH	UNIT LOAD SUM (MBTU) PEAK (KBTU/HR) DAY/HR	ENERGY USE (KWH) (KW)	COMPRESSOR (KWH) (KW)	FAN ENERGY (KWH) (KW)	----- Number of hours within each PART LOAD range -----	-----										TOTAL RUN HOURS		
						00	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100	
						10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		+	
JAN	SUM 0.026 PEAK 3.248 DAY/HR 23/10	16.457 0.388 23/10	3.207 0.388 23/10	32.960 0.076 31/22	CMP 0 FAN 0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
FEB	SUM 0.033 PEAK 3.332 DAY/HR 17/10	14.467 0.395 17/10	4.067 0.395 17/10	29.770 0.076 28/22	CMP 0 FAN 0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
MAR	SUM 0.142 PEAK 9.722 DAY/HR 2/15	26.351 0.862 2/15	15.402 0.862 2/15	32.975 0.084 2/16	CMP 0 FAN 0	0	67	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	75
APR	SUM 0.781 PEAK 14.453 DAY/HR 16/17	82.014 1.387 16/17	76.939 1.387 16/17	32.348 0.147 16/17	CMP 0 FAN 0	0	96	32	22	11	5	1	0	0	0	0	0	167
MAY	SUM 2.018 PEAK 18.834 DAY/HR 21/17	183.200 1.754 21/17	180.549 1.754 21/17	35.410 0.222 21/10	CMP 0 FAN 0	0	80	63	66	33	22	6	2	0	0	0	0	272
JUN	SUM 5.509 PEAK 25.615 DAY/HR 10/17	491.586 2.270 10/16	491.462 2.270 10/16	76.243 0.714 10/18	CMP 0 FAN 0	0	0	10	27	53	76	89	54	34	11	6	6	360
JUL	SUM 7.152 PEAK 25.845 DAY/HR 21/17	636.485 2.307 9/14	636.485 2.307 9/14	136.533 0.714 10/18	CMP 0 FAN 0	0	0	0	3	14	40	71	102	72	48	22	372	
AUG	SUM 5.889 PEAK 25.309 DAY/HR 10/18	518.381 2.294 2/16	518.081 2.294 2/16	98.648 0.714 10/18	CMP 0 FAN 0	0	16	18	34	50	44	56	62	46	36	10	372	
SEP	SUM 4.676 PEAK 26.405 DAY/HR 19/17	407.633 2.220 21/16	407.283 2.220 21/16	74.033 0.714 22/16	CMP 0 FAN 0	0	34	36	58	64	48	33	25	25	19	15	357	
OCT	SUM 1.528 PEAK 16.655 DAY/HR 4/17	142.260 1.464 3/16	138.211 1.464 3/16	35.095 0.195 21/16	CMP 0 FAN 0	0	110	54	36	24	16	6	0	0	0	0	246	
NOV	SUM 0.140 PEAK 7.927 DAY/HR 14/15	23.354 0.687 14/15	15.154 0.687 14/15	31.897 0.076 30/22	CMP 0 FAN 0	0	63	8	1	0	0	0	0	0	0	0	72	
DEC	SUM 0.049 PEAK 3.327 DAY/HR 15/10	18.810 0.395 15/10	5.960 0.395 15/10	32.960 0.076 31/22	CMP 0 FAN 0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	
YR	SUM 27.944 PEAK 26.405 MON/DAY 9/19	2560.899 2.307 7/ 9	2492.798 2.307 7/ 9	648.850 0.714 9/22	CMP 0 FAN 0	0	622	225	251	249	251	262	245	177	114	53	2449	

UNIT RUN TIME (HOURS)	TOTAL LOAD ON UNIT (MBTU)	ENERGY IN TO UNIT (MBTU)	AUXILIARY ENERGY (MBTU)	SUP UNIT LOAD (MBTU)	SUP UNIT ENERGY (MBTU)	WASTE HEAT GENERATED (MBTU)	WASTE HEAT USE (MBTU)	INDOOR FAN ENERGY (MBTU)
JAN	8.	0.026	0.011	0.045	0.000	0.000	0.000	0.052
FEB	7.	0.033	0.014	0.035	0.000	0.000	0.000	0.048
MAR	13.	0.142	0.053	0.037	0.000	0.000	0.000	0.063
APR	39.	0.781	0.263	0.017	0.000	0.000	0.000	0.077
MAY	84.	2.018	0.616	0.009	0.000	0.000	0.000	0.100
JUN	221.	5.509	1.677	0.000	0.000	0.000	0.000	0.252
JUL	282.	7.152	2.172	0.000	0.000	0.000	0.000	0.458
AUG	232.	5.889	1.768	0.001	0.000	0.000	0.000	0.329
SEP	185.	4.676	1.390	0.001	0.000	0.000	0.000	0.245
OCT	67.	1.528	0.472	0.014	0.000	0.000	0.000	0.095
NOV	12.	0.140	0.052	0.028	0.000	0.000	0.000	0.061
DEC	9.	0.049	0.020	0.044	0.000	0.000	0.000	0.059
ANNUAL	1156.	27.944	8.508	0.233	0.000	0.000	0.000	1.838

CSPF (WITH PARASITICS) = 2.64 (KBTU/HR)

CSPF (WITHOUT PARASITICS) = 3.28 (BTU/BTU)

UNIT RUN TIME (HOURS)	TOTAL LOAD ON UNIT (MBTU)	ENERGY IN TO UNIT (MBTU)	AUXILIARY ENERGY (MBTU)	SUP UNIT LOAD (MBTU)	SUP UNIT ENERGY (MBTU)	WASTE HEAT GENERATED (MBTU)	WASTE HEAT USE (MBTU)	DEFROST LOAD (MBTU)	INDOOR FAN ENERGY (MBTU)
JAN	17.	-0.226	0.159	0.050	-5.565	5.565	0.000	0.000	0.061
FEB	10.	-0.138	0.102	0.040	-4.049	4.049	0.000	0.000	0.054
MAR	0.	-0.006	0.017	0.040	-1.961	1.961	0.000	0.000	0.049
APR	0.	-0.001	0.005	0.018	-0.218	0.218	0.000	0.000	0.034
MAY	0.	0.000	0.002	0.009	-0.043	0.043	0.000	0.000	0.021
JUN	0.	0.000	0.000	0.000	-0.022	0.022	0.000	0.000	0.008
JUL	0.	0.000	0.000	0.000	-0.029	0.029	0.000	0.000	0.008
AUG	0.	0.000	0.000	0.001	-0.022	0.022	0.000	0.000	0.008
SEP	0.	0.000	0.000	0.001	-0.018	0.018	0.000	0.000	0.008
OCT	0.	-0.001	0.004	0.015	-0.165	0.165	0.000	0.000	0.025
NOV	1.	-0.011	0.018	0.030	-1.459	1.459	0.000	0.000	0.048
DEC	3.	-0.044	0.039	0.047	-3.926	3.926	0.000	0.000	0.053
ANNUAL	31.	-0.428	0.346	0.251	-17.476	17.476	0.000	0.000	0.377

HSPF (WITH PARASITICS) = 0.99 (KBTU/HR)

HSPF (WITHOUT PARASITICS) = 1.00 (BTU/BTU)

MONTH	C O O L I N G					H E A T I N G					E L E C	
	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX	DRY- BULB TEMP	WET- BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX	DRY- BULB TEMP	WET- BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC- TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)
JAN	0.00000	31 24	12.F	11.F	0.000	0.000	31 24	12.F	11.F	0.000	1896.	6.377
FEB	0.00000	28 24	51.F	44.F	0.000	0.000	28 24	51.F	44.F	0.000	1430.	6.377
MAR	0.00000	31 1	42.F	41.F	0.000	0.000	31 1	42.F	41.F	0.000	845.	6.377
APR	0.00000	30 1	61.F	57.F	0.000	0.000	30 1	61.F	57.F	0.000	325.	4.612
MAY	0.00000	31 1	60.F	57.F	0.000	0.000	31 1	60.F	57.F	0.000	283.	2.488
JUN	0.00000	30 1	69.F	65.F	0.000	0.000	30 1	69.F	65.F	0.000	268.	0.663
JUL	0.00000	31 1	71.F	69.F	0.000	0.000	31 1	71.F	69.F	0.000	278.	0.663
AUG	0.00000	31 1	61.F	59.F	0.000	0.000	31 1	61.F	59.F	0.000	276.	0.663
SEP	0.00000	30 1	59.F	58.F	0.000	0.000	30 1	59.F	58.F	0.000	266.	0.807
OCT	0.00000	31 1	58.F	56.F	0.000	0.000	31 1	58.F	56.F	0.000	318.	4.689
NOV	0.00000	30 24	39.F	35.F	0.000	0.000	30 24	39.F	35.F	0.000	689.	6.377
DEC	0.00000	31 24	30.F	30.F	0.000	0.000	31 24	30.F	30.F	0.000	1420.	6.377
TOTAL	0.000					0.000					8295.	
MAX					0.000					0.000		6.377

-----DEMANDS-----BASEBOARDS-----TEMPERATURES-----LOADS NOT MET-----

MONTH	HEAT EXTRACTION ENERGY (MBTU)	HEAT ADDITION ENERGY (MBTU)	BASEBOARD ENERGY (MBTU)	MAXIMUM BASEBOARD LOAD (KBTU/HR)	MAXIMUM ZONE TEMP (F)	MINIMUM ZONE TEMP (F)	HOURS UNDER HEATED	HOURS UNDER COOLED
JAN	0.49737	-0.107	-5.54874	-19.500	71.5	58.6	0	0
FEB	0.42269	-0.066	-4.04888	-19.500	76.0	58.8	0	0
MAR	0.51427	-0.002	-1.96149	-19.500	76.8	59.6	0	0
APR	0.92296	-0.004	-0.21836	-13.475	77.1	60.5	0	0
MAY	1.90357	0.000	-0.04305	-6.228	79.4	65.0	0	0
JUN	4.78392	0.000	-0.02150	-0.858	83.9	73.3	0	0
JUL	5.79496	0.000	-0.02854	-1.009	85.5	76.7	0	25
AUG	4.90895	0.000	-0.02205	-0.941	84.4	72.0	0	15
SEP	4.00430	0.000	-0.01774	-0.769	83.0	71.1	0	1
OCT	1.57278	0.000	-0.16456	-13.739	77.2	62.8	0	0
NOV	0.45576	-0.004	-1.45859	-19.500	76.6	59.4	0	0
DEC	0.52350	-0.017	-3.92633	-19.500	75.1	59.2	0	0



TOTAL HOURS AT TEMPERATURE LEVEL AND TIME OF DAY

HOUR	1AM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1PM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
ABOVE 85	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
80-85	0	0	0	0	0	0	0	72	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	130
75-80	0	0	0	0	0	0	0	61	152	164	178	189	193	199	212	216	206	199	188	176	112	1	0	0	2446
70-75	0	0	0	0	0	0	0	50	82	129	146	159	160	157	147	140	149	152	159	168	135	7	0	0	1940
65-70	0	0	0	0	0	0	0	28	28	68	41	17	12	9	6	9	10	14	18	21	63	54	0	0	398
60-65	0	0	0	0	0	0	0	23	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	60	0	0	133
BELOW 60	0	0	0	0	0	0	0	3	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	62

\*\*\*\*\*  
\*  
\* NOTE 1)THE TEMPERATURE COUNTS ARE MADE ONLY FOR \*  
\* THE HOURS WHEN THE FANS ARE ON \*  
\*  
\*\*\*\*\*

\*\*\* CIRCULATION LOOPS \*\*\*

HEATING CAPACITY (MBTU/HR)	COOLING CAPACITY (MBTU/HR)	LOOP FLOW (GAL/MIN )	TOTAL HEAD (FT)	SUPPLY UA PRODUCT (BTU/HR-F)	SUPPLY LOSS DT (F)	RETURN UA PRODUCT (BTU/HR-F)	RETURN LOSS DT (F)	LOOP VOLUME ( GAL )	FLUID HEAT CAPACITY (BTU/LB-F)
2015DHW Plant 1 Res Loop (1)2015									
-0.001	0.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	1.00

\*\*\* DW-HEATERS \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN )	EIR (FRAC)	HIR (FRAC)	AUXILIARY (KW)	TANK ( GAL )	TANK UA (BTU/HR-F)
2015DHW Plant 1 Wtr Htr2015								
ELEC DW-HEATER	2015DHW Plant 1 Res Loop (1)2015	-0.008	0.2	1.000	0.000	0.000	16.8	0.70

S I T E E N E R G Y													* SOURCE
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
MONTH	TOTAL HEAT LOAD (MBTU)	TOTAL COOLING LOAD (MBTU)	TOTAL ELECTR LOAD (MWH)	RCVRED ENERGY (MBTU)	WASTED RCVRABL ENERGY (MBTU)	FUEL INPUT COOLING (MBTU)	ELEC INPUT COOLING (MWH)	FUEL INPUT HEATING (MBTU)	ELEC INPUT HEATING (MWH)	FUEL INPUT ELECT (MBTU)	TOTAL FUEL INPUT (MBTU)	TOTAL SITE ENERGY (MBTU)	TOTAL SOURCE ENERGY (MBTU)
JAN	-0.5	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	8.3	24.9
FEB	-0.5	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	6.5	19.5
MAR	-0.5	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	4.6	13.8
APR	-0.5	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	2.9	8.8
MAY	-0.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	3.1	9.4
JUN	-0.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	4.2	12.5
JUL	-0.4	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	4.9	14.7
AUG	-0.3	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	4.3	13.0
SEP	-0.3	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	3.8	11.4
OCT	-0.3	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	3.0	9.1
NOV	-0.4	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	3.9	11.7
DEC	-0.4	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	6.5	19.5
TOTAL	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
	-4.9	0.0	16.4	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	6.8	0.0	0.0	56.1	168.3







## REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	1668.	3.	0.	28.	33.	0.	9.	155.	0.	2436.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.492	0.388	0.000	0.050	0.076	0.000	1.747	0.401	0.000	9.602
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	16/10	23/10	0/ 0	1/ 1	1/ 9	0/ 0	17/21	17/21	0/ 0	16/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.492	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.310	0.397	0.000	
PEAK PCT	6.2	0.0	7.6	78.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	3.2	4.1	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	1214.	4.	0.	22.	30.	0.	2.	146.	0.	1906.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.281	0.395	0.000	0.050	0.076	0.000	0.245	0.418	0.000	9.334
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	4/10	17/10	0/ 0	1/ 1	1/ 9	0/ 0	3/10	1/10	0/ 0	3/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.269	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.245	0.417	0.000	
PEAK PCT	6.4	0.0	7.8	77.9	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	2.6	4.5	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	580.	15.	0.	23.	33.	0.	0.	161.	0.	1351.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.073	0.862	0.000	0.050	0.084	0.000	0.029	0.416	0.000	7.936
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	24/10	2/15	0/ 0	1/ 5	2/16	0/ 0	24/10	9/10	0/ 0	24/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.073	0.000	0.000	0.016	0.076	0.000	0.029	0.416	0.000	
PEAK PCT	7.5	0.0	9.2	76.5	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	0.4	5.2	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	66.	77.	0.	10.	32.	0.	0.	151.	0.	858.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.948	1.387	0.000	0.050	0.147	0.000	0.000	0.405	0.000	6.111
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	1/10	16/17	0/ 0	1/ 2	16/17	0/ 0	0/ 0	12/10	0/ 0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.948	0.357	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.402	0.000	
PEAK PCT	9.7	0.0	12.0	64.6	5.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	6.6	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	13.	181.	0.	5.	35.	0.	0.	141.	0.	915.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	1.825	1.754	0.000	0.050	0.222	0.000	0.000	0.367	0.000	3.803
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/10	21/17	0/ 0	2/ 5	21/10	0/ 0	0/ 0	10/10	0/ 0	3/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	1.825	0.209	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.366	0.000	
PEAK PCT	15.6	0.0	19.3	48.0	5.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	9.6	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	6.	491.	0.	0.	76.	0.	0.	121.	0.	1218.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.251	2.270	0.000	0.050	0.714	0.000	0.000	0.326	0.000	4.625
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	10/22	10/16	0/ 0	13/ 1	10/18	0/ 0	0/ 0	13/21	0/ 0	10/18
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.264	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.320	0.000	
PEAK PCT	12.8	0.0	15.8	0.0	48.9	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	6.9	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	8.	636.	0.	0.	137.	0.	0.	113.	0.	1434.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.296	2.307	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.293	0.000	4.636
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	9/22	9/14	0/ 0	0/ 0	9/11	0/ 0	0/ 0	12/21	0/ 0	9/14
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.307	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.288	0.000	
PEAK PCT	12.8	0.0	15.8	0.0	49.8	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	6.2	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	6.	518.	0.	1.	99.	0.	0.	106.	0.	1270.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.276	2.294	0.000	0.050	0.714	0.000	0.000	0.275	0.000	4.603
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	10/22	2/16	0/ 0	28/ 1	10/18	0/ 0	0/ 0	28/13	0/ 0	2/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.294	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.267	0.000	
PEAK PCT	12.9	0.0	15.9	0.0	49.8	0.0	0.0	15.5	0.0	0.0	5.8	0.0	

REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

SEP													
KWH	232.	0.	291.	5.	407.	0.	1.	74.	0.	0.	103.	0.	1112.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.225	2.220	0.000	0.050	0.714	0.000	0.000	0.273	0.000	4.528
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	21/22	21/16	0/ 0	7/ 5	22/16	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	21/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.220	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.266	0.000	
PEAK PCT	13.1	0.0	16.2	0.0	49.0	0.0	0.0	15.8	0.0	0.0	5.9	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	50.	138.	0.	8.	35.	0.	0.	114.	0.	885.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	4.026	1.464	0.000	0.050	0.195	0.000	0.004	0.294	0.000	5.990
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	25/10	3/16	0/ 0	9/ 1	21/16	0/ 0	24/21	24/21	0/ 0	25/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	4.026	0.268	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	9.9	0.0	12.2	67.2	4.5	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	4.9	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	432.	15.	0.	17.	32.	0.	0.	123.	0.	1142.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.450	0.687	0.000	0.050	0.076	0.000	0.087	0.327	0.000	8.267
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	23/10	14/15	0/ 0	1/ 7	1/ 9	0/ 0	23/10	23/21	0/ 0	23/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.450	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.087	0.327	0.000	
PEAK PCT	7.2	0.0	8.9	78.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.1	4.0	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	1161.	6.	0.	27.	33.	0.	1.	142.	0.	1909.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.497	0.395	0.000	0.050	0.076	0.000	0.096	0.364	0.000	8.358
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	31/10	15/10	0/ 0	1/ 1	1/ 9	0/ 0	29/10	29/21	0/ 0	31/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.497	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.096	0.362	0.000	
PEAK PCT	7.1	0.0	8.8	77.7	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.1	4.3	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	5209.	2493.	0.	142.	649.	0.	13.	1575.	0.	16438.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.492	2.307	0.000	0.050	0.714	0.000	1.747	0.418	0.000	9.602
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	1/16	7/ 9	0/ 0	1/ 1	6/10	0/ 0	1/17	2/ 1	0/ 0	1/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.492	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.310	0.397	0.000	
PEAK PCT	6.2	0.0	7.6	78.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	3.2	4.1	0.0	







REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	1668.	3.	0.	28.	33.	0.	9.	155.	0.	2436.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.492	0.388	0.000	0.050	0.076	0.000	1.747	0.401	0.000	9.602
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	16/10	23/10	0/ 0	1/ 1	1/ 9	0/ 0	17/21	17/21	0/ 0	16/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.492	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.310	0.397	0.000	
PEAK PCT	6.2	0.0	7.6	78.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	3.2	4.1	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	1214.	4.	0.	22.	30.	0.	2.	146.	0.	1906.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.281	0.395	0.000	0.050	0.076	0.000	0.245	0.418	0.000	9.334
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	4/10	17/10	0/ 0	1/ 1	1/ 9	0/ 0	3/10	1/10	0/ 0	3/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.269	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.245	0.417	0.000	
PEAK PCT	6.4	0.0	7.8	77.9	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	2.6	4.5	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	580.	15.	0.	23.	33.	0.	0.	161.	0.	1351.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.073	0.862	0.000	0.050	0.084	0.000	0.029	0.416	0.000	7.936
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	24/10	2/15	0/ 0	1/ 5	2/16	0/ 0	24/10	9/10	0/ 0	24/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.073	0.000	0.000	0.016	0.076	0.000	0.029	0.416	0.000	
PEAK PCT	7.5	0.0	9.2	76.5	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	0.4	5.2	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	66.	77.	0.	10.	32.	0.	0.	151.	0.	858.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.948	1.387	0.000	0.050	0.147	0.000	0.000	0.405	0.000	6.111
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	1/10	16/17	0/ 0	1/ 2	16/17	0/ 0	0/ 0	12/10	0/ 0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.948	0.357	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.402	0.000	
PEAK PCT	9.7	0.0	12.0	64.6	5.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	6.6	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	13.	181.	0.	5.	35.	0.	0.	141.	0.	915.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	1.825	1.754	0.000	0.050	0.222	0.000	0.000	0.367	0.000	3.803
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/10	21/17	0/ 0	2/ 5	21/10	0/ 0	0/ 0	10/10	0/ 0	3/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	1.825	0.209	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.366	0.000	
PEAK PCT	15.6	0.0	19.3	48.0	5.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	9.6	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	6.	491.	0.	0.	76.	0.	0.	121.	0.	1218.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.251	2.270	0.000	0.050	0.714	0.000	0.000	0.326	0.000	4.625
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	10/22	10/16	0/ 0	13/ 1	10/18	0/ 0	0/ 0	13/21	0/ 0	10/18
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.264	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.320	0.000	
PEAK PCT	12.8	0.0	15.8	0.0	48.9	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	6.9	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	8.	636.	0.	0.	137.	0.	0.	113.	0.	1434.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.296	2.307	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.293	0.000	4.636
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	9/22	9/14	0/ 0	0/ 0	9/11	0/ 0	0/ 0	12/21	0/ 0	9/14
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.307	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.288	0.000	
PEAK PCT	12.8	0.0	15.8	0.0	49.8	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	6.2	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	6.	518.	0.	1.	99.	0.	0.	106.	0.	1270.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.276	2.294	0.000	0.050	0.714	0.000	0.000	0.275	0.000	4.603
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	10/22	2/16	0/ 0	28/ 1	10/18	0/ 0	0/ 0	28/13	0/ 0	2/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.294	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.267	0.000	
PEAK PCT	12.9	0.0	15.9	0.0	49.8	0.0	0.0	15.5	0.0	0.0	5.8	0.0	

REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

SEP													
KWH	232.	0.	291.	5.	407.	0.	1.	74.	0.	0.	103.	0.	1112.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.225	2.220	0.000	0.050	0.714	0.000	0.000	0.273	0.000	4.528
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	21/22	21/16	0/ 0	7/ 5	22/16	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	21/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.220	0.000	0.000	0.714	0.000	0.000	0.266	0.000	
PEAK PCT	13.1	0.0	16.2	0.0	49.0	0.0	0.0	15.8	0.0	0.0	5.9	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	50.	138.	0.	8.	35.	0.	0.	114.	0.	885.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	4.026	1.464	0.000	0.050	0.195	0.000	0.004	0.294	0.000	5.990
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	25/10	3/16	0/ 0	9/ 1	21/16	0/ 0	24/21	24/21	0/ 0	25/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	4.026	0.268	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	9.9	0.0	12.2	67.2	4.5	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	4.9	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	432.	15.	0.	17.	32.	0.	0.	123.	0.	1142.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.450	0.687	0.000	0.050	0.076	0.000	0.087	0.327	0.000	8.267
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	23/10	14/15	0/ 0	1/ 7	1/ 9	0/ 0	23/10	23/21	0/ 0	23/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.450	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.087	0.327	0.000	
PEAK PCT	7.2	0.0	8.9	78.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.1	4.0	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	1161.	6.	0.	27.	33.	0.	1.	142.	0.	1909.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.497	0.395	0.000	0.050	0.076	0.000	0.096	0.364	0.000	8.358
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	31/10	15/10	0/ 0	1/ 1	1/ 9	0/ 0	29/10	29/21	0/ 0	31/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.497	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.096	0.362	0.000	
PEAK PCT	7.1	0.0	8.8	77.7	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.1	4.3	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	5209.	2493.	0.	142.	649.	0.	13.	1575.	0.	16438.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.492	2.307	0.000	0.050	0.714	0.000	1.747	0.418	0.000	9.602
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	1/16	7/ 9	0/ 0	1/ 1	6/10	0/ 0	1/17	2/ 1	0/ 0	1/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.492	0.000	0.000	0.000	0.076	0.000	0.310	0.397	0.000	
PEAK PCT	6.2	0.0	7.6	78.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	3.2	4.1	0.0	

YEARLY TRANSFORMER LOSSES = 0.0 KWH





REPORT- BEPS Building Energy Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
MBTU	9.6	0.0	12.1	17.8	8.5	0.0	0.5	2.2	0.0	0.0	5.4	0.0	56.1
FMI NATURAL-GAS													
MBTU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
MBTU	9.6	0.0	12.1	17.8	8.5	0.0	0.5	2.2	0.0	0.0	5.4	0.0	56.1

TOTAL SITE ENERGY 56.10 MBTU 86.3 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA 86.3 KBTU/SQFT-YR NET-AREA  
 TOTAL SOURCE ENERGY 168.31 MBTU 258.9 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA 258.9 KBTU/SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.47  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE = 41  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE = 0

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.

REPORT- BEPU Building Utility Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
KWH	2820.	0.	3538.	5209.	2493.	0.	142.	649.	0.	13.	1575.	0.	16438.
FMI NATURAL-GAS													
THERM	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

TOTAL ELECTRICITY 16438. KWH 25.289 KWH /SQFT-YR GROSS-AREA 25.289 KWH /SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.47  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE = 41  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE = 0

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.





REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 2015DHW Plant 1 Res Loop (1)2015 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
----- (CONTINUED) -----  
=====

YR	SUM	-4.866	0.000	-4.866	0.000	HEAT	0	0	0	0	0	0	1104	1092	744	1068	372	4380
	PEAK	-1.345	0.000	-1.345	0.000	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	732	2208	1440	4380
	MON/DAY	3/ 1	0/ 0	3/ 1	0/ 0													

Heating Supply T at Peak: 140.0F Drybulb/Wetbulb: 67.F 57.F





LIFE-CYCLE COSTING PARAMETERS

DISCOUNT RATE (PERCENT)	LABOR INFLATION RATE (PERCENT)	MATERIALS INFLATION RATE (PERCENT)	PROJECT LIFE (YEARS)
10.0	0.0	0.0	25.0

BUILDING COMPONENT COST INPUT DATA (CURRENT DOLLARS)

COST NAME	NUMBER OF UNITS	UNIT NAME	LIFE (YEARS)	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
				FIRST COST (\$)	INSTALL -ATION COST (\$)	ANNUAL MAINT COST (\$)	MINOR OVERHAUL COST (\$)	MINOR OVERHAUL INTERVAL (YEARS)	MAJOR OVERHAUL COST (\$)	MAJOR OVERHAUL INTERVAL (YEARS)

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

YEAR	E N E R G Y ( \$ )			O P E R A T I O N S ( \$ )				TOTAL SAVINGS- ENERGY PLUS OPRNS	
	ENERGY COST	ENERGY COST	ENERGY COST	OPRNS COST	OPRNS COST -- THIS RUN				
	BASELINE	THIS RUN	SAVINGS	BASELINE	PLANT	BUILDING	TOTAL		
1	0.	1685.	-1685.	0.	0.	0.	0.	0.	-1685.
2	0.	1609.	-1609.	0.	0.	0.	0.	0.	-1609.
3	0.	1535.	-1535.	0.	0.	0.	0.	0.	-1535.
4	0.	1466.	-1466.	0.	0.	0.	0.	0.	-1466.
5	0.	1399.	-1399.	0.	0.	0.	0.	0.	-1399.
6	0.	1335.	-1335.	0.	0.	0.	0.	0.	-1335.
7	0.	1275.	-1275.	0.	0.	0.	0.	0.	-1275.
8	0.	1217.	-1217.	0.	0.	0.	0.	0.	-1217.
9	0.	1162.	-1162.	0.	0.	0.	0.	0.	-1162.
10	0.	1109.	-1109.	0.	0.	0.	0.	0.	-1109.
11	0.	1058.	-1058.	0.	0.	0.	0.	0.	-1058.
12	0.	1010.	-1010.	0.	0.	0.	0.	0.	-1010.
13	0.	964.	-964.	0.	0.	0.	0.	0.	-964.
14	0.	920.	-920.	0.	0.	0.	0.	0.	-920.
15	0.	879.	-879.	0.	0.	0.	0.	0.	-879.
16	0.	839.	-839.	0.	0.	0.	0.	0.	-839.
17	0.	801.	-801.	0.	0.	0.	0.	0.	-801.
18	0.	764.	-764.	0.	0.	0.	0.	0.	-764.
19	0.	729.	-729.	0.	0.	0.	0.	0.	-729.
20	0.	696.	-696.	0.	0.	0.	0.	0.	-696.
21	0.	665.	-665.	0.	0.	0.	0.	0.	-665.
22	0.	634.	-634.	0.	0.	0.	0.	0.	-634.
23	0.	606.	-606.	0.	0.	0.	0.	0.	-606.
24	0.	578.	-578.	0.	0.	0.	0.	0.	-578.
25	0.	552.	-552.	0.	0.	0.	0.	0.	-552.
TOTALS(\$)	0.	25487.	-25487.	0.	0.	0.	0.	0.	-25487.

-----  
LIFE-CYCLE BUILDING AND PLANT NON-ENERGY COSTS (\$)  
-----

COST NAME	FIRST COST (INCLUDING INSTALLATION)	REPLACEMENTS	OPERATIONS	TOTAL	INVESTMENT (FIRST COST PLUS REPLACEMENTS)
-----------	---	--------------	------------	-------	--

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

ENERGY SAVINGS

	ANNUAL ENERGY USE BASELINE (MBTU)	ANNUAL ENERGY USE THIS RUN (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (PERCENT)
AT SITE	0.00	56.10	-56.10	0.0
AT SOURCE	0.00	168.31	-168.31	0.0

INVESTMENT STATISTICS

PROJECT LIFE, 25.0 YEARS

INVESTMENT THIS RUN (\$)	BASELINE REPLACEMENT COSTS (\$)	INCREMENTAL INVESTMENT (\$)	COST SAVINGS (\$)	RATIO OF SAVINGS TO INCREMENTAL INVESTMENT (SIR)	DISCOUNTED PAYBACK PERIOD (YEARS)	RATIO OF LIFE CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SITE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)	RATIO OF LIFE-CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SOURCE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)
0.	0.	0.	-25487.	0.00	999.00	0.00	0.00

OVERALL LIFE-CYCLE COSTS (\$)

	FIRST COST	OPRNS COST	REPLACEMENTS	ENERGY COST	T O T A L
BASELINE	0.	0.	0.	0.	0.
THIS RUN	0.	0.	0.	25487.	25487.
SAVINGS (\$)	0.	0.	0.	-25487.	-25487.
(PERCENT)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



REPORT- ES-D Energy Cost Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

UTILITY-RATE	RESOURCE	METERS	METERED ENERGY UNITS/YR	TOTAL CHARGE (\$)	VIRTUAL RATE (\$/UNIT)	RATE USED ALL YEAR?
Custom Elec Rate	ELECTRICITY	EM1	16438. KWH	1685.	0.1025	YES

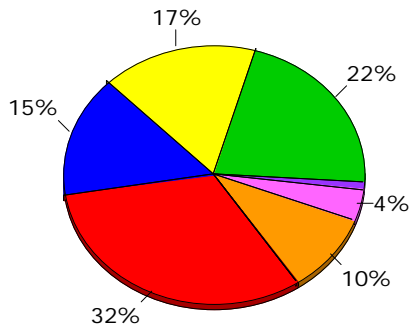
=====  
1685.

ENERGY COST/GROSS BLDG AREA: 2.59  
ENERGY COST/NET BLDG AREA: 2.59

Annual Energy Consumption by Enduse

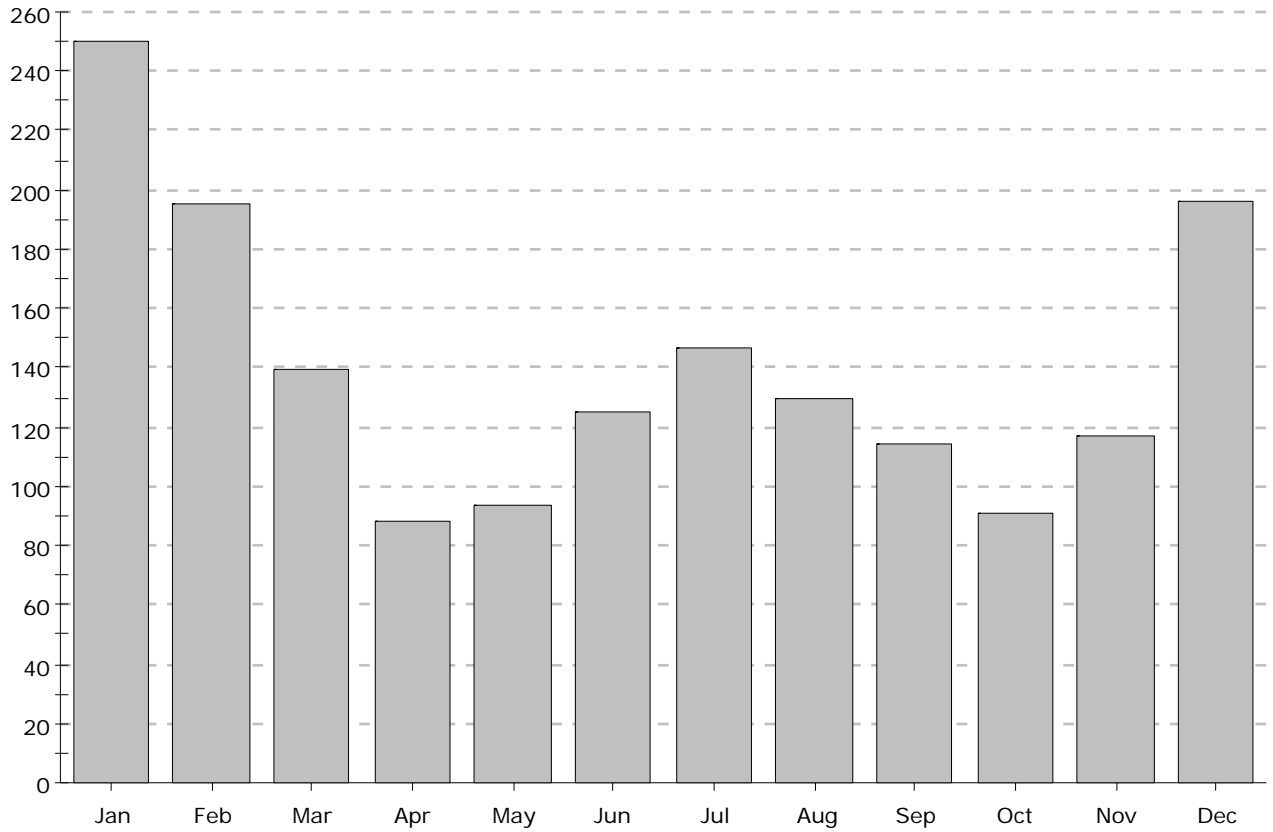
	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	2,493	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	5,209	-	-	-
HP Supp.	13	-	-	-
Hot Water	1,575	-	-	-
Vent. Fans	649	-	-	-
Pumps & Aux.	142	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3,538	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2,820	-	-	-
<b>Total</b>	<b>16,438</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

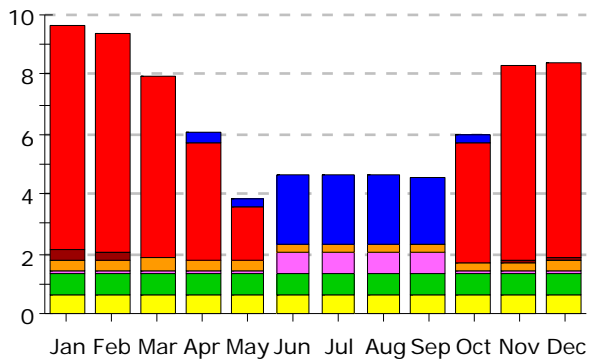
**Monthly Utility Bills (\$)**



■ Custom Elec Rate (annual bill: \$ 1.685)

**Total Annual Bill Across All Rates: \$ 1.685**

### Electric Demand (kW)



**Electric Demand (kW)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	0,36	0,21	2,26	2,31	2,29	2,22	0,27	-	-	9,92
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	7,49	7,27	6,07	3,95	1,82	-	-	-	-	4,03	6,45	6,50	43,58
HP Supp.	0,31	0,24	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,10	0,77
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,37	0,32	0,29	0,27	0,27	0,29	0,33	0,36	4,12
Vent. Fans	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,71	0,71	0,71	0,71	0,08	0,08	0,08	3,46
Pumps & Aux.	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>9,60</b>	<b>9,33</b>	<b>7,94</b>	<b>6,11</b>	<b>3,80</b>	<b>4,63</b>	<b>4,64</b>	<b>4,60</b>	<b>4,53</b>	<b>5,99</b>	<b>8,27</b>	<b>8,36</b>	<b>77,79</b>

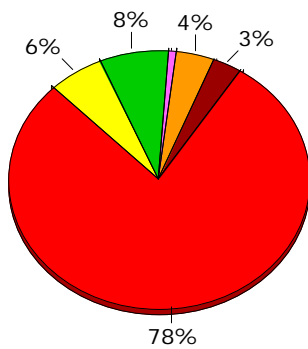
**Gas Demand (Btu/h)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

Annual Peak Demand by Enduse

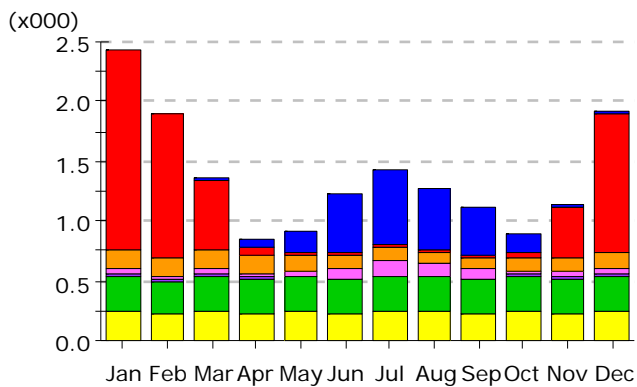
	Electricity kW	Natural Gas Btu/h	Steam Btu/h	Chilled Water Btu/h
Space Cool	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	7,49	-	-	-
HP Supp.	0,31	-	-	-
Hot Water	0,40	-	-	-
Vent. Fans	0,08	-	-	-
Pumps & Aux.	-	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	0,59	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9,60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

### Electric Consumption (kWh)



**Electric Consumption (kWh x000)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,00	0,00	0,02	0,08	0,18	0,49	0,64	0,52	0,41	0,14	0,02	0,01	2,49
Heat Reject.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	1,67	1,21	0,58	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,43	1,16	5,21
HP Supp.	0,01	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01
Hot Water	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	1,57
Vent. Fans	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,08	0,14	0,10	0,07	0,04	0,03	0,03	0,65
Pumps & Aux.	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	-	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,14
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	3,54
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	2,82
<b>Total</b>	<b>2,44</b>	<b>1,91</b>	<b>1,35</b>	<b>0,86</b>	<b>0,92</b>	<b>1,22</b>	<b>1,43</b>	<b>1,27</b>	<b>1,11</b>	<b>0,89</b>	<b>1,14</b>	<b>1,91</b>	<b>16,44</b>

**Gas Consumption (Btu)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

REPORT- LV-M DOE-2.2 Units Conversion Table

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	ENGLISH	MULTIPLIED BY	GIVES	METRIC	MULTIPLIED BY	GIVES	ENGLISH
1			1.000000			1.000000	
2			1.000000			1.000000	
3	BTU		0.293000	WH		3.412969	BTU
4	BTU/HR		0.293000	WATT		3.412969	BTU/HR
5	BTU/LB-F	4183.830078	J/KG-K			0.000239	BTU/LB-F
6	BTU/HR-SQFT-F	5.678260	W/M2-K			0.176110	BTU/HR-SQFT-F
7	DEGREES		1.000000	DEGREES		1.000000	DEGREES
9	SQFT		0.092903	M2		10.763915	SQFT
10	CUFT		0.028317	M3		35.314724	CUFT
11	LB/HR		0.453592	KG/HR		2.204624	LB/HR
12	LB/CUFT		16.018459	KG/M3		0.062428	LB/CUFT
13	MPH		0.447040	M/S		2.236936	MPH
14	BTU/HR-F		0.527178	W/K		1.896893	BTU/HR-F
15	FT		0.304800	M		3.280840	FT
16	BTU/HR-FT-F		1.730735	W/M-K		0.577789	BTU/HR-FT-F
17	BTU/HR- SQFT		3.152480	WATT /M2		0.317211	BTU/HR- SQFT
18	IN		2.540000	CM		0.393701	IN
19	UNITS/IN		0.393700	UNITS/CM		2.540005	UNITS/IN
20	UNITS		1.000000	UNITS		1.000000	UNITS
21	LB		0.453592	KG		2.204624	LB
22	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.
23	HOURS		1.000000	HRS		1.000000	HOURS
24	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH
25	CFM		1.699010	M3/H		0.588578	CFM
26	IN-WATER		25.400000	MM-WATER		0.039370	IN-WATER
27	LB/SQFT		4.882400	KG/M2		0.204817	LB/SQFT
28	KW		1.000000	KW		1.000000	KW
29	W/SQFT		10.763920	W/M2		0.092903	W/SQFT
30	THERMS		25.000000	THERMIES		0.040000	THERMS
31	KNOTS		0.514440	M/SEC		1.943861	KNOTS
32	HR-SQFT-F /BTU		0.176228	M2-K /W		5.674467	HR-SQFT-F /BTU
33	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS
34	MBTU/HR		0.293000	MWATT		3.412969	MBTU/HR
35	YEARS		1.000000	YEARS		1.000000	YEARS
36	\$/HR		1.000000	\$/HR		1.000000	\$/HR
37	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS
38	PERCENT		1.000000	PERCENT		1.000000	PERCENT
39	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH
40	GALLONS/MIN/TON		1.078000	LITERS/MIN/KW		0.927644	GALLONS/MIN/TON
41	BTU/LB		0.645683	WH/KG		1.548748	BTU/LB
42	LBS/SQIN-GAGE		68.947571	MBAR-GAGE		0.014504	LBS/SQIN-GAGE
43	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT
44	BTU/HR/PERSON		0.293000	W/PERSON		3.412969	BTU/HR/PERSON
45	LBS/LB		1.000000	KGS/KG		1.000000	LBS/LB
46	BTU/BTU		1.000000	KWH/KWH		1.000000	BTU/BTU
47	LBS/KW		0.453590	KG/KW		2.204634	LBS/KW
48	REV/MIN		1.000000	REV/MIN		1.000000	REV/MIN
49	KW/TON		1.000000	KW/TON		1.000000	KW/TON
50	MBTU		0.293000	MWH		3.412969	MBTU
51	GAL		3.785410	LITER		0.264172	GAL
52	GAL/MIN		3.785410	LITERS/MIN		0.264172	GAL/MIN
53	BTU/F	1897.800049	J/K			0.000527	BTU/F
54	KWH		1.000000	KWH		1.000000	KWH
55	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR
56	KW/CFM		0.588500	KW/M3/HR		1.699235	KW/CFM
57	BTU/SQFT-F	20428.400391	J/M2-K			0.000049	BTU/SQFT-F
58	HR/HR		1.000000	HR/HR		1.000000	HR/HR
59	BTU/FT-F	6226.479980	J/M-K			0.000161	BTU/FT-F
60	R		0.555556	K		1.799999	R
61	INCH MER		33.863800	MBAR		0.029530	INCH MER
62	UNITS/GAL/MIN		0.264170	UNITS/LITER/MIN		3.785441	UNITS/GAL/MIN
63	(HR-SQFT-F/BTU) 2		0.031056	(M2-K /W) 2		32.199585	(HR-SQFT-F/BTU) 2
64	KBTU/HR		0.293000	KW		3.412969	KBTU/HR
65	KBTU		0.293000	KWH		3.412969	KBTU
66	CFM		0.471900	L/S		2.119093	CFM
67	CFM/SQFT		18.288000	M3/H-M2		0.054681	CFM/SQFT
68	1/R		1.799900	1/K		0.555586	1/R

69	1/KNOT	1.943860	SEC/M	0.514440	1/KNOT
70	FOOTCANDLES	10.763910	LUX	0.092903	FOOTCANDLES
71	FOOTLAMBERT	3.426259	CANDELA/M2	0.291864	FOOTLAMBERT
72	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT
73	KBTU/SQFT-YR	3.152480	KWH/M2-YR	0.317211	KBTU/SQFT-YR
74	F (DELTA)	0.555556	C (DELTA)	1.799999	F (DELTA)
75	BTU/DAY	0.012202	WATT	81.953773	BTU/DAY
76	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR
77	BTU/WATT	0.293000	WATT/WATT	3.412969	BTU/WATT
78	RADIANS	1.000000	RADIANS	1.000000	RADIANS
79	WATT/BTU	3.413000	WATT/WATT	0.292997	WATT/BTU
80	BTU	0.000293	KWH	3412.969482	BTU
81	WATT	1.000000	WATT	1.000000	WATT
82	LUMENS	1.000000	LUMENS	1.000000	LUMENS
83	BTU/HR-FT-R2	3.115335	W/M-K2	0.320993	BTU/HR-FT-R2
84	LB/FT-S	1.488163	KG/M-S	0.671969	LB/FT-S
85	LB/FT-S-R	2.678693	KG/M-S-K	0.373316	LB/FT-S-R
86	LB/CUFT-R	28.833212	KG/M3-K	0.034682	LB/CUFT-R
87	BTU/HR-FT-R	1.730741	W/M-K	0.577787	BTU/HR-FT-R
88	THERM	2.831700	M3	0.353145	THERM
89	THERM/HR	2.831700	M3/HR	0.353145	THERM/HR
90	TON	0.907180	TONNE	1.102317	TON
91	TON/HR	0.907180	TONNE/HR	1.102317	TON/HR
92	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT
93	\$	1.000000	\$	1.000000	\$
94	KW/GAL/MIN	0.264170	KW/LITER/MIN	3.785441	KW/GAL/MIN
95	CUFT/GAL	0.448831	M3-MIN/H-LITERS	2.228010	CUFT/GAL
96	MINUTES	1.000000	MINUTES	1.000000	MINUTES
97	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
98	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
99	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
100	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
101	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
102	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
103	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
104	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
105	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
106	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
107	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
108	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
109	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
110	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
111	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
112	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
113	BTU-F/BTU	0.555560	KWH-C/KWH	1.799986	BTU-F/BTU
114	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
115	VOLTS	1.000000	VOLTS	1.000000	VOLTS
116	C	1.000000	C	1.000000	C
117	AMPS	1.000000	AMPS	1.000000	AMPS
118	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C
119	1/C	1.000000	1/C	1.000000	1/C
120	FT/MIN	0.005080	M/S	196.850388	FT/MIN
121	GAL/MIN	227.160004	LITERS/HR	0.004402	GAL/MIN
122	KW/CFM	588.500000	W/M3/HR	0.001699	KW/CFM
123	BTU/HR-F	0.000527	KW/C	1896.892578	BTU/HR-F
124	HP	0.102000	kW	9.803922	HP
125	CFM/TON	0.483200	(M3/H)/KW	2.069536	CFM/TON
126	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
127	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
128	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
129	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
130	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS
131	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W
132	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W
133	W/M2	1.000000	W/M2	1.000000	W/M2
134	TDV-MBTUH	0.293000	TDV-MW	3.412969	TDV-MBTUH
135	TDV-MBTU	0.293000	TDV-MWH	3.412969	TDV-MBTU
136	TDV-KBTU/KWH	0.293000	TDV-KWH/KWH	3.412969	TDV-KBTU/KWH
137	TDV-KBTU/THERM	0.010000	TDV-KWH/KWH	100.000000	TDV-KBTU/THERM
138	FT2/HR	0.092903	M2/SEC	10.763915	FT2/HR
139	GPM	0.063100	L/S	15.847859	GPM
140	FT/S	0.304800	M/S	3.280840	FT/S
141	HR-FT-F/BTU	0.577800	M-K/W	1.730703	HR-FT-F/BTU



REPORT- LV-N Building Coordinate Geometry

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE..... (SPACE ORIGIN)
WALL..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...
WINDOW..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...

Table with columns for object name and 12 coordinate values. Objects include 20East Perim Spc, 20North Wall, 20North Win, 20West Wall, 20West Win, 20South Wall, 20South Win, 20East Wall, 20East Win, 20Ceiling, 20Flr, 20UnderRf, 20Roof, 20Soffet, and 20Gable.

PERIOD OF STUDY

STARTING DATE	ENDING DATE	NUMBER OF DAYS
1 JAN 2015	31 DEC 2015	365

SITE CHARACTERISTIC DATA

STATION NAME	LATITUDE (DEG)	LONGITUDE (DEG)	ALTITUDE (FT)	TIME ZONE	BUILDING AZIMUTH (DEG)	
Richmond	VA TMY2	37.5	77.3	870.	5 EST	0.0

NUMBER OF SPACES 3            EXTERIOR 3            INTERIOR 0

SPACE	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	SPACE TYPE	LIGHTS		PEOPLE	EQUIP		INFILTRATION METHOD	ACH	AREA (SQFT )	VOLUME (CUFT )
			AZIM	(WATT / SQFT )		(WATT / SQFT )					
Spaces on floor: 20Ground Flr15											
20East Perim Spc (G.E1)15	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
Spaces on floor: 20Top Flr15											
20East Perim Spc (T.E2)15	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
20Under Roof (T.3)15	1.0	EXT	0.0	0.00	0.0	0.00	AIR-CHANGE	10.00		886.0	2533.8
					-----					-----	-----
BUILDING TOTALS					3.9					2186.0	15533.8

DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15 IN FLOOR 20Ground Flr15

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	2	1	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
8	6	2	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
20GndFlr Sys1 Infil Sch15	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
20GndFlr Occ Sch15	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
20GndFlr Ltg Sch15	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
20GndFlr Occ Sch15	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
20GndFlr Eqp Sch15	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Ceiling (G.E1.I1)15	650.00	20Ceilg Construction15	0.520
20Flr (T.E2.I2)15	650.00	20IFlr Construction15	0.515

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
20Ceiling (G.E1.I1)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (T.E2)15
20Flr (T.E2.I2)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (T.E2)15

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
20North Wall (G.E1.E1)15	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (G.E1.E2)15	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (G.E1.E3)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (G.E1.E4)15	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (G.E1.E5)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20East Wall (G.E1.E6)15	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
20North Wall (G.E1.E1)15	-180.0	90.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20West Wall (G.E1.E2)15	-270.0	90.0	-26.00	0.00	0.00	26.00	0.00	0.00
20South Wall (G.E1.E3)15	0.0	90.0	-26.00	-21.00	0.00	26.00	21.00	0.00
20West Wall (G.E1.E4)15	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	0.00	13.00	21.00	0.00
20South Wall (G.E1.E5)15	0.0	90.0	-13.00	-29.00	0.00	13.00	29.00	0.00
20East Wall (G.E1.E6)15	-90.0	90.0	0.00	-29.00	0.00	0.00	29.00	0.00

UNDERGROUND SURFACES (U-VALUE INCLUDES INSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT)	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Flr (G.E1.U1)15	1.0	650.00	20UFCons (G.E1.U2)15	0.19

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT)	GLASS WIDTH (FT)	GLASS HEIGHT (FT)	SET- BACK (FT)	NUMBER OF PANES	CENTER-OF- GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS SHADING COEFF	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS
20North Win (G.E1.E1.W2)15	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20West Win (G.E1.E2.W1)15	1.0	7.11	1.75	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (G.E1.E3.W1)15	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (G.E1.E5.W1)15	1.0	21.45	3.06	7.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20East Win (G.E1.E6.W1)15	1.0	5.03	2.08	2.41	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
20North Win (G.E1.E1.W1)15	20North Wall (G.E1.E1)15	-8.61	0.00	4.67	8.61	4.67
20North Win (G.E1.E1.W2)15	20North Wall (G.E1.E1)15	-18.81	0.00	3.06	18.81	3.06
20West Win (G.E1.E2.W1)15	20West Wall (G.E1.E2)15	-26.00	-5.79	3.06	5.79	3.06
20South Win (G.E1.E3.W1)15	20South Wall (G.E1.E3)15	-21.43	-21.00	3.06	4.57	3.06
20South Win (G.E1.E5.W1)15	20South Wall (G.E1.E5)15	-7.41	-29.00	0.11	5.59	0.11
20East Win (G.E1.E6.W1)15	20East Wall (G.E1.E6)15	0.00	-16.09	4.70	12.91	4.70

DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15 IN FLOOR 20Top Flr15

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	3	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
6	6	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
20GndFlr Sys1 Infil Sch15	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
20GndFlr Occ Sch15	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
20GndFlr Ltg Sch15	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
20GndFlr Occ Sch15	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
20GndFlr Eqp Sch15	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Ceiling (G.E1.I1)15	650.00	20Ceilg Construction15	0.520
20Flr (T.E2.I2)15	650.00	20IFlr Construction15	0.515
20UnderRf (T.E2.I3)15	650.00	20AFlr Construction15	0.460

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
20Ceiling (G.E1.I1)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (G.E1)15
20Flr (T.E2.I2)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (G.E1)15
20UnderRf (T.E2.I3)15	DELAYED STANDARD	20Under Roof (T.3)15

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
20North Wall (T.E2.E7)15	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (T.E2.E8)15	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (T.E2.E9)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (T.E2.E10)15	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (T.E2.E11)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20East Wall (T.E2.E12)15	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED



SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
20North Wall (T.E2.E7)15	-180.0	90.0	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
20West Wall (T.E2.E8)15	-270.0	90.0	-26.00	0.00	10.00	26.00	0.00	0.00
20South Wall (T.E2.E9)15	0.0	90.0	-26.00	-21.00	10.00	26.00	21.00	0.00
20West Wall (T.E2.E10)15	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	10.00	13.00	21.00	0.00
20South Wall (T.E2.E11)15	0.0	90.0	-13.00	-29.00	10.00	13.00	29.00	0.00
20East Wall (T.E2.E12)15	-90.0	90.0	0.00	-29.00	10.00	0.00	29.00	0.00

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS	GLASS	GLASS	SET-	NUMBER	CENTER-OF-	GLASS	GLASS	GLASS
		AREA (SQFT)	WIDTH (FT)	HEIGHT (FT)	BACK (FT)	OF PANES	GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SHADING COEFF	VISIBLE TRANS	SOLAR TRANS
20North Win (T.E2.E7.W1)15	1.0	98.60	19.71	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20West Win (T.E2.E8.W1)15	1.0	79.43	15.88	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (T.E2.E9.W1)15	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20West Win (T.E2.E10.W1)15	1.0	29.59	5.91	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (T.E2.E11.W1)15	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20East Win (T.E2.E12.W1)15	1.0	110.10	22.01	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
20North Win (T.E2.E7.W1)15	20North Wall (T.E2.E7)15	-3.15	0.00	13.11	3.15	3.11
20West Win (T.E2.E8.W1)15	20West Wall (T.E2.E8)15	-26.00	-2.56	13.11	2.56	3.11
20South Win (T.E2.E9.W1)15	20South Wall (T.E2.E9)15	-24.37	-21.00	13.11	1.63	3.11
20West Win (T.E2.E10.W1)15	20West Wall (T.E2.E10)15	-13.00	-22.04	13.11	1.04	3.11
20South Win (T.E2.E11.W1)15	20South Wall (T.E2.E11)15	-11.37	-29.00	13.11	1.63	3.11
20East Win (T.E2.E12.W1)15	20East Wall (T.E2.E12)15	0.00	-25.50	13.11	3.50	3.11

DATA FOR SPACE 20Under Roof (T.3)15 IN FLOOR 20Top Flr15

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	10.00	0.00	1.0	2.86	886.00	2533.84

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
11	10	1	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
0	0	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
	AIR-CHANGE	0.477	10.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT)	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20UnderRf (T.E2.I3)15	650.00	20AF1r Construction15	0.460
SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE	
20UnderRf (T.E2.I3)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (T.E2)15	

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
20Roof (T.3)1.E13)15	1.0	342.71	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E14)15	1.0	54.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Gable (T.3)1.E15)15	1.0	90.25	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Roof (T.3)1.E16)15	1.0	259.31	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E17)15	1.0	24.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Roof (T.3)1.E18)15	1.0	120.17	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E19)15	1.0	14.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Gable (T.3)1.E20)15	1.0	41.74	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Roof (T.3)1.E21)15	1.0	300.53	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E22)15	1.0	60.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
20Roof (T.3)1.E13)15	180.0	30.0	-28.00	2.00	20.00	-2.00	-2.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E14)15	180.0	180.0	-26.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00
20Gable (T.3)1.E15)15	90.0	90.0	-26.00	-23.00	20.00	26.00	-2.00	0.00
20Roof (T.3)1.E16)15	0.0	30.0	-15.00	-23.00	20.00	28.00	23.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E17)15	0.0	180.0	-13.00	-21.00	20.00	26.00	21.00	0.00
20Roof (T.3)1.E18)15	90.0	30.0	-15.00	-31.00	20.00	15.00	23.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E19)15	90.0	180.0	-13.00	-29.00	20.00	13.00	21.00	0.00
20Gable (T.3)1.E20)15	0.0	90.0	2.00	-29.00	20.00	15.00	29.00	0.00
20Roof (T.3)1.E21)15	-90.0	30.0	2.00	2.00	20.00	-2.00	31.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E22)15	-90.0	180.0	0.00	0.00	20.00	0.00	29.00	0.00

## REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

NUMBER OF EXTERIOR SURFACES 22

(U-VALUE INCLUDES OUTSIDE FILM; WINDOW INCLUDES FRAME AND CURB, IF DEFINED)

SURFACE	- - - W I N D O W S - - -		- - - W A L L - - -		- W A L L + W I N D O W S -		AZIMUTH
	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	
20North Wall (G.E1.E1)15	0.445	22.63	0.035	237.37	0.070	260.00	NORTH
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20North Wall (T.E2.E7)15	0.375	104.00	0.035	156.00	0.171	260.00	NORTH
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20East Wall (G.E1.E6)15	0.510	6.05	0.035	283.95	0.045	290.00	EAST
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20East Wall (T.E2.E12)15	0.373	116.00	0.035	174.00	0.170	290.00	EAST
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20South Wall (G.E1.E5)15	0.424	23.68	0.035	106.32	0.106	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20South Wall (T.E2.E9)15	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20South Wall (T.E2.E11)15	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20South Wall (G.E1.E3)15	0.446	14.01	0.035	115.99	0.079	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20Gable (T.3)1.E20)15	0.000	0.00	0.035	41.74	0.035	41.74	SOUTH
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20West Wall (T.E2.E10)15	0.402	32.00	0.035	48.00	0.182	80.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20West Wall (G.E1.E2)15	0.495	8.41	0.035	201.59	0.053	210.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20West Wall (T.E2.E8)15	0.378	84.00	0.035	126.00	0.172	210.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20Gable (T.3)1.E15)15	0.000	0.00	0.035	90.25	0.035	90.25	WEST
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20West Wall (G.E1.E4)15	0.000	0.00	0.035	80.00	0.035	80.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20Soffet (T.3)1.E17)15	0.000	0.00	0.035	24.00	0.035	24.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Soffet (T.3)1.E19)15	0.000	0.00	0.035	14.00	0.035	14.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Soffet (T.3)1.E14)15	0.000	0.00	0.035	54.00	0.035	54.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Soffet (T.3)1.E22)15	0.000	0.00	0.035	60.00	0.035	60.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E16)15	0.000	0.00	0.053	259.31	0.053	259.31	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E13)15	0.000	0.00	0.053	342.71	0.053	342.71	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E21)15	0.000	0.00	0.053	300.53	0.053	300.53	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E18)15	0.000	0.00	0.053	120.17	0.053	120.17	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Flr (G.E1.U1)15	0.000	0.00	0.189	650.00	0.189	650.00	UNDERGRND
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							

## REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

----- (CONTINUED) -----

	AVERAGE U-VALUE/WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE/WALLS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE WALLS+WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	WINDOW AREA (SQFT)	WALL AREA (SQFT)	WINDOW+WALL AREA (SQFT)
NORTH	0.387	0.035	0.121	126.63	393.37	520.00
EAST	0.380	0.035	0.107	122.05	457.95	580.00
SOUTH	0.399	0.035	0.127	141.69	420.05	561.73
WEST	0.392	0.035	0.101	124.41	545.84	670.25
FLOOR	0.000	0.035	0.035	0.00	152.00	152.00
ROOF	0.000	0.053	0.053	0.00	1022.73	1022.73
ALL WALLS	0.390	0.035	0.113	514.78	1817.21	2331.98
WALLS+ROOFS	0.390	0.041	0.095	514.78	2839.94	3354.71
UNDERGRND	0.000	0.189	0.189	0.00	650.00	650.00
BUILDING	0.390	0.067	0.107	514.78	3641.94	4156.71

NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES 1

SURFACE NAME	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Flr (G.E1.U1)15	1.0	650.00	20UFCons (G.E1.U2)15	0.189

Number of Interior Surfaces 3  
 (U-VALUE includes both air films)

SURFACE NAME	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	SURFACE TYPE	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Ceiling (G.E1.I1)15	650.00	20Ceilg Construction15	DELAYED STANDARD	0.805
20Flr (T.E2.I2)15	650.00	20IFlr Construction15	DELAYED STANDARD	0.794
20UnderRf (T.E2.I3)15	650.00	20AFlr Construction15	DELAYED STANDARD	0.670

## ADJACENT SPACES

SURFACE NAME	SPACE-1	SPACE-2
20Ceiling (G.E1.I1)15	20East Perim Spc (G.E1)15	20East Perim Spc (T.E2)15
20Flr (T.E2.I2)15	20East Perim Spc (T.E2)15	20East Perim Spc (G.E1)15
20UnderRf (T.E2.I3)15	20East Perim Spc (T.E2)15	20Under Roof (T.3)15

NUMBER OF SCHEDULES 9

Schedule: 20GndFlr Occ Sch15 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00

Schedule: 20GndFlr Ltg Sch15 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.45	0.00	0.00

Schedule: 20GndFlr Eqp Sch15 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.09	0.09	0.09

Schedule: 20GndFlr Sys1 Cool Sch15 Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12



FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	95.0	95.0	95.0

Schedule: 20GndFlr Sys1 Heat Sch15                   Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																	
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	59.0	59.0	59.0

Schedule: 20GndFlr Sys1 Infil Sch15                   Type of Schedule: MULTIPLIER

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																	
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.25	1.25	1.00	1.00

Schedule: 20Sys1 (PVVT) Fan Sch15                   Type of Schedule: ON/OFF/FLAG

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	0.	0.

Schedule: Dirt Depre Windows                   Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12



NUMBER OF WINDOWS 12

(Note: u-values include outside air film)

WINDOW NAME	MULTIPLIER	GLASS		GLASS		LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES		FRAME	CURB	FRAME	CURB
		AREA (SQFT)	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	X (FT)	Y (FT)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	
20North Win (G.E1.E1.W1)15	1.0	7.67	2.46	3.11	8.61	4.67	0.96	0.00	1.476	0.000	
20North Win (G.E1.E1.W2)15	1.0	12.42	4.05	3.06	18.81	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000	
20West Win (G.E1.E2.W1)15	1.0	7.11	4.05	1.75	5.79	3.06	1.31	0.00	1.476	0.000	
20South Win (G.E1.E3.W1)15	1.0	12.42	4.05	3.06	4.57	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000	
20South Win (G.E1.E5.W1)15	1.0	21.45	7.00	3.06	5.59	0.11	2.23	0.00	1.476	0.000	
20East Win (G.E1.E6.W1)15	1.0	5.03	2.41	2.08	12.91	4.70	1.02	0.00	1.476	0.000	
20North Win (T.E2.E7.W1)15	1.0	98.60	5.00	19.71	3.15	3.11	5.40	0.00	1.476	0.000	
20West Win (T.E2.E8.W1)15	1.0	79.43	5.00	15.88	2.56	3.11	4.57	0.00	1.476	0.000	
20South Win (T.E2.E9.W1)15	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000	
20West Win (T.E2.E10.W1)15	1.0	29.59	5.00	5.91	1.04	3.11	2.41	0.00	1.476	0.000	
20South Win (T.E2.E11.W1)15	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000	
20East Win (T.E2.E12.W1)15	1.0	110.10	5.00	22.01	3.50	3.11	5.90	0.00	1.476	0.000	

WINDOW NAME	SETBACK (FT)	GLASS SHADING COEFF	NUMBER OF PANES	CENTER-OF-GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS	SURFACE TO ROUGH OPEN AREA RATIO
20North Win (G.E1.E1.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20North Win (G.E1.E1.W2)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20West Win (G.E1.E2.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (G.E1.E3.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (G.E1.E5.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20East Win (G.E1.E6.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20North Win (T.E2.E7.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20West Win (T.E2.E8.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (T.E2.E9.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20West Win (T.E2.E10.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (T.E2.E11.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20East Win (T.E2.E12.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000

-----

NUMBER OF CONSTRUCTIONS 9 DELAYED 8 QUICK 1

CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE ABSORPTANCE	SURFACE ROUGHNESS INDEX	SURFACE TYPE	NUMBER OF RESPONSE FACTORS
Construction orofi kala-2	0.054	0.70	3	DELAYED	87
Construction toixoi kal-3	0.035	0.70	3	DELAYED	49
20Ceily Construction15	0.805	0.70	3	DELAYED	4
20IWall Construction15	0.402	0.70	3	DELAYED	4
20IFlr Construction15	0.794	0.70	3	DELAYED	6
20AFlr Construction15	0.670	0.70	3	DELAYED	4
20IFlSP Construction15	0.794	0.70	3	DELAYED	6
20UFCons (G.El.U2)15	0.189	0.70	3	DELAYED	40
Dbl Lyr Unins Mtl Door	0.820	0.70	3	QUICK	0

NUMBER OF BUILDING SHADES 18      RECTANGULAR 0      OTHER 18

RECTANGULAR SHADES

SHADE NAME	TRANSMITTANCE	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN BUILDING COORDINATES		
						XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)

REPORT- LS-A Space Peak Loads Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE NAME	MULTIPLIER		COOLING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB
	SPACE	FLOOR										
20East Perim Spc (G.E1)15	1.	1.	6.282	SEP 19	3 PM	88.F	76.F	-9.246	FEB 2	7 AM	4.F	3.F
20East Perim Spc (T.E2)15	1.	1.	19.779	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.151	JAN 31	7 AM	13.F	11.F
20Under Roof (T.3)15	1.	1.	12.848	AUG 10	4 PM	92.F	76.F	-40.041	JAN 17	1 AM	18.F	17.F
SUM			38.908					-60.438				
BUILDING PEAK			19.779	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.151	JAN 31	7 AM	13.F	11.F

SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 3PM), and HEATING LOAD (FEB 2 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 5PM), and HEATING LOAD (JAN 31 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows list various heat transfer components like WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, etc., and a TOTAL row.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*



SPACE 20Under Roof (T.3)15
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 886 SQFT 82 M2
VOLUME 2534 CUFT 72 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (AUG 10 4PM), and HEATING LOAD (JAN 17 1AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows include WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, WINDOW GLASS SOLAR, DOOR CONDUCTION, INTERNAL SURFACE COND, UNDERGROUND SURF COND, OCCUPANTS TO SPACE, LIGHT TO SPACE, EQUIPMENT TO SPACE, PROCESS TO SPACE, INFILTRATION, TOTAL, and TOTAL / AREA.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

\*\*\* BUILDING \*\*\*

FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2  
 VOLUME 6500 CUFT 184 M3

TIME	COOLING LOAD		HEATING LOAD	
	SEP 19	5PM	JAN 31	7AM
DRY-BULB TEMP	89 F	32 C	13 F	-11 C
WET-BULB TEMP	76 F	24 C	11 F	-12 C
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD	147 BTU/H.SQFT	463 W/M2	0 BTU/H.SQFT	0 W/M2
WINDSPEED AT SPACE	2.2 KTS	1.2 M/S	9.0 KTS	4.6 M/S
CLOUD AMOUNT 0(CLEAR)-10	2		6	

	SENSIBLE		LATENT		SENSIBLE	
	(KBTU/H)	( KW )	(KBTU/H)	( KW )	(KBTU/H)	( KW )
WALL CONDUCTION	0.284	0.083	0.000	0.000	-1.031	-0.302
ROOF CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WINDOW GLASS+FRM COND	7.185	2.105	0.000	0.000	-8.520	-2.496
WINDOW GLASS SOLAR	9.577	2.806	0.000	0.000	0.533	0.156
DOOR CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INTERNAL SURFACE COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
UNDERGROUND SURF COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OCCUPANTS TO SPACE	0.327	0.096	0.348	0.102	0.048	0.014
LIGHT TO SPACE	0.833	0.244	0.000	0.000	0.125	0.037
EQUIPMENT TO SPACE	1.151	0.337	0.000	0.000	0.182	0.053
PROCESS TO SPACE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INFILTRATION	0.420	0.123	0.710	0.208	-2.488	-0.729
TOTAL	19.779	5.795	1.058	0.310	-11.151	-3.267
TOTAL / AREA	0.030	0.096	0.002	0.005	-0.017	-0.054
TOTAL LOAD	20.837 KBTU/H	6.105 KW			-11.151 KBTU/H	-3.267 KW
TOTAL LOAD / AREA	32.06 BTU/H.SQFT	101.100 W/M2			17.155 BTU/H.SQFT	54.105 W/M2

```

*****
*
* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
* ---- LOADS
*
* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
* IN CONSIDERATION
*
* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
*
*****
    
```

REPORT- LS-D Building Monthly Loads Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

MONTH	C O O L I N G					H E A T I N G					E L E C	
	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)
JAN	1.35287	22 15	59.F	49.F	13.666	-2.358	31 7	13.F	11.F	-11.151	540.	1.327
FEB	1.61817	18 16	65.F	46.F	15.662	-1.631	2 7	4.F	3.F	-10.734	488.	1.327
MAR	2.61347	1 16	77.F	60.F	17.139	-1.024	4 7	25.F	23.F	-7.499	540.	1.327
APR	3.82642	2 16	89.F	63.F	19.143	-0.310	1 6	42.F	41.F	-4.859	523.	1.327
MAY	4.50724	21 16	85.F	73.F	17.093	-0.159	10 5	36.F	31.F	-4.927	540.	1.327
JUN	6.10426	10 16	92.F	77.F	18.601	-0.003	14 5	49.F	46.F	-1.271	523.	1.327
JUL	6.69511	9 17	89.F	76.F	18.772	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327
AUG	5.81209	2 17	91.F	75.F	18.302	-0.021	29 6	47.F	45.F	-2.461	540.	1.327
SEP	5.11752	19 16	89.F	76.F	19.779	-0.044	26 6	47.F	46.F	-2.419	523.	1.327
OCT	3.50284	21 15	75.F	56.F	18.285	-0.413	24 6	27.F	26.F	-6.206	540.	1.327
NOV	2.09950	13 15	73.F	61.F	16.451	-1.020	24 7	20.F	19.F	-8.999	523.	1.327
DEC	1.32702	2 15	70.F	57.F	13.537	-1.815	30 7	18.F	17.F	-9.563	540.	1.327
TOTAL	44.576					-8.798					6358.	
MAX					19.779					-11.151		1.327

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 20East Perim Spc (G.E1)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
-----													
JAN	HEATING	-1.277	0.000	0.000	-1.676	-0.971	-0.567	0.456	0.132	0.357	0.467	0.000	-3.078
	SEN CL	-0.025	0.000	0.000	-0.058	-0.009	0.009	0.040	0.007	0.018	0.027	0.000	0.010
	LAT CL					0.000			0.009		0.000	0.000	0.009
-----													
FEB	HEATING	-1.020	0.000	0.000	-1.726	-0.780	-0.432	0.417	0.117	0.317	0.414	0.000	-2.693
	SEN CL	-0.011	0.000	0.000	-0.081	-0.003	0.014	0.036	0.008	0.022	0.033	0.000	0.019
	LAT CL					0.000			0.010		0.000	0.000	0.011
-----													
MAR	HEATING	-0.744	0.000	0.000	-1.850	-0.665	-0.323	0.421	0.121	0.328	0.424	0.000	-2.290
	SEN CL	-0.017	0.000	0.000	-0.174	-0.003	0.034	0.079	0.018	0.048	0.071	0.000	0.055
	LAT CL					0.003			0.022		0.000	0.000	0.025
-----													
APR	HEATING	-0.260	0.000	0.000	-1.301	-0.349	-0.144	0.252	0.075	0.208	0.247	0.000	-1.273
	SEN CL	0.017	0.000	0.000	-0.536	0.007	0.103	0.182	0.060	0.156	0.231	0.000	0.221
	LAT CL					0.014			0.073		0.000	0.000	0.087
-----													
MAY	HEATING	-0.086	0.000	0.000	-0.762	-0.238	-0.083	0.175	0.045	0.130	0.133	0.000	-0.686
	SEN CL	0.055	0.000	0.000	-0.626	0.000	0.133	0.254	0.094	0.246	0.361	0.000	0.517
	LAT CL					0.096			0.114		0.000	0.000	0.209
-----													
JUN	HEATING	0.026	0.000	0.000	-0.132	-0.041	-0.010	0.043	0.009	0.024	0.024	0.000	-0.057
	SEN CL	0.429	0.000	0.000	-0.717	0.104	0.299	0.382	0.126	0.340	0.454	0.000	1.416
	LAT CL					0.355			0.125		0.000	0.000	0.480
-----													
JUL	HEATING	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
	SEN CL	0.609	0.000	0.000	-0.433	0.150	0.368	0.436	0.139	0.375	0.494	0.000	2.138
	LAT CL					0.789			0.130		0.000	0.000	0.919
-----													
AUG	HEATING	-0.011	0.000	0.000	-0.006	-0.026	-0.012	0.014	0.003	0.008	0.007	0.000	-0.024
	SEN CL	0.443	0.000	0.000	-0.147	0.089	0.303	0.416	0.136	0.368	0.487	0.000	2.096
	LAT CL					0.681			0.130		0.000	0.000	0.811
-----													
SEP	HEATING	-0.022	0.000	0.000	-0.014	-0.059	-0.026	0.033	0.007	0.019	0.018	0.000	-0.044
	SEN CL	0.276	0.000	0.000	-0.109	0.001	0.235	0.432	0.128	0.345	0.461	0.000	1.767
	LAT CL					0.455			0.125		0.000	0.000	0.580
-----													
OCT	HEATING	-0.189	0.000	0.000	-0.143	-0.302	-0.136	0.143	0.029	0.084	0.080	0.000	-0.434
	SEN CL	-0.052	0.000	0.000	-0.210	-0.075	0.106	0.363	0.110	0.291	0.414	0.000	0.947
	LAT CL					0.159			0.125		0.000	0.000	0.283
-----													
NOV	HEATING	-0.541	0.000	0.000	-0.506	-0.511	-0.282	0.236	0.068	0.189	0.218	0.000	-1.130
	SEN CL	-0.138	0.000	0.000	-0.251	-0.061	0.031	0.236	0.067	0.175	0.260	0.000	0.319
	LAT CL					0.020			0.083		0.000	0.000	0.103
-----													
DEC	HEATING	-1.020	0.000	0.000	-1.153	-0.801	-0.470	0.376	0.119	0.324	0.416	0.000	-2.210
	SEN CL	-0.058	0.000	0.000	-0.124	-0.024	0.017	0.093	0.020	0.052	0.078	0.000	0.055
	LAT CL					0.000			0.025		0.000	0.000	0.025
-----													
TOT	HEATING	-5.143	0.000	0.000	-9.272	-4.745	-2.486	2.566	0.725	1.989	2.448	0.000	-13.917
	SEN CL	1.529	0.000	0.000	-3.467	0.176	1.652	2.949	0.914	2.435	3.371	0.000	9.558
	LAT CL					2.573			0.971		0.000	0.000	3.543

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 20East Perim Spc (T.E2)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.315	0.000	0.000	0.000	-0.802	-2.566	0.876	0.063	0.179	0.207	0.000	-2.358
	SEN CL	-0.177	0.000	0.000	0.000	-0.178	-0.424	1.553	0.080	0.207	0.293	0.000	1.353
	LAT CL					0.000			0.090		0.000	0.000	0.090
FEB	HEATING	-0.240	0.000	0.000	0.000	-0.609	-1.875	0.769	0.046	0.130	0.148	0.000	-1.631
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-0.174	-0.310	1.651	0.084	0.219	0.304	0.000	1.618
	LAT CL					0.003			0.092		0.000	0.000	0.095
MAR	HEATING	-0.126	0.000	0.000	0.000	-0.451	-1.299	0.656	0.028	0.083	0.085	0.000	-1.024
	SEN CL	-0.158	0.000	0.000	0.000	-0.217	-0.183	2.337	0.116	0.304	0.415	0.000	2.613
	LAT CL					0.016			0.123		0.000	0.000	0.139
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.186	-0.526	0.355	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.310
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.156	0.423	2.698	0.127	0.341	0.448	0.000	3.826
	LAT CL					0.041			0.125		0.000	0.000	0.166
MAY	HEATING	-0.012	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.169	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.159
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.141	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.507
	LAT CL					0.221			0.130		0.000	0.000	0.350
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.176	0.000	0.000	0.000	0.068	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.104
	LAT CL					0.393			0.125		0.000	0.000	0.518
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.236	0.000	0.000	0.000	0.149	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.695
	LAT CL					0.790			0.130		0.000	0.000	0.920
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.033	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.021
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.079	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.812
	LAT CL					0.682			0.130		0.000	0.000	0.812
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.073	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	-0.022	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.118
	LAT CL					0.460			0.125		0.000	0.000	0.585
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.616	0.363	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.413
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.153	0.341	2.440	0.129	0.346	0.457	0.000	3.503
	LAT CL					0.180			0.129		0.000	0.000	0.309
NOV	HEATING	-0.124	0.000	0.000	0.000	-0.405	-1.220	0.511	0.031	0.091	0.097	0.000	-1.020
	SEN CL	-0.131	0.000	0.000	0.000	-0.167	-0.196	1.816	0.107	0.283	0.387	0.000	2.100
	LAT CL					0.046			0.115		0.000	0.000	0.161
DEC	HEATING	-0.252	0.000	0.000	0.000	-0.648	-2.055	0.731	0.058	0.163	0.188	0.000	-1.815
	SEN CL	-0.159	0.000	0.000	0.000	-0.177	-0.419	1.461	0.085	0.223	0.313	0.000	1.327
	LAT CL					0.001			0.096		0.000	0.000	0.097
TOT	HEATING	-1.137	0.000	0.000	0.000	-3.478	-10.574	4.547	0.262	0.747	0.835	0.000	-8.798
	SEN CL	-0.203	0.000	0.000	0.000	-1.091	6.271	29.316	1.426	3.803	5.056	0.000	44.577
	LAT CL					2.833			1.410		0.000	0.000	4.243

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 20Under Roof (T.3)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.223	-1.303	0.000	0.000	-7.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.248
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
FEB	HEATING	-0.183	-1.042	0.000	0.000	-5.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.572
	SEN CL	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	LAT CL					0.001			0.000		0.000	0.000	0.001
MAR	HEATING	-0.138	-0.599	0.000	0.000	-4.927	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.663
	SEN CL	-0.002	-0.016	0.000	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
	LAT CL					0.033			0.000		0.000	0.000	0.033
APR	HEATING	-0.053	-0.120	0.000	0.000	-2.570	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.743
	SEN CL	-0.004	-0.034	0.000	0.000	0.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
	LAT CL					0.165			0.000		0.000	0.000	0.165
MAY	HEATING	-0.024	0.056	0.000	0.000	-1.693	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.661
	SEN CL	0.000	0.075	0.000	0.000	0.330	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405
	LAT CL					0.923			0.000		0.000	0.000	0.923
JUN	HEATING	0.005	0.061	0.000	0.000	-0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.057
	SEN CL	0.049	0.491	0.000	0.000	1.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.766
	LAT CL					2.697			0.000		0.000	0.000	2.697
JUL	HEATING	0.001	0.019	0.000	0.000	-0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005
	SEN CL	0.076	0.756	0.000	0.000	1.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.212
	LAT CL					4.846			0.000		0.000	0.000	4.846
AUG	HEATING	0.000	0.055	0.000	0.000	-0.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.216
	SEN CL	0.052	0.541	0.000	0.000	1.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.874
	LAT CL					4.935			0.000		0.000	0.000	4.935
SEP	HEATING	-0.002	0.084	0.000	0.000	-0.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.315
	SEN CL	0.024	0.254	0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.888
	LAT CL					2.339			0.000		0.000	0.000	2.339
OCT	HEATING	-0.055	-0.142	0.000	0.000	-1.770	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.966
	SEN CL	-0.004	-0.009	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.149
	LAT CL					0.681			0.000		0.000	0.000	0.681
NOV	HEATING	-0.119	-0.634	0.000	0.000	-4.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.867
	SEN CL	-0.001	-0.009	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
	LAT CL					0.028			0.000		0.000	0.000	0.028
DEC	HEATING	-0.187	-0.987	0.000	0.000	-5.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.498
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
TOT	HEATING	-0.977	-4.553	0.000	0.000	-34.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-39.811
	SEN CL	0.190	2.048	0.000	0.000	5.384	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.622
	LAT CL					16.648			0.000		0.000	0.000	16.648

REPORT- LS-F Building Monthly Load Component

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.315	0.000	0.000	0.000	-0.802	-2.566	0.876	0.063	0.179	0.207	0.000	-2.358
	SEN CL	-0.177	0.000	0.000	0.000	-0.178	-0.424	1.553	0.080	0.207	0.293	0.000	1.353
	LAT CL					0.000			0.090		0.000	0.000	0.090
FEB	HEATING	-0.240	0.000	0.000	0.000	-0.609	-1.875	0.769	0.046	0.130	0.148	0.000	-1.631
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-0.174	-0.310	1.651	0.084	0.219	0.304	0.000	1.618
	LAT CL					0.003			0.092		0.000	0.000	0.095
MAR	HEATING	-0.126	0.000	0.000	0.000	-0.451	-1.299	0.656	0.028	0.083	0.085	0.000	-1.024
	SEN CL	-0.158	0.000	0.000	0.000	-0.217	-0.183	2.337	0.116	0.304	0.415	0.000	2.613
	LAT CL					0.016			0.123		0.000	0.000	0.139
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.186	-0.526	0.355	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.310
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.156	0.423	2.698	0.127	0.341	0.448	0.000	3.826
	LAT CL					0.041			0.125		0.000	0.000	0.166
MAY	HEATING	-0.012	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.169	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.159
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.141	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.507
	LAT CL					0.221			0.130		0.000	0.000	0.350
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.176	0.000	0.000	0.000	0.068	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.104
	LAT CL					0.393			0.125		0.000	0.000	0.518
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.236	0.000	0.000	0.000	0.149	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.695
	LAT CL					0.790			0.130		0.000	0.000	0.920
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.033	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.021
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.079	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.812
	LAT CL					0.682			0.130		0.000	0.000	0.812
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.073	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	-0.022	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.118
	LAT CL					0.460			0.125		0.000	0.000	0.585
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.616	0.363	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.413
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.153	0.341	2.440	0.129	0.346	0.457	0.000	3.503
	LAT CL					0.180			0.129		0.000	0.000	0.309
NOV	HEATING	-0.124	0.000	0.000	0.000	-0.405	-1.220	0.511	0.031	0.091	0.097	0.000	-1.020
	SEN CL	-0.131	0.000	0.000	0.000	-0.167	-0.196	1.816	0.107	0.283	0.387	0.000	2.100
	LAT CL					0.046			0.115		0.000	0.000	0.161
DEC	HEATING	-0.252	0.000	0.000	0.000	-0.648	-2.055	0.731	0.058	0.163	0.188	0.000	-1.815
	SEN CL	-0.159	0.000	0.000	0.000	-0.177	-0.419	1.461	0.085	0.223	0.313	0.000	1.327
	LAT CL					0.001			0.096		0.000	0.000	0.097
TOT	HEATING	-1.137	0.000	0.000	0.000	-3.478	-10.574	4.547	0.262	0.747	0.835	0.000	-8.798
	SEN CL	-0.203	0.000	0.000	0.000	-1.091	6.271	29.316	1.426	3.803	5.056	0.000	44.577
	LAT CL					2.833			1.410		0.000	0.000	4.243

SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000



SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 20Under Roof (T.3)15

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T - - - - -		P R O C E S S - - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000

BUILDING

MONTH	L I G H T I N G		E Q U I P M E N T		P R O C E S S	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	216.33	271.42	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
-----						
ANNUAL	0.00	2819.77	3537.33	0.00	0.0000	0.0000

-----

DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	19546.527	4686.965
FEB	0.	19122.340	4576.340
MAR	0.	18930.537	3925.526
APR	0.	17315.156	3073.699
MAY	0.	16458.420	2217.821
JUN	0.	16833.854	2089.656
JUL	0.	16806.295	2065.931
AUG	0.	16533.230	2612.844
SEP	0.	18541.893	3432.745
OCT	0.	19384.061	4250.482
NOV	0.	18714.295	4528.910
DEC	0.	17762.131	4600.406
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	17988.037	4686.965

-----  
DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	87806.602	18266.889
FEB	0.	95818.289	18239.678
MAR	0.	106655.609	17842.619
APR	0.	113151.000	16202.711
MAY	0.	113676.664	15613.607
JUN	0.	119019.742	15150.338
JUL	0.	117303.516	14677.584
AUG	0.	107773.141	14851.469
SEP	0.	110344.977	15333.443
OCT	0.	100025.859	18000.271
NOV	0.	86255.109	17869.617
DEC	0.	77865.273	17449.146
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	102986.977	18266.889

DATA FOR SPACE 20Under Roof (T.3)15

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	0.000	0.000
FEB	0.	0.000	0.000
MAR	0.	0.000	0.000
APR	0.	0.000	0.000
MAY	0.	0.000	0.000
JUN	0.	0.000	0.000
JUL	0.	0.000	0.000
AUG	0.	0.000	0.000
SEP	0.	0.000	0.000
OCT	0.	0.000	0.000
NOV	0.	0.000	0.000
DEC	0.	0.000	0.000
-----			
ANNUAL	0.	0.000	0.000

\*\*CAUTION\*\*\*\*\*

In curve: FluidCooler-FluidCap-fApp&WB the dependent value  
is exceeding the limits.  
Value/Min/Max/First time: 3.580 0.000 3.000 2/20/20

\*\*CAUTION\*\*\*\*\*

In curve: FluidCooler-FluidCap-fRng&WB the dependent value  
is exceeding the limits.  
Value/Min/Max/First time: 7.000 0.000 3.000 2/20/20

REPORT- SV-A System Design Parameters for 20Sys1 (PVVT) (G.E1)15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SYSTEM TYPE	ALTITUDE FACTOR	FLOOR AREA (SQFT)	MAX PEOPLE	OUTSIDE AIR RATIO	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (SHR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	COOLING EIR (BTU/BTU)	HEATING EIR (BTU/BTU)	HEAT PUMP SUPP-HEAT (KBTU/HR)
SUM	1.030	650.0	2.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ZONE NAME	SUPPLY FLOW (CFM)	EXHAUST FLOW (CFM)	FAN (KW)	MINIMUM FLOW (FRAC)	OUTSIDE AIR FLOW (CFM)	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (FRAC)	EXTRACTION RATE (KBTU/HR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	ADDITION RATE (KBTU/HR)	ZONE MULT
20East Perim Zn (G.E1)15	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.



REPORT- SV-A System Design Parameters for 20Sys1 (PVVT) (T.E2)15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SYSTEM TYPE	ALTITUDE FACTOR	FLOOR AREA (SQFT)	MAX PEOPLE	OUTSIDE AIR RATIO	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (SHR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	COOLING EIR (BTU/BTU)	HEATING EIR (BTU/BTU)	HEAT PUMP SUPP-HEAT (KBTU/HR)
PVVT	1.030	1536.0	2.	0.044	26.830	0.860	-31.585	0.272	0.231	0.000

FAN TYPE	CAPACITY (CFM)	DIVERSITY FACTOR (FRAC)	POWER DEMAND (KW)	FAN DELTA-T (F)	STATIC PRESSURE (IN-WATER)	TOTAL EFF (FRAC)	MECH EFF (FRAC)	FAN PLACEMENT	FAN CONTROL	MAX FAN RATIO (FRAC)	MIN FAN RATIO (FRAC)
SUPPLY	1178.	1.00	0.537	1.45	2.0	0.50	0.62	DRAW-THRU	SPEED	1.00	0.30

ZONE NAME	SUPPLY FLOW (CFM)	EXHAUST FLOW (CFM)	FAN FLOW (KW)	MINIMUM FLOW (FRAC)	OUTSIDE AIR FLOW (CFM)	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (FRAC)	EXTRACTION RATE (KBTU/HR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	ADDITION RATE (KBTU/HR)	ZONE MULT
20East Perim Zn (T.E2)15	1178.	0.	0.000	1.000	52.	0.00	0.00	21.00	0.00	-30.88	1.
20Roof Zone 115	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.

----- C O O L I N G -----							----- H E A T I N G -----					----- E L E C -----	
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)	
JAN	0.00144	14 9	35.F	29.F	0.917	-4.742	17 10	17.F	15.F	-36.591	1042.	3.715	
FEB	0.00663	28 16	66.F	48.F	2.744	-3.380	4 10	27.F	26.F	-35.387	891.	3.664	
MAR	0.12279	2 15	80.F	64.F	11.615	-1.393	24 10	36.F	30.F	-19.938	868.	3.092	
APR	1.07319	16 17	86.F	61.F	15.381	-0.078	1 10	56.F	51.F	-8.801	871.	3.493	
MAY	2.47474	21 17	85.F	73.F	19.416	-0.003	3 10	48.F	46.F	-1.962	1037.	3.830	
JUN	5.81516	10 17	92.F	77.F	25.366	0.000	30 1	69.F	65.F	0.000	1343.	4.228	
JUL	7.21605	21 17	93.F	80.F	25.507	0.000	31 1	71.F	69.F	0.000	1494.	4.274	
AUG	6.10697	10 18	88.F	76.F	25.227	0.000	31 1	61.F	59.F	0.000	1392.	4.255	
SEP	5.01716	19 17	89.F	76.F	25.324	0.000	30 1	59.F	58.F	0.000	1262.	4.240	
OCT	1.92247	4 17	75.F	64.F	17.582	-0.058	25 10	42.F	40.F	-9.317	984.	3.676	
NOV	0.20201	14 15	75.F	63.F	9.820	-1.014	23 10	29.F	27.F	-24.217	830.	3.127	
DEC	0.00247	4 10	66.F	46.F	1.542	-3.190	31 10	32.F	28.F	-26.383	957.	3.235	
TOTAL	29.961					-13.858					12971.		
MAX					25.507					-36.591		4.274	
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (DES DAY )						0.000 (KBTU)							
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (WTH FILE)						0.000 (KBTU)							

----- N U M B E R   O F   H O U R S ----- --COINCIDENT LOADS--

MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	2	384	0	358	744	744	744	0	0	358	0.000	0.995
FEB	4	292	0	376	672	672	672	0	0	376	0.000	2.195
MAR	23	223	0	498	744	744	744	0	0	498	0.000	3.092
APR	193	31	0	496	720	720	720	0	0	496	0.000	3.493
MAY	290	3	0	451	744	744	744	0	0	451	0.000	3.830
JUN	360	0	0	360	720	720	720	0	0	360	0.000	4.218
JUL	372	0	0	372	744	744	744	0	0	372	0.000	4.245
AUG	372	0	0	372	744	744	744	0	0	372	0.000	4.239
SEP	358	0	0	362	720	720	720	0	0	362	0.000	4.215
OCT	262	20	0	462	744	744	744	0	0	462	0.000	3.676
NOV	60	155	0	505	720	720	720	0	0	505	0.000	2.908
DEC	2	344	0	398	744	744	744	0	0	398	0.000	2.019
ANNUAL	2298	1452	0	5010	8760	8760	8760	0	0	5010		

REPORT- SS-M Building HVAC Fan Elec Energy

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

MONTH	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING-COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING FLOATING (KWH)
JAN	206.016	1.073	0.000	25.752
FEB	156.658	2.146	0.000	51.504
MAR	119.639	12.340	0.000	100.862
APR	16.632	103.544	0.000	105.154
MAY	1.610	155.585	0.000	75.646
JUN	0.000	193.140	0.000	32.190
JUL	0.000	199.578	0.000	33.263
AUG	0.000	199.578	0.000	33.263
SEP	0.000	192.067	0.000	33.263
OCT	10.730	140.563	0.000	81.548
NOV	83.157	32.190	0.000	109.982
DEC	184.556	1.073	0.000	47.212
ANNUAL	778.997	1232.875	0.000	729.639

----- C O O L I N G -----							----- H E A T I N G -----					----- E L E C -----		
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY	TIME OF MAX HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY	TIME OF MAX HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)
JAN	0.00144	14	9	35.F	29.F	0.917	-4.742	17	10	17.F	15.F	-36.591	772.	3.052
FEB	0.00663	28	16	66.F	48.F	2.744	-3.380	4	10	27.F	26.F	-35.387	647.	3.001
MAR	0.12279	2	15	80.F	64.F	11.615	-1.393	24	10	36.F	30.F	-19.938	598.	2.428
APR	1.07319	16	17	86.F	61.F	15.381	-0.078	1	10	56.F	51.F	-8.801	610.	2.830
MAY	2.47474	21	17	85.F	73.F	19.416	-0.003	3	10	48.F	46.F	-1.962	767.	3.166
JUN	5.81516	10	17	92.F	77.F	25.366	0.000	30	1	69.F	65.F	0.000	1082.	3.565
JUL	7.21605	21	17	93.F	80.F	25.507	0.000	31	1	71.F	69.F	0.000	1224.	3.611
AUG	6.10697	10	18	88.F	76.F	25.227	0.000	31	1	61.F	59.F	0.000	1122.	3.592
SEP	5.01716	19	17	89.F	76.F	25.324	0.000	30	1	59.F	58.F	0.000	1001.	3.576
OCT	1.92247	4	17	75.F	64.F	17.582	-0.058	25	10	42.F	40.F	-9.317	714.	3.012
NOV	0.20201	14	15	75.F	63.F	9.820	-1.014	23	10	29.F	27.F	-24.217	569.	2.463
DEC	0.00247	4	10	66.F	46.F	1.542	-3.190	31	10	32.F	28.F	-26.383	687.	2.571
TOTAL	29.961						-13.858						9792.	
MAX						25.507						-36.591		3.611

MONTH	-- ZONE COOLING --		-- ZONE HEATING --		-- BASEBOARDS --	-- PREHEAT OR FURN FAN ELEC --		
	COOLING BY ZONE COILS OR NAT VENTIL (MBTU)	MAXIMUM COOLING BY ZONE COILS OR NAT VENTIL (KBTU/HR)	HEATING BY ZONE COILS OR FURNACE (MBTU)	MAXIMUM HEATING BY ZONE COILS OR FURNACE (KBTU/HR)		BASEBOARD HEATING ENERGY (MBTU)	MAXIMUM BASEBOARD HEATING ENERGY (KBTU/HR)	PREHEAT COIL ENERGY OR ELEC FOR FURN FAN (MBTU)
JAN	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
FEB	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
MAR	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
APR	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
MAY	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
JUN	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
JUL	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
AUG	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
SEP	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
OCT	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
NOV	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
DEC	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
TOTAL	0.000		0.000		0.000		0.000	
MAX		0.000		0.000		0.000		0.000

----- N U M B E R   O F   H O U R S ----- --COINCIDENT LOADS--

MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	2	384	0	358	744	744	434	0	0	48	0.000	0.809
FEB	4	292	0	376	672	672	392	0	0	96	0.000	1.531
MAR	23	223	0	498	744	744	434	0	0	188	0.000	2.428
APR	193	31	0	496	720	720	420	0	0	196	0.000	2.830
MAY	290	3	0	451	744	744	434	0	0	141	0.000	3.166
JUN	360	0	0	360	720	720	420	0	0	60	0.000	3.555
JUL	372	0	0	372	744	744	434	0	0	62	0.000	3.582
AUG	372	0	0	372	744	744	434	0	0	62	0.000	3.575
SEP	358	0	0	362	720	720	420	0	0	62	0.000	3.551
OCT	262	20	0	462	744	744	434	0	0	152	0.000	3.012
NOV	60	155	0	505	720	720	420	0	0	205	0.000	2.245
DEC	2	344	0	398	744	744	434	0	0	88	0.000	1.355
ANNUAL	2298	1452	0	5010	8760	8760	5110	0	0	1360		

MONTH	FAN ENERGY (KWH)	MAXIMUM FAN LOAD (KW)	GAS OIL ENERGY (MBTU)	MAXIMUM GAS OIL LOAD (KBTU/HR)	GAS OIL ENERGY (MBTU)	MAXIMUM GAS OIL LOAD (KBTU/HR)	ELECTRIC ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELECTRIC LOAD (KW)	ELECTRIC ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELECTRIC LOAD (KW)
JAN	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	269.	1.852	0.	0.086
FEB	210.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	192.	1.801	1.	0.331
MAR	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	82.	1.008	13.	1.228
APR	225.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	5.	0.481	119.	1.630
MAY	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.110	264.	1.966
JUN	225.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	595.	2.365
JUL	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	721.	2.411
AUG	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	619.	2.392
SEP	225.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	514.	2.377
OCT	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	3.	0.414	207.	1.812
NOV	225.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	60.	1.264	23.	1.045
DEC	233.	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	184.	1.371	0.	0.155
TOTAL	2742.		0.000		0.000		795.		3077.	
MAX		0.537		0.000		0.000		1.852		2.411



MONTH	SENSIBLE COOLING ENERGY (MBTU)	LATENT COOLING ENERGY (MBTU)	MAX TOTAL COOLING ENERGY (KBTU/HR)	SENSIBLE HEAT RATIO AT MAX	TIME OF MAX DY HR	SENSIBLE HEATING ENERGY (MBTU)	LATENT HEATING ENERGY (MBTU)	MAX TOTAL HEATING ENERGY (KBTU/HR)
JAN	0.00144	0.00000	0.917	1.000	14 9	-4.74165	0.00000	-36.591
FEB	0.00663	0.00000	2.744	1.000	28 16	-3.37970	0.00000	-35.387
MAR	0.11619	0.00660	11.615	0.957	2 15	-1.39308	0.00000	-19.938
APR	1.04202	0.03116	15.381	1.000	16 17	-0.07814	0.00000	-8.801
MAY	2.24646	0.22828	19.416	0.896	21 17	-0.00280	0.00000	-1.962
JUN	5.40203	0.41313	25.366	0.897	10 17	0.00000	0.00000	0.000
JUL	6.47405	0.74201	25.507	0.870	21 17	0.00000	0.00000	0.000
AUG	5.51132	0.59565	25.227	0.902	10 18	0.00000	0.00000	0.000
SEP	4.54036	0.47679	25.324	0.900	19 17	0.00000	0.00000	0.000
OCT	1.75699	0.16548	17.582	0.954	4 17	-0.05805	0.00000	-9.317
NOV	0.19123	0.01078	9.820	0.950	14 15	-1.01419	0.00000	-24.217
DEC	0.00247	0.00000	1.542	1.000	4 10	-3.19003	0.00000	-26.383
TOTAL	27.291	2.670				-13.858	0.000	
MAX			25.507	0.870				-36.591

- - - - - C O O L I N G - - - - -					- - - H E A T I N G - - -			D A Y C O O L I N G P E A K			
JUL 21					JAN 17			JUL 9			
HOURLY	COOLING	SENSIBLE	DRY-	WET-	HOURLY	DRY-	WET-	HOURLY	SENSIBLE	DRY-	WET-
LOAD	HEAT	BULB	BULB	LOAD	BULB	BULB	LOAD	HEAT	BULB	BULB	
HOURLY	RATIO	TEMP	TEMP	(KBTU)	TEMP	TEMP	(KBTU)	RATIO	TEMP	TEMP	
1	0.000	0.000	76.F	70.F	0.000	18.F	17.F	0.000	0.000	74.F	72.F
2	0.000	0.000	75.F	70.F	0.000	17.F	16.F	0.000	0.000	74.F	72.F
3	0.000	0.000	73.F	69.F	0.000	17.F	16.F	0.000	0.000	73.F	72.F
4	0.000	0.000	72.F	69.F	0.000	16.F	15.F	0.000	0.000	73.F	72.F
5	0.000	0.000	73.F	70.F	0.000	16.F	15.F	0.000	0.000	74.F	72.F
6	0.000	0.000	73.F	70.F	0.000	15.F	14.F	0.000	0.000	75.F	72.F
7	0.000	0.000	74.F	71.F	0.000	15.F	14.F	0.000	0.000	76.F	72.F
8	0.000	0.000	77.F	73.F	0.000	16.F	14.F	0.000	0.000	80.F	74.F
9	17.582	0.909	81.F	75.F	-21.163	16.F	15.F	19.127 *	0.935	85.F	76.F
10	19.292 *	0.895	84.F	77.F	-36.591	17.F	15.F	19.534 *	0.930	89.F	77.F
11	21.169	0.883	86.F	78.F	-28.531	18.F	16.F	21.078 *	0.926	90.F	77.F
12	22.325	0.873	89.F	79.F	-23.405	20.F	17.F	22.000 *	0.911	92.F	78.F
13	23.025	0.876	91.F	79.F	-21.066	21.F	17.F	22.963 *	0.910	93.F	78.F
14	24.160	0.866	92.F	80.F	-18.025	22.F	18.F	23.500 *	0.914	92.F	77.F
15	24.588	0.878	92.F	79.F	-15.180	22.F	18.F	24.233 *	0.911	92.F	77.F
16	25.507	0.870	93.F	80.F	-13.787	23.F	18.F	24.840 *	0.907	91.F	77.F
17	25.499	0.877	91.F	79.F	-15.713	18.F	15.F	25.041 *	0.911	89.F	76.F
18	25.136	0.877	88.F	78.F	-21.037	12.F	11.F	24.495	0.905	88.F	76.F
19	22.633	0.856	86.F	78.F	-23.214	7.F	6.F	23.868	0.905	86.F	75.F
20	19.776	0.805	82.F	76.F	-23.736	6.F	5.F	21.648	0.843	83.F	75.F
21	0.000	0.000	77.F	75.F	-25.950	4.F	4.F	0.000	0.000	81.F	74.F
22	0.000	0.000	73.F	72.F	-6.435	3.F	3.F	0.000	0.000	78.F	73.F
23	0.000	0.000	73.F	72.F	0.000	8.F	7.F	0.000	0.000	77.F	73.F
24	0.000	0.000	72.F	72.F	0.000	13.F	12.F	0.000	0.000	77.F	73.F
SUM								272.325			
MAX	25.507				-36.591						

SYSTEM-TYPE	PVVT	SQFT/TON	722.6
COOLING PEAK	16.61 (BTU/HR- SQFT)	HEATING PEAK	-23.82 (BTU/HR- SQFT)
SUPPLY AIR PEAK FLOW	0.77 (CFM/SQFT)	MIN-OA/PERSON	26.49 (CFM )
OA FRAC AT CLG PEAK	0.044	OA FRAC AT HTG PEAK	0.044

\* ASTERISKS INDICATE HOURS LOADS NOT MET

MONTH	AVERAGE SPACE TEMP					AVERAGE TEMPERATURE DIFFERENCE			SUMMED TEMP DIFFERENCE		HUMIDITY RATIO DIFFERENCE BETWEEN OUTDOOR AND ROOM AIR (FRAC.OR MULT. )
	ALL HOURS (F)	COOLING HOURS (F)	HEATING HOURS (F)	FAN ON HOURS (F)	FAN OFF HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR FAN ON HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR FAN OFF HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR HEATING HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR ALL HOURS (F)	
JAN	64.84	59.99	69.64	69.19	58.76	-29.38	-30.40	-27.94	497.77	910.65	-0.00058
FEB	65.80	74.95	69.80	69.78	60.22	-26.13	-26.39	-25.77	364.20	731.58	-0.00055
MAR	68.24	75.79	70.61	70.98	64.40	-21.35	-20.78	-22.16	235.90	663.05	-0.00042
APR	72.69	76.41	71.16	74.56	70.09	-13.75	-10.94	-17.69	27.87	439.27	-0.00044
MAY	74.82	76.73	70.91	75.98	73.18	-11.95	-9.06	-16.00	2.45	385.85	0.00020
JUN	78.13	77.48	0.00	77.88	78.48	-3.95	1.14	-11.09	0.00	237.96	0.00099
JUL	79.22	77.92	0.00	78.48	80.26	-2.19	2.71	-9.06	0.00	215.69	0.00211
AUG	78.42	77.60	0.00	77.98	79.05	-4.74	-0.76	-10.32	0.00	244.69	0.00151
SEP	77.34	77.28	0.00	77.46	77.17	-7.76	-3.35	-13.93	0.00	293.33	0.00112
OCT	73.89	76.66	70.81	75.27	71.95	-15.77	-12.87	-19.83	17.22	490.81	0.00001
NOV	69.44	75.89	70.43	71.88	66.04	-19.79	-18.84	-21.12	156.64	593.61	-0.00045
DEC	66.35	65.84	70.17	69.73	61.62	-25.47	-26.12	-24.55	397.65	789.51	-0.00053
ANNUAL	72.47	77.17	70.08	74.12	70.15	-15.14	-12.91	-18.25	1699.70	5996.00	0.00025



MONTH	FAN ELEC DURING HEATING (KWH)	FAN ELEC DURING COOLING (KWH)	FAN ELEC DURING HEAT & COOL (KWH)	FAN ELEC DURING FLOATING (KWH)	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL RUN + HOURS		
					00	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100	
JAN	206.016	1.073	0.000	25.752	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
FEB	156.658	2.146	0.000	51.504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392	392
MAR	119.639	12.340	0.000	100.862	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
APR	16.632	103.544	0.000	105.154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420
MAY	1.610	155.585	0.000	75.646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
JUN	0.000	193.140	0.000	32.190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420
JUL	0.000	199.578	0.000	33.263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
AUG	0.000	199.578	0.000	33.263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
SEP	0.000	192.067	0.000	33.263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420
OCT	10.730	140.563	0.000	81.548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
NOV	83.157	32.190	0.000	109.982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420
DEC	184.556	1.073	0.000	47.212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
ANNUAL	778.997	1232.875	0.000	729.639	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110

BREAKDOWN OF ANNUAL FAN POWER USAGE

FAN TYPE	ANNUAL FAN ELEC (KWH)
SUPPLY	2742.
TOTAL	2742.

TOTAL HOURS AT RELATIVE HUMIDITY LEVEL AND TIME OF DAY

HOURL	1AM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1PM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
90-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80-89	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	13
70-79	0	0	0	0	0	0	0	28	20	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	34	1	0	0	89
60-69	0	0	0	0	0	0	0	56	85	71	27	13	11	5	6	6	6	7	6	7	56	1	0	0	363
50-59	0	0	0	0	0	0	0	46	43	60	102	102	91	63	42	37	40	39	65	91	43	10	0	0	874
40-49	0	0	0	0	0	0	0	43	69	77	81	93	104	136	155	161	160	162	138	108	52	11	0	0	1550
30-39	0	0	0	0	0	0	0	29	40	40	47	48	51	48	48	45	50	51	50	49	56	21	0	0	673
20-29	0	0	0	0	0	0	0	26	56	56	62	61	52	59	59	53	61	62	63	70	74	33	0	0	847
10-19	0	0	0	0	0	0	0	8	46	55	43	47	56	53	54	61	47	43	41	39	46	36	0	0	675
0-09	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	14	0	0	26

=== === === === === === === === === === === === === === === === ===

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NOTE 1)THE RELATIVE HUMIDITY COUNTS ARE MADE ONLY FOR \*  
 \* THE HOURS WHEN THE FANS ARE ON \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

REPORT- SS-P Heating Performance Summary of 20Sys1 (PVVT) (T.E2)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

UNIT TYPE is PVVT HEATING-CAPACITY = -31.585 (KBTU/HR) HEATING-EIR = 0.231 (BTU/BTU) SUPPLY-FLOW = 1178. (CFM )

MONTH	UNIT LOAD SUM (MBTU) PEAK (KBTU/HR) DAY/HR	ENERGY USE (KWH) (KW)	COMPRESSOR (KWH) (KW)	FAN ENERGY (KWH) (KW)	Number of hours within each PART LOAD range												TOTAL RUN HOURS
					00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
					10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+		
JAN	SUM -4.742 PEAK -36.591 DAY/HR 17/10	268.630 1.852 17/10	268.630 1.852 17/10	232.841 0.537 31/22	CMP 54 FAN 0	101 0	100 0	72 0	39 0	11 0	5 0	2 0	0 0	0 0	0 0	384 384	
FEB	SUM -3.380 PEAK -35.387 DAY/HR 4/10	192.125 1.801 4/10	192.125 1.801 4/10	210.308 0.537 28/22	CMP 65 FAN 0	73 0	57 0	54 0	29 0	9 0	4 0	1 0	0 0	0 0	0 0	292 292	
MAR	SUM -1.393 PEAK -19.938 DAY/HR 24/10	81.553 1.008 24/10	81.553 1.008 24/10	232.841 0.537 31/22	CMP 99 FAN 0	89 0	28 0	7 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	223 223	
APR	SUM -0.078 PEAK -8.801 DAY/HR 1/10	4.828 0.481 1/10	4.828 0.481 1/10	225.330 0.537 30/22	CMP 29 FAN 0	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	31 31	
MAY	SUM -0.003 PEAK -1.962 DAY/HR 3/10	0.200 0.110 3/10	0.200 0.110 3/10	232.841 0.537 31/22	CMP 3 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 3	
JUN	SUM 0.000 PEAK 0.000 DAY/HR 30/ 1	0.000 0.000 30/ 1	0.000 0.000 0/ 0	225.330 0.537 30/22	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	
JUL	SUM 0.000 PEAK 0.000 DAY/HR 31/ 1	0.000 0.000 31/ 1	0.000 0.000 0/ 0	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	
AUG	SUM 0.000 PEAK 0.000 DAY/HR 31/ 1	0.000 0.000 31/ 1	0.000 0.000 0/ 0	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	
SEP	SUM 0.000 PEAK 0.000 DAY/HR 30/ 1	0.000 0.000 30/ 1	0.000 0.000 0/ 0	225.330 0.537 30/22	CMP 0 FAN 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	
OCT	SUM -0.058 PEAK -9.317 DAY/HR 25/10	3.387 0.414 25/10	3.387 0.414 25/10	232.841 0.537 31/22	CMP 17 FAN 0	3 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	20 20	
NOV	SUM -1.014 PEAK -24.217 DAY/HR 23/10	59.695 1.264 23/10	59.695 1.264 23/10	225.330 0.537 30/22	CMP 65 FAN 0	55 0	28 0	6 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	155 155	
DEC	SUM -3.190 PEAK -26.382 DAY/HR 31/10	184.153 1.371 31/10	184.153 1.371 31/10	232.841 0.537 31/22	CMP 82 FAN 0	126 0	86 0	39 0	9 0	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	344 344	
YR	SUM -13.858 PEAK -36.591 MON/DAY 1/17	794.570 1.852 1/17	794.570 1.852 1/17	2741.668 0.537 12/31	CMP 414 FAN 0	449 0	299 0	178 0	78 0	22 0	9 0	3 0	0 0	0 0	0 0	1452 1452	

REPORT- SS-P Cooling Performance Summary of 20Sys1 (PVVT) (T.E2)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

UNIT TYPE is PVVT COOLING-CAPACITY = 26.830 (KBTU/HR) COOLING-EIR = 0.272 (BTU/BTU) SUPPLY-FLOW = 1178. (CFM )

MONTH	UNIT LOAD SUM (MBTU) PEAK (KBTU/HR) DAY/HR	ENERGY USE (KWH) (KW)	COMPRESSOR (KWH) (KW)	FAN ENERGY (KWH) (KW)	----- Number of hours within each PART LOAD range -----	-----											TOTAL RUN HOURS	
						00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
						10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+		
JAN	SUM 0.001 PEAK 0.917 DAY/HR 14/ 9	0.136 0.086 14/ 9	0.136 0.086 14/ 9	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
FEB	SUM 0.007 PEAK 2.744 DAY/HR 28/16	0.790 0.331 28/16	0.790 0.331 28/16	210.308 0.537 28/22	CMP 0 FAN 0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
MAR	SUM 0.123 PEAK 11.615 DAY/HR 2/15	13.386 1.228 2/15	13.386 1.228 2/15	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	11	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0	23
APR	SUM 1.073 PEAK 15.381 DAY/HR 16/17	118.718 1.630 16/17	118.718 1.630 16/17	225.330 0.537 30/22	CMP 0 FAN 0	0	82	36	29	30	10	5	1	0	0	0	0	193
MAY	SUM 2.475 PEAK 19.416 DAY/HR 21/17	263.898 1.966 21/17	263.898 1.966 21/17	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	55	40	60	63	41	23	6	2	0	0	0	290
JUN	SUM 5.815 PEAK 25.366 DAY/HR 10/17	595.225 2.365 10/16	595.225 2.365 10/16	225.330 0.537 30/22	CMP 0 FAN 0	0	0	0	10	29	55	90	98	48	21	9	360	
JUL	SUM 7.216 PEAK 25.507 DAY/HR 21/17	721.457 2.411 9/17	721.457 2.411 9/17	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	0	0	0	3	19	63	95	98	69	25	372	
AUG	SUM 6.107 PEAK 25.227 DAY/HR 10/18	618.708 2.392 10/16	618.708 2.392 10/16	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	3	13	17	32	64	55	67	64	42	15	372	
SEP	SUM 5.017 PEAK 25.324 DAY/HR 19/17	514.214 2.377 20/15	514.214 2.377 20/15	225.330 0.537 30/22	CMP 0 FAN 0	0	8	27	36	52	67	60	38	32	18	20	358	
OCT	SUM 1.922 PEAK 17.582 DAY/HR 4/17	207.391 1.812 4/17	207.391 1.812 4/17	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	78	53	47	29	29	18	8	0	0	0	0	262
NOV	SUM 0.202 PEAK 9.820 DAY/HR 14/15	22.855 1.045 14/15	22.855 1.045 14/15	225.330 0.537 30/22	CMP 0 FAN 0	0	41	10	6	3	0	0	0	0	0	0	0	60
DEC	SUM 0.002 PEAK 1.542 DAY/HR 4/10	0.244 0.155 4/10	0.244 0.155 4/10	232.841 0.537 31/22	CMP 0 FAN 0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
YR	SUM 29.961 PEAK 25.507 MON/DAY 7/21	3077.027 2.411 7/ 9	3077.027 2.411 7/ 9	2741.668 0.537 12/31	CMP 0 FAN 0	0	286	183	209	243	287	314	313	244	150	69	2298	



UNIT RUN TIME (HOURS)	TOTAL LOAD ON UNIT (MBTU)	ENERGY IN TO UNIT (MBTU)	AUXILIARY ENERGY (MBTU)	SUP UNIT LOAD (MBTU)	SUP UNIT ENERGY (MBTU)	WASTE HEAT GENERATED (MBTU)	WASTE HEAT USE (MBTU)	INDOOR FAN ENERGY (MBTU)
JAN	0.	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048
FEB	1.	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.095
MAR	6.	0.123	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.214
APR	54.	1.073	0.405	0.000	0.000	0.000	0.000	0.533
MAY	111.	2.475	0.901	0.000	0.000	0.000	0.000	0.660
JUN	249.	5.815	2.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.714
JUL	298.	7.216	2.462	0.000	0.000	0.000	0.000	0.738
AUG	255.	6.107	2.112	0.000	0.000	0.000	0.000	0.738
SEP	213.	5.017	1.755	0.000	0.000	0.000	0.000	0.712
OCT	89.	1.922	0.708	0.000	0.000	0.000	0.000	0.619
NOV	12.	0.202	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.298
DEC	0.	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084
ANNUAL	1289.	29.961	10.502	0.000	0.000	0.000	0.000	5.453

CSPF (WITH PARASITICS) = 1.88 (KBTU/HR)

CSPF (WITHOUT PARASITICS) = 2.85 (BTU/BTU)

UNIT RUN TIME (HOURS)	TOTAL LOAD ON UNIT (MBTU)	ENERGY IN TO UNIT (MBTU)	AUXILIARY ENERGY (MBTU)	SUP UNIT LOAD (MBTU)	SUP UNIT ENERGY (MBTU)	WASTE HEAT GENERATED (MBTU)	WASTE HEAT USE (MBTU)	DEFROST LOAD (MBTU)	INDOOR FAN ENERGY (MBTU)
JAN	95.	-4.742	0.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.747
FEB	68.	-3.380	0.656	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.623
MAR	27.	-1.393	0.278	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.580
APR	1.	-0.078	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.236
MAY	0.	-0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.135
JUN	0.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055
JUL	0.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.057
AUG	0.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.057
SEP	0.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.057
OCT	1.	-0.058	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.176
NOV	20.	-1.014	0.204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.471
DEC	63.	-3.190	0.629	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.710
ANNUAL	276.	-13.858	2.712	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.904

HSPF (WITH PARASITICS) = 2.68 (KBTU/HR)

HSPF (WITHOUT PARASITICS) = 5.11 (BTU/BTU)

C O O L I N G						H E A T I N G						E L E C	
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)	
JAN	0.00000	31 24	12.F	11.F	0.000	0.000	31 24	12.F	11.F	0.000	270.	0.663	
FEB	0.00000	28 24	51.F	44.F	0.000	0.000	28 24	51.F	44.F	0.000	244.	0.663	
MAR	0.00000	31 1	42.F	41.F	0.000	0.000	31 1	42.F	41.F	0.000	270.	0.663	
APR	0.00000	30 1	61.F	57.F	0.000	0.000	30 1	61.F	57.F	0.000	261.	0.663	
MAY	0.00000	31 1	60.F	57.F	0.000	0.000	31 1	60.F	57.F	0.000	270.	0.663	
JUN	0.00000	30 1	69.F	65.F	0.000	0.000	30 1	69.F	65.F	0.000	261.	0.663	
JUL	0.00000	31 1	71.F	69.F	0.000	0.000	31 1	71.F	69.F	0.000	270.	0.663	
AUG	0.00000	31 1	61.F	59.F	0.000	0.000	31 1	61.F	59.F	0.000	270.	0.663	
SEP	0.00000	30 1	59.F	58.F	0.000	0.000	30 1	59.F	58.F	0.000	261.	0.663	
OCT	0.00000	31 1	58.F	56.F	0.000	0.000	31 1	58.F	56.F	0.000	270.	0.663	
NOV	0.00000	30 24	39.F	35.F	0.000	0.000	30 24	39.F	35.F	0.000	261.	0.663	
DEC	0.00000	31 24	30.F	30.F	0.000	0.000	31 24	30.F	30.F	0.000	270.	0.663	
TOTAL	0.000					0.000					3179.		
MAX					0.000					0.000		0.663	

-----DEMANDS-----BASEBOARDS-----TEMPERATURES-----LOADS NOT MET-----

MONTH	HEAT EXTRACTION ENERGY (MBTU)	HEAT ADDITION ENERGY (MBTU)	BASEBOARD ENERGY (MBTU)	MAXIMUM BASEBOARD LOAD (KBTU/HR)	MAXIMUM ZONE TEMP (F)	MINIMUM ZONE TEMP (F)	HOURS UNDER HEATED	HOURS UNDER COOLED
JAN	0.00125	-4.907	0.00000	0.000	72.3	59.0	0	0
FEB	0.00473	-3.601	0.00000	0.000	76.3	59.3	0	0
MAR	0.08339	-1.698	0.00000	0.000	77.1	60.0	0	0
APR	0.76113	-0.290	0.00000	0.000	77.6	62.8	0	0
MAY	1.78899	-0.104	0.00000	0.000	79.9	66.9	0	0
JUN	4.67064	-0.018	0.00000	0.000	84.4	76.6	0	1
JUL	5.68984	-0.017	0.00000	0.000	85.9	77.0	0	30
AUG	4.80004	-0.022	0.00000	0.000	84.8	74.7	0	23
SEP	3.90098	-0.020	0.00000	0.000	83.4	73.5	0	3
OCT	1.40352	-0.181	0.00000	0.000	77.8	65.2	0	0
NOV	0.12872	-1.311	0.00000	0.000	76.9	59.8	0	0
DEC	0.00372	-3.434	0.00000	0.000	76.0	59.6	0	0

TOTAL HOURS AT TEMPERATURE LEVEL AND TIME OF DAY

HOURL	1AM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1PM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
ABOVE 85	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
80-85	0	0	0	0	0	0	0	81	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	151
75-80	0	0	0	0	0	0	0	61	158	173	190	195	204	212	223	225	226	207	200	188	118	3	0	0	2583
70-75	0	0	0	0	0	0	0	42	85	141	147	157	152	148	138	135	133	150	155	166	144	14	0	0	1907
65-70	0	0	0	0	0	0	0	33	23	46	28	13	9	5	4	5	6	8	10	11	41	66	0	0	308
60-65	0	0	0	0	0	0	0	16	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	100
BELOW 60	0	0	0	0	0	0	0	3	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	59

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NOTE 1)THE TEMPERATURE COUNTS ARE MADE ONLY FOR \*  
 \* THE HOURS WHEN THE FANS ARE ON \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

\*\*\* CIRCULATION LOOPS \*\*\*

HEATING CAPACITY (MBTU/HR)	COOLING CAPACITY (MBTU/HR)	LOOP FLOW (GAL/MIN)	TOTAL HEAD (FT)	SUPPLY UA PRODUCT (BTU/HR-F)	SUPPLY LOSS DT (F)	RETURN UA PRODUCT (BTU/HR-F)	RETURN LOSS DT (F)	LOOP VOLUME ( GAL )	FLUID HEAT CAPACITY (BTU/LB-F)
20WLHP Water Loop15	-0.024	0.034	6.8	51.6	0.0	0.00	0.0	10.2	1.00
20DHW Plant 1 Res Loop (1)15	-0.001	0.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	1.00

\*\*\* PUMPS \*\*\*

ATTACHED TO	FLOW (GAL/MIN)	HEAD (FT)	HEAD SETPOINT (FT)	CAPACITY CONTROL	POWER (KW)	MECHANICAL EFFICIENCY (FRAC)	MOTOR EFFICIENCY (FRAC)
20WLHP Loop Pump15 20WLHP Water Loop15 PRIMARY LOOP	1 PUMP(s) 6.8	60.0	0.0	ONE-SPEED	0.156	0.770	0.640

\*\*\* PRIMARY EQUIPMENT \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	RATED CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN)	RATED EIR (FRAC)	RATED HIR (FRAC)	AUXILIARY (KW)
20WLHP Blr (ElecHW)15 ELEC-HW-BOILER	20WLHP Water Loop15	-0.024	6.8	1.020	0.000	0.000

\*\*\* COOLING TOWERS \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN)	NUMBER OF CELLS	FAN POWER PER CELL (KW)	SPRAY PWR PER CELL (KW)	AUXILIARY (KW)
20WLHP Fluid Cooler15 FLUID-COOLER	20WLHP Water Loop15	0.034	6.9	1	0.544	0.000	0.000

\*\*\* DW-HEATERS \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN)	EIR (FRAC)	HIR (FRAC)	AUXILIARY (KW)	TANK ( GAL )	TANK UA (BTU/HR-F)
20DHW Plant 1 Res Wtr Htr (1)15 ELEC DW-HEATER	20DHW Plant 1 Res Loop (1)15	-0.008	0.2	1.000	0.000	0.000	16.8	0.70

S I T E E N E R G Y													*	SOURCE
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	*	14
MONTH	TOTAL HEAT LOAD (MBTU)	TOTAL COOLING LOAD (MBTU)	TOTAL ELECTR LOAD (MWH)	RCVRED ENERGY (MBTU)	WASTED RCVRABL ENERGY (MBTU)	FUEL INPUT COOLING (MBTU)	ELEC INPUT COOLING (MWH)	FUEL INPUT HEATING (MBTU)	ELEC INPUT HEATING (MWH)	FUEL INPUT ELECT (MBTU)	TOTAL FUEL INPUT (MBTU)	TOTAL SITE ENERGY (MBTU)	*	TOTAL SOURCE ENERGY (MBTU)
JAN	-4.2	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	8.3	*	24.8
FEB	-3.1	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	6.6	*	19.7
MAR	-1.5	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	4.9	*	14.8
APR	-0.5	1.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	3.8	*	11.5
MAY	-0.4	3.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	4.3	*	13.0
JUN	-0.4	8.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	5.3	*	16.0
JUL	-0.4	9.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	5.8	*	17.5
AUG	-0.3	8.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	5.5	*	16.4
SEP	-0.3	6.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	5.0	*	14.9
OCT	-0.4	2.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	4.1	*	12.3
NOV	-1.1	0.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	4.4	*	13.1
DEC	-2.9	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	6.6	*	19.9
TOTAL	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	*	=====
	-15.4	41.5	18.9	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	5.8	0.0	0.0	64.6	*	193.9





REPORT- PS-C Equipment Loads and Energy Use

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

		COOL LOAD	HEAT LOAD	ELEC USE	FUEL USE	Number of hours within each PART LOAD range											TOTAL
		(MBTU)	(MBTU)	(KWH)	(MBTU)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RUN
MON	PEAK	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KW)	(KBTU/HR)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS
20WLHP Blr (ElecHW)15																	
	SUM		-10.5	3386.2	LOAD	216	256	255	201	157	125	70	47	16	8	15	1366
	PEAK		-23.9	7.2	ELEC	1366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1366
	MON/DAY		1/16	1/16													
20WLHP Fluid Cooler15																	
	SUM	41.5		208.8	LOAD	0	0	0	0	3099	0	0	0	0	0	0	3099
	PEAK	34.0		0.1	ELEC	0	3098	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3099
	MON/DAY	7/21		7/21													
20DHW Plant 1 Res Wtr Htr (1)15																	
	SUM		-4.9	1574.6	LOAD	0	4380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4380
	PEAK		-1.3	0.4	ELEC	4380	4380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8760
	MON/DAY		3/ 1	2/ 1													
20WLHP Loop Pump15																	
	SUM			799.5	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	PEAK			0.2	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY			1/ 1	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110

REPORT- PS-D Circulation Loop Loads

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

		COIL LOAD	PIPE GAIN	NET LOAD	OVERLOAD	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL	
		(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RUN
MON	PEAK	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS

20DHW Plant 1 Res Loop (1)15

SUM	-4.9	0.0	-4.9	0.0	HEAT	0	0	0	0	0	0	1104	1092	744	1068	372	4380
PEAK	-1.3	0.0	-1.3	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	732	2208	1440	4380
MON/DAY	3/ 1	0/ 0	3/ 1	0/ 0													

		HEAT LOAD	COOL LOAD	PIPE GAIN	NET LOAD	OVERLOAD	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL	
		(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RUN
MON	PEAK	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS

20WLHP Water Loop15

SUM	-11.1	0.0	0.0	-10.5	0.0	HEAT	216	256	255	201	157	125	70	47	16	8	15	1366
PEAK	-30.3	0.0	0.0	-23.9	-5.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1366	1366
MON/DAY	1/17	0/ 0	0/ 0	1/16	1/17													
SUM	0.0	40.5	0.0	41.5	0.0	COOL	943	177	199	224	284	293	341	308	214	116	0	3099
PEAK	-0.3	33.6	0.0	34.0	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3099	3099
MON/DAY	5/ 2	7/21	0/ 0	7/21	0/ 0													
SUM	-0.1	0.0	0.0			FLOAT	645											
PEAK	-2.7	1.4	0.0			FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	645	645
MON/DAY	11/21	3/26	0/ 0															

GRAND TOTAL

SUM	-11.1	40.5				FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
PEAK	-30.3	33.6																
MON/DAY	1/17	5/ 2																

Hours overloaded during heating: 7

Hours high/low alarm limits exceeded: 0/ 0

Note: The yearly WLHP summaries include three entries each:

1. Data for when the loop is heating dominated, with coincident cooling
2. Data for when the loop is cooling dominated, with coincident heating
3. Data for when the loop is floating, with coincident heating and cooling

## REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	1424.	0.	0.	68.	233.	0.	0.	155.	0.	2419.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.009	0.086	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.401	0.000	11.428
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	17/10	14/ 9	0/ 0	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	17/21	0/ 0	17/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.009	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.398	0.000	
PEAK PCT	5.2	0.0	6.4	78.8	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	3.5	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	1017.	1.	0.	63.	210.	0.	0.	146.	0.	1924.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	8.958	0.331	0.000	0.212	0.537	0.000	0.000	0.418	0.000	11.394
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	4/10	28/16	0/ 0	20/20	1/ 9	0/ 0	0/ 0	1/10	0/ 0	4/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	8.958	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	5.2	0.0	6.4	78.6	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	3.6	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	427.	13.	0.	71.	233.	0.	0.	161.	0.	1445.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.407	1.228	0.010	0.212	0.537	0.000	0.000	0.416	0.000	8.842
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	24/10	2/15	2/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	9/10	0/ 0	24/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.407	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	6.7	0.0	8.3	72.5	0.0	0.0	1.8	6.1	0.0	0.0	4.7	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	24.	119.	0.	85.	225.	0.	0.	151.	0.	1126.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.178	1.630	0.017	0.212	0.537	0.000	0.000	0.405	0.000	5.600
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	1/10	16/17	16/17	1/17	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/10	0/ 0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.178	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.402	0.000	
PEAK PCT	10.6	0.0	13.1	56.7	0.0	0.0	2.8	9.6	0.0	0.0	7.2	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	0.	264.	2.	91.	233.	0.	0.	141.	0.	1271.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.110	1.966	0.032	0.212	0.537	0.000	0.000	0.367	0.000	4.432
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/10	21/17	21/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	10/10	0/ 0	21/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.966	0.032	0.212	0.537	0.000	0.000	0.359	0.000	
PEAK PCT	13.4	0.0	16.5	0.0	44.4	0.7	4.8	12.1	0.0	0.0	8.1	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	0.	595.	8.	89.	225.	0.	0.	121.	0.	1561.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.365	0.048	0.212	0.537	0.000	0.000	0.326	0.000	4.804
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	10/16	10/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	13/21	0/ 0	10/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.365	0.044	0.212	0.537	0.000	0.000	0.320	0.000	
PEAK PCT	12.4	0.0	15.2	0.0	49.2	0.9	4.4	11.2	0.0	0.0	6.7	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	0.	721.	12.	92.	233.	0.	0.	113.	0.	1711.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.411	0.053	0.212	0.537	0.000	0.000	0.293	0.000	4.821
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	9/17	21/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/21	0/ 0	9/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.411	0.047	0.212	0.537	0.000	0.000	0.288	0.000	
PEAK PCT	12.3	0.0	15.2	0.0	50.0	1.0	4.4	11.1	0.0	0.0	6.0	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	0.	619.	9.	92.	233.	0.	0.	106.	0.	1598.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.392	0.047	0.212	0.537	0.000	0.000	0.275	0.000	4.779
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	10/16	27/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	28/13	0/ 0	2/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.391	0.045	0.212	0.537	0.000	0.000	0.268	0.000	
PEAK PCT	12.4	0.0	15.3	0.0	50.0	0.9	4.4	11.2	0.0	0.0	5.6	0.0	

REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

SEP													
KWH	232.	0.	291.	0.	514.	6.	89.	225.	0.	0.	103.	0.	1460.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.377	0.046	0.212	0.537	0.000	0.000	0.273	0.000	4.762
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	20/15	19/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	20/15
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.377	0.043	0.212	0.537	0.000	0.000	0.267	0.000	
PEAK PCT	12.5	0.0	15.4	0.0	49.9	0.9	4.4	11.3	0.0	0.0	5.6	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	17.	207.	1.	88.	233.	0.	0.	114.	0.	1200.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.326	1.812	0.025	0.212	0.537	0.000	0.000	0.294	0.000	5.639
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	25/10	4/17	3/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	24/21	0/ 0	25/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.326	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	10.5	0.0	13.0	59.0	0.0	0.0	2.8	9.5	0.0	0.0	5.2	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	308.	23.	0.	74.	225.	0.	0.	123.	0.	1276.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.094	1.045	0.006	0.212	0.537	0.000	0.000	0.327	0.000	9.441
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	23/10	14/15	14/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	23/21	0/ 0	23/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.094	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.327	0.000	
PEAK PCT	6.3	0.0	7.8	75.1	0.0	0.0	1.7	5.7	0.0	0.0	3.5	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	965.	0.	0.	68.	233.	0.	0.	142.	0.	1948.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.715	0.155	0.000	0.212	0.537	0.000	0.000	0.364	0.000	10.097
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	31/10	4/10	0/ 0	4/10	1/ 9	0/ 0	0/ 0	29/21	0/ 0	31/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.715	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.362	0.000	
PEAK PCT	5.9	0.0	7.3	76.4	0.0	0.0	1.5	5.3	0.0	0.0	3.6	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	4181.	3077.	38.	970.	2742.	0.	0.	1575.	0.	18940.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.009	2.411	0.053	0.212	0.537	0.000	0.000	0.418	0.000	11.428
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	1/17	7/ 9	7/21	2/20	1/ 1	0/ 0	0/ 0	2/ 1	0/ 0	1/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.009	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.398	0.000	
PEAK PCT	5.2	0.0	6.4	78.8	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	3.5	0.0	





REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	1424.	0.	0.	68.	233.	0.	0.	155.	0.	2419.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.009	0.086	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.401	0.000	11.428
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	17/10	14/ 9	0/ 0	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	17/21	0/ 0	17/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.009	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.398	0.000	
PEAK PCT	5.2	0.0	6.4	78.8	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	3.5	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	1017.	1.	0.	63.	210.	0.	0.	146.	0.	1924.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	8.958	0.331	0.000	0.212	0.537	0.000	0.000	0.418	0.000	11.394
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	4/10	28/16	0/ 0	20/20	1/ 9	0/ 0	0/ 0	1/10	0/ 0	4/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	8.958	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	5.2	0.0	6.4	78.6	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	3.6	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	427.	13.	0.	71.	233.	0.	0.	161.	0.	1445.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	6.407	1.228	0.010	0.212	0.537	0.000	0.000	0.416	0.000	8.842
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	24/10	2/15	2/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	9/10	0/ 0	24/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	6.407	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	6.7	0.0	8.3	72.5	0.0	0.0	1.8	6.1	0.0	0.0	4.7	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	24.	119.	0.	85.	225.	0.	0.	151.	0.	1126.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.178	1.630	0.017	0.212	0.537	0.000	0.000	0.405	0.000	5.600
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	1/10	16/17	16/17	1/17	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/10	0/ 0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.178	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.402	0.000	
PEAK PCT	10.6	0.0	13.1	56.7	0.0	0.0	2.8	9.6	0.0	0.0	7.2	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	0.	264.	2.	91.	233.	0.	0.	141.	0.	1271.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.110	1.966	0.032	0.212	0.537	0.000	0.000	0.367	0.000	4.432
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/10	21/17	21/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	10/10	0/ 0	21/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.966	0.032	0.212	0.537	0.000	0.000	0.359	0.000	
PEAK PCT	13.4	0.0	16.5	0.0	44.4	0.7	4.8	12.1	0.0	0.0	8.1	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	0.	595.	8.	89.	225.	0.	0.	121.	0.	1561.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.365	0.048	0.212	0.537	0.000	0.000	0.326	0.000	4.804
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	10/16	10/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	13/21	0/ 0	10/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.365	0.044	0.212	0.537	0.000	0.000	0.320	0.000	
PEAK PCT	12.4	0.0	15.2	0.0	49.2	0.9	4.4	11.2	0.0	0.0	6.7	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	0.	721.	12.	92.	233.	0.	0.	113.	0.	1711.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.411	0.053	0.212	0.537	0.000	0.000	0.293	0.000	4.821
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	9/17	21/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/21	0/ 0	9/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.411	0.047	0.212	0.537	0.000	0.000	0.288	0.000	
PEAK PCT	12.3	0.0	15.2	0.0	50.0	1.0	4.4	11.1	0.0	0.0	6.0	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	0.	619.	9.	92.	233.	0.	0.	106.	0.	1598.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.392	0.047	0.212	0.537	0.000	0.000	0.275	0.000	4.779
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	10/16	27/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	28/13	0/ 0	2/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.391	0.045	0.212	0.537	0.000	0.000	0.268	0.000	
PEAK PCT	12.4	0.0	15.3	0.0	50.0	0.9	4.4	11.2	0.0	0.0	5.6	0.0	

REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

SEP													
KWH	232.	0.	291.	0.	514.	6.	89.	225.	0.	0.	103.	0.	1460.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	2.377	0.046	0.212	0.537	0.000	0.000	0.273	0.000	4.762
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	20/15	19/17	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	20/15
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	2.377	0.043	0.212	0.537	0.000	0.000	0.267	0.000	
PEAK PCT	12.5	0.0	15.4	0.0	49.9	0.9	4.4	11.3	0.0	0.0	5.6	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	17.	207.	1.	88.	233.	0.	0.	114.	0.	1200.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.326	1.812	0.025	0.212	0.537	0.000	0.000	0.294	0.000	5.639
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	25/10	4/17	3/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	24/21	0/ 0	25/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.326	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	10.5	0.0	13.0	59.0	0.0	0.0	2.8	9.5	0.0	0.0	5.2	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	308.	23.	0.	74.	225.	0.	0.	123.	0.	1276.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.094	1.045	0.006	0.212	0.537	0.000	0.000	0.327	0.000	9.441
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	23/10	14/15	14/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	23/21	0/ 0	23/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.094	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.327	0.000	
PEAK PCT	6.3	0.0	7.8	75.1	0.0	0.0	1.7	5.7	0.0	0.0	3.5	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	965.	0.	0.	68.	233.	0.	0.	142.	0.	1948.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.715	0.155	0.000	0.212	0.537	0.000	0.000	0.364	0.000	10.097
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	31/10	4/10	0/ 0	4/10	1/ 9	0/ 0	0/ 0	29/21	0/ 0	31/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.715	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.362	0.000	
PEAK PCT	5.9	0.0	7.3	76.4	0.0	0.0	1.5	5.3	0.0	0.0	3.6	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	4181.	3077.	38.	970.	2742.	0.	0.	1575.	0.	18940.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.009	2.411	0.053	0.212	0.537	0.000	0.000	0.418	0.000	11.428
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	1/17	7/ 9	7/21	2/20	1/ 1	0/ 0	0/ 0	2/ 1	0/ 0	1/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.009	0.000	0.000	0.156	0.537	0.000	0.000	0.398	0.000	
PEAK PCT	5.2	0.0	6.4	78.8	0.0	0.0	1.4	4.7	0.0	0.0	3.5	0.0	

YEARLY TRANSFORMER LOSSES = 0.0 KWH







REPORT- BEPS Building Energy Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
MBTU	9.6	0.0	12.1	14.3	10.5	0.1	3.3	9.4	0.0	0.0	5.4	0.0	64.6
FMI NATURAL-GAS													
MBTU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
MBTU	9.6	0.0	12.1	14.3	10.5	0.1	3.3	9.4	0.0	0.0	5.4	0.0	64.6

TOTAL SITE ENERGY           64.64 MBTU       99.5 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA       99.5 KBTU/SQFT-YR NET-AREA  
 TOTAL SOURCE ENERGY       193.93 MBTU       298.4 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA       298.4 KBTU/SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.65  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED               = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE               = 57  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE               = 0

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.

REPORT- BEPU Building Utility Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
KWH	2820.	0.	3538.	4181.	3077.	38.	970.	2742.	0.	0.	1575.	0.	18940.
FMI NATURAL-GAS													
THERM	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

TOTAL ELECTRICITY 18940. KWH 29.139 KWH /SQFT-YR GROSS-AREA 29.139 KWH /SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.65  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE = 57  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE = 0

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.

REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20WLHP Water Loop15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

HEATING CAPACITY (MBTU/HR)		COOLING CAPACITY (MBTU/HR)		LOOP FLOW (GAL/MIN)	TOTAL HEAD (FT)	SUPPLY UA PRODUCT (BTU/HR-F)	SUPPLY LOSS DT (F)	RETURN UA PRODUCT (BTU/HR-F)	RETURN LOSS DT (F)	LOOP VOLUME (GAL)	FLUID HEAT CAPACITY (BTU/LB-F)									
-0.024		0.034		6.8	51.6	0.0	0.00	0.0	0.00	10.2	1.00									
HEAT LOAD (MBTU)		COOL LOAD (MBTU)		PIPE GAIN (MBTU)	NET LOAD (MBTU)	OVER LOAD (MBTU)	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL RUN			
SUM (KBTU/HR)		SUM (KBTU/HR)		SUM (KBTU/HR)	SUM (KBTU/HR)	SUM (KBTU/HR)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS	
PEAK (KBTU/HR)		PEAK (KBTU/HR)		PEAK (KBTU/HR)	PEAK (KBTU/HR)	PEAK (KBTU/HR)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				
DAY/HR		DAY/HR		DAY/HR	DAY/HR	DAY/HR														
JAN	SUM	-3.8	0.0	0.0	-3.7	0.0	HEAT	32	53	52	65	54	48	31	26	5	5	9	380	
	PEAK	-30.3	0.0	0.0	-23.9	-5.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380	
	DAY/HR	17/10	0/0	0/0	16/10	17/10														380
JAN	SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	COOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	PEAK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	DAY/HR	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0														0
JAN	SUM	0.0	0.0	0.0			FLOAT	54												
	PEAK	-0.4	1.2	0.0			FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	54	
	DAY/HR	28/17	14/9	0/0																
FEB	SUM	-2.7	0.0	0.0	-2.6	0.0	HEAT	37	41	44	34	35	39	25	13	7	3	6	284	
	PEAK	-29.2	0.0	0.0	-23.9	-3.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284	
	DAY/HR	4/10	0/0	0/0	1/10	4/10														284
FEB	SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	COOL	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
	PEAK	0.0	3.9	0.0	3.7	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
	DAY/HR	0/0	28/16	0/0	28/17	0/0														25
FEB	SUM	0.0	0.0	0.0			FLOAT	83												
	PEAK	-1.7	0.0	0.0			FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	83	
	DAY/HR	21/20	0/0	0/0																
MAR	SUM	-1.1	0.0	0.0	-1.0	0.0	HEAT	56	61	49	24	8	8	2	0	0	0	0	208	
	PEAK	-16.5	0.0	0.0	-15.9	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208	
	DAY/HR	24/10	0/0	0/0	24/10	0/0														208
MAR	SUM	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	COOL	44	5	4	5	3	0	0	0	0	0	0	61	
	PEAK	0.0	15.8	0.0	16.1	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	
	DAY/HR	0/0	2/15	0/0	2/15	0/0														61
MAR	SUM	0.0	0.0	0.0			FLOAT	165												
	PEAK	-2.2	1.4	0.0			FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	165	
	DAY/HR	20/11	26/9	0/0																
APR	SUM	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	HEAT	14	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
	PEAK	-7.2	0.0	0.0	-6.7	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
	DAY/HR	1/10	0/0	0/0	1/10	0/0														20
APR	SUM	0.0	1.5	0.0	1.6	0.0	COOL	198	51	38	29	25	5	1	0	0	0	0	347	
	PEAK	-0.2	20.9	0.0	21.3	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347	
	DAY/HR	24/21	16/17	0/0	16/17	0/0														347
APR	SUM	0.0	0.0	0.0			FLOAT	53												
	PEAK	-2.0	1.1	0.0			FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	53	
	DAY/HR	13/11	14/10	0/0																
MAY	SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	HEAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	PEAK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	DAY/HR	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0														0
MAY	SUM	0.0	3.4	0.0	3.5	0.0	COOL	162	38	48	64	63	40	11	2	0	0	0	428	
	PEAK	-0.3	26.1	0.0	26.4	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	428	
	DAY/HR	2/21	21/17	0/0	21/17	0/0														428



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for				20WLHP Water Loop15				WEATHER FILE- Richmond VA TMY2										
----- (CONTINUED) -----																		
NOV	SUM	0.0	0.0	0.0		FLOAT	133											
	PEAK	-2.7	0.3	0.0		FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133 133		
	DAY/HR	21/10	5/10	0/ 0														
DEC	SUM	-2.6	0.0	0.0	-2.4	0.0 HEAT	46	60	81	57	45	26	10	8	3	0 0 336		
	PEAK	-21.7	0.0	0.0	-21.2	0.0 FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	336 336		
	DAY/HR	31/10	0/ 0	0/ 0	31/10	0/ 0												
DEC	SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 COOL	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0 4		
	PEAK	0.0	2.1	0.0	2.4	0.0 FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 4		
	DAY/HR	0/ 0	4/10	0/ 0	4/10	0/ 0												
DEC	SUM	0.0	0.0	0.0		FLOAT	94											
	PEAK	-1.8	1.2	0.0		FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94 94		
	DAY/HR	4/20	7/ 9	0/ 0														
=====																		
YR	SUM	-11.1	0.0	0.0	-10.5	0.0 HEAT	216	256	255	201	157	125	70	47	16	8 15 1366		
	PEAK	-30.3	0.0	0.0	-23.9	-5.0 FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1366 1366		
	MON/DAY	1/17	0/ 0	0/ 0	1/16	1/17												
YR	SUM	0.0	40.5	0.0	41.5	0.0 COOL	943	177	199	224	284	293	341	308	214	116 0 3099		
	PEAK	-0.3	33.6	0.0	34.0	0.0 FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3099 3099		
	MON/DAY	5/ 2	7/21	0/ 0	7/21	0/ 0												
YR	SUM	-0.1	0.0	0.0		FLOAT	645											
	PEAK	-2.7	1.4	0.0		FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	645 645		
	MON/DAY	11/21	3/26	0/ 0														
GRAND TOTAL	SUM	-11.1	40.5			FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110 5110		
	PEAK	-30.3	33.6															
	MON/DAY	1/17	5/ 2															

Heating Supply T at Peak: 54.9F Drybulb/Wetbulb: 22.F 21.F

Cooling Supply T at Peak: 94.9F Drybulb/Wetbulb: 93.F 80.F

Hours overloaded during heating: 7

Hours high/low alarm limits exceeded: 0/ 0

- Note: The monthly and yearly summaries include three entries each:
1. Data for when the loop is heating dominated, with coincident cooling
  2. Data for when the loop is cooling dominated, with coincident heating
  3. Data for when the loop is floating, with coincident heating and cooling





REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20DHW Plant 1 Res Loop (1)15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

YR	SUM	-4.866	0.000	-4.866	0.000	HEAT	0	0	0	0	0	1104	1092	744	1068	372	4380
	PEAK	-1.345	0.000	-1.345	0.000	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	732	2208	1440	4380
	MON/DAY	3/ 1	0/ 0	3/ 1	0/ 0												

Heating Supply T at Peak: 140.0F Drybulb/Wetbulb: 67.F 57.F

NOTE: DATA BELOW IS FOR THE SUM OF 1 PUMP(s)

ATTACHED TO		FLOW (GAL/MIN )	HEAD (FT)	SETPOINT (FT)	CAPACITY CONTROL	POWER (KW)	MECHANICAL EFFICIENCY (FRAC)	MOTOR EFFICIENCY (FRAC)														
20WLHP Water Loop15 PRIMARY LOOP		6.8	60.0	0.0	ONE-SPEED	0.156	0.770	0.640														
		HEAT GAIN SUM (MBTU)	ENERGY USE (KWH)	Number of hours within each PART LOAD range											TOTAL							
MON	PEAK	(KBTU/HR)	(KW)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RUN							
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS							
JAN	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
FEB	SUM	0.1	61.3	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392	392						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392	392						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392	392						
MAR	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
APR	SUM	0.1	65.7	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
MAY	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
JUN	SUM	0.1	65.7	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
JUL	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
AUG	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
SEP	SUM	0.1	65.7	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
OCT	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434						
NOV	SUM	0.1	65.7	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420						

REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20WLHP Loop Pump15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

----- (CONTINUED) -----

DEC	SUM	0.1	67.9	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	434
		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	1.7	799.5	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	PEAK	0.342	0.156	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY	1/ 1	1/ 1	ELEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110

Hours pump could not meet flow requirements: 0



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20WLHP Blr (ElecHW)15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

YR	SUM	MON/DAY	1/16	0/0	0/0	FUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-10.517	3386.160	0.000	0.000	LOAD	216	256	255	201	157	125	70	47	16	8	15	1366	
	PEAK	-23.940	7.157	0.000	0.000	ELEC	1366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1366	
	MON/DAY	1/16	1/16	0/0	0/0	FUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rated Capacity at Peak: -0.024 MBTU/HR at HWR T: 47.4F



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20WLHP Fluid Cooler15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	41.506	208.797	170.808	0.000	LOAD	0	0	0	0	3099	0	0	0	0	0	3099
	PEAK	33.964	0.108	0.055	0.000	ELEC	0	3098	1	0	0	0	0	0	0	0	3099
	MON/DAY	7/21	7/21	2/20	0/0												

MAXIMUM TOWER SUPPLY TEMPERATURE WAS 94.9F ON 7/21 AT 16:00







LIFE-CYCLE COSTING PARAMETERS

DISCOUNT RATE (PERCENT)	LABOR INFLATION RATE (PERCENT)	MATERIALS INFLATION RATE (PERCENT)	PROJECT LIFE (YEARS)
10.0	0.0	0.0	25.0

BUILDING COMPONENT COST INPUT DATA (CURRENT DOLLARS)

COST NAME	NUMBER OF UNITS	UNIT NAME	LIFE (YEARS)	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
				FIRST COST (\$)	INSTALL -ATION COST (\$)	ANNUAL MAINT COST (\$)	MINOR OVERHAUL COST (\$)	MINOR OVERHAUL INTERVAL (YEARS)	MAJOR OVERHAUL COST (\$)

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

YEAR	ENERGY ( \$ )			OPERATIONS ( \$ )				TOTAL	
	ENERGY COST	ENERGY COST	ENERGY COST	OPRNS COST	OPRNS COST -- THIS RUN			SAVINGS-ENERGY	
	BASELINE	THIS RUN	SAVINGS	BASELINE	PLANT	BUILDING	TOTAL	PLUS OPRNS	
1	0.	1942.	-1942.	0.	0.	0.	0.	0.	-1942.
2	0.	1853.	-1853.	0.	0.	0.	0.	0.	-1853.
3	0.	1769.	-1769.	0.	0.	0.	0.	0.	-1769.
4	0.	1689.	-1689.	0.	0.	0.	0.	0.	-1689.
5	0.	1612.	-1612.	0.	0.	0.	0.	0.	-1612.
6	0.	1539.	-1539.	0.	0.	0.	0.	0.	-1539.
7	0.	1469.	-1469.	0.	0.	0.	0.	0.	-1469.
8	0.	1402.	-1402.	0.	0.	0.	0.	0.	-1402.
9	0.	1338.	-1338.	0.	0.	0.	0.	0.	-1338.
10	0.	1278.	-1278.	0.	0.	0.	0.	0.	-1278.
11	0.	1219.	-1219.	0.	0.	0.	0.	0.	-1219.
12	0.	1164.	-1164.	0.	0.	0.	0.	0.	-1164.
13	0.	1111.	-1111.	0.	0.	0.	0.	0.	-1111.
14	0.	1061.	-1061.	0.	0.	0.	0.	0.	-1061.
15	0.	1012.	-1012.	0.	0.	0.	0.	0.	-1012.
16	0.	966.	-966.	0.	0.	0.	0.	0.	-966.
17	0.	922.	-922.	0.	0.	0.	0.	0.	-922.
18	0.	881.	-881.	0.	0.	0.	0.	0.	-881.
19	0.	840.	-840.	0.	0.	0.	0.	0.	-840.
20	0.	802.	-802.	0.	0.	0.	0.	0.	-802.
21	0.	766.	-766.	0.	0.	0.	0.	0.	-766.
22	0.	731.	-731.	0.	0.	0.	0.	0.	-731.
23	0.	698.	-698.	0.	0.	0.	0.	0.	-698.
24	0.	666.	-666.	0.	0.	0.	0.	0.	-666.
25	0.	636.	-636.	0.	0.	0.	0.	0.	-636.
TOTALS(\$)	0.	29367.	-29367.	0.	0.	0.	0.	0.	-29367.

-----  
LIFE-CYCLE BUILDING AND PLANT NON-ENERGY COSTS (\$)  
-----

COST NAME	FIRST COST (INCLUDING INSTALLATION)	REPLACEMENTS	OPERATIONS	TOTAL	INVESTMENT (FIRST COST PLUS REPLACEMENTS)
-----------	---	--------------	------------	-------	--

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

ENERGY SAVINGS

	ANNUAL ENERGY USE BASELINE (MBTU)	ANNUAL ENERGY USE THIS RUN (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (PERCENT)
AT SITE	0.00	64.64	-64.64	0.0
AT SOURCE	0.00	193.93	-193.93	0.0

INVESTMENT STATISTICS

PROJECT LIFE, 25.0 YEARS

INVESTMENT THIS RUN (\$)	BASELINE REPLACEMENT COSTS (\$)	INCREMENTAL INVESTMENT (\$)	COST SAVINGS (\$)	RATIO OF SAVINGS TO INCREMENTAL INVESTMENT (SIR)	DISCOUNTED PAYBACK PERIOD (YEARS)	RATIO OF LIFE CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SITE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)	RATIO OF LIFE-CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SOURCE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)
0.	0.	0.	-29367.	0.00	999.00	0.00	0.00

OVERALL LIFE-CYCLE COSTS (\$)

	FIRST COST	OPRNS COST	REPLACEMENTS	ENERGY COST	T O T A L
BASELINE	0.	0.	0.	0.	0.
THIS RUN	0.	0.	0.	29367.	29367.
SAVINGS (\$)	0.	0.	0.	-29367.	-29367.
(PERCENT)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

REPORT- ES-D Energy Cost Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

UTILITY-RATE	RESOURCE	METERS	METERED ENERGY UNITS/YR	TOTAL CHARGE (\$)	VIRTUAL RATE (\$/UNIT)	RATE USED ALL YEAR?
Custom Elec Rate	ELECTRICITY	EM1	18940. KWH	1942.	0.1025	YES

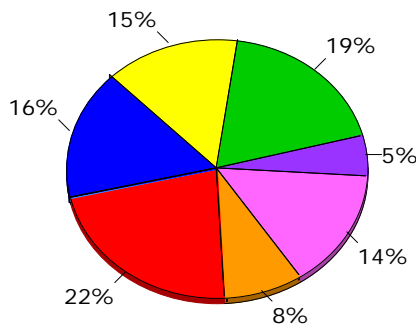
=====  
1942.

ENERGY COST/GROSS BLDG AREA: 2.99  
ENERGY COST/NET BLDG AREA: 2.99

Annual Energy Consumption by Enduse

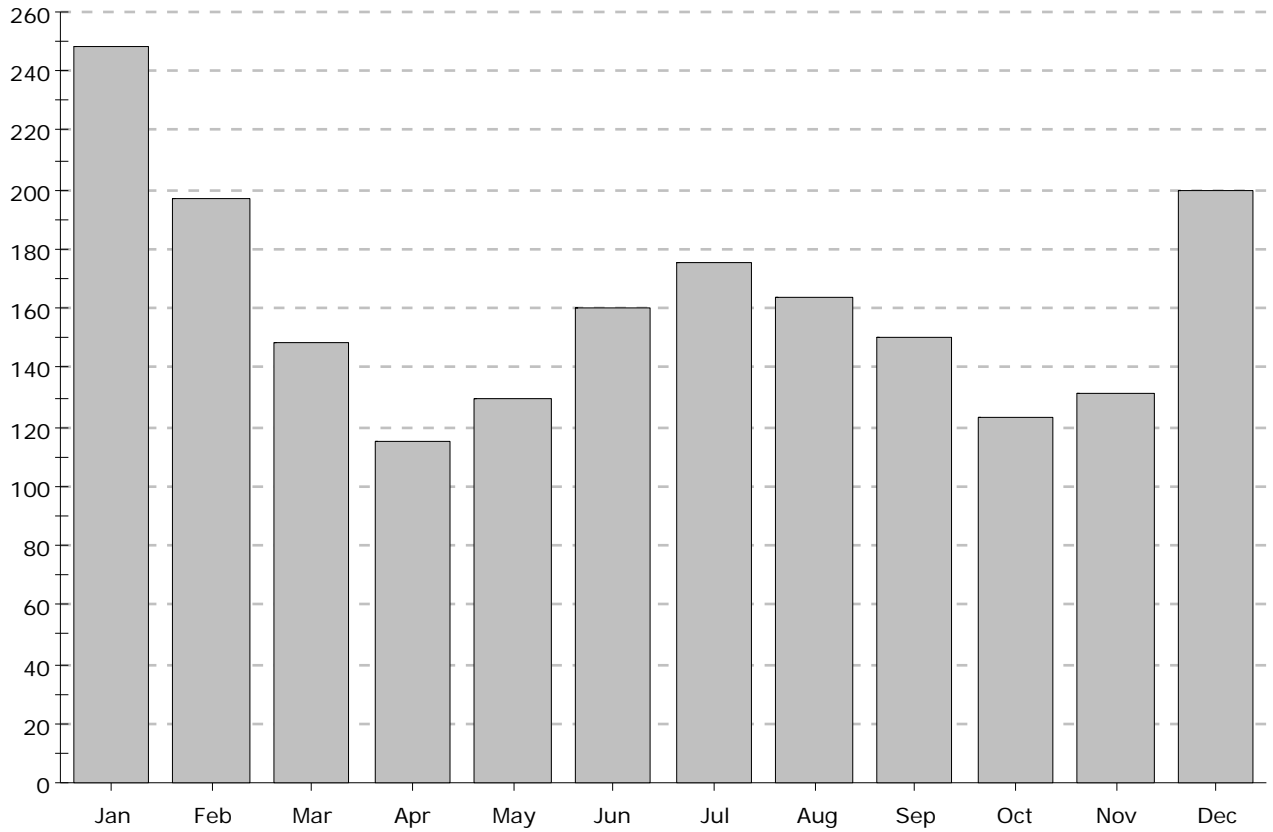
	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	3.077	-	-	-
Heat Reject.	38	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	4.181	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	1.575	-	-	-
Vent. Fans	2.742	-	-	-
Pumps & Aux.	970	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3.538	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2.820	-	-	-
<b>Total</b>	<b>18.940</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

**Monthly Utility Bills (\$)**

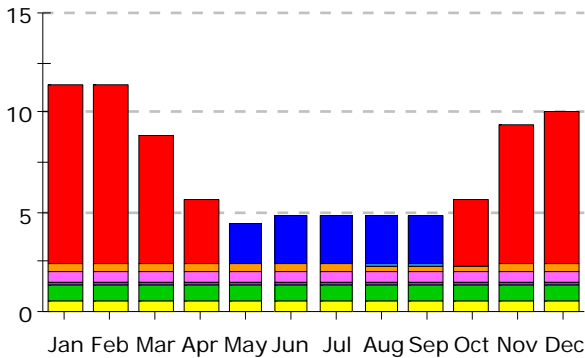


■ Custom Elec Rate (annual bill: \$ 1.942)

**Total Annual Bill Across All Rates: \$ 1.942**



### Electric Demand (kW)



#### Electric Demand (kW)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	-	-	-	-	1,97	2,36	2,41	2,39	2,38	-	-	-	11,51
Heat Reject.	-	-	-	-	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	-	-	-	0,21
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	9,01	8,96	6,41	3,18	-	-	-	-	-	3,33	7,09	7,72	45,69
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,36	0,32	0,29	0,27	0,27	0,29	0,33	0,36	4,12
Vent. Fans	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	6,44
Pumps & Aux.	0,16	0,16	0,16	0,16	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,16	0,16	0,16	2,15
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>11,43</b>	<b>11,39</b>	<b>8,84</b>	<b>5,60</b>	<b>4,43</b>	<b>4,80</b>	<b>4,82</b>	<b>4,78</b>	<b>4,76</b>	<b>5,64</b>	<b>9,44</b>	<b>10,10</b>	<b>86,04</b>

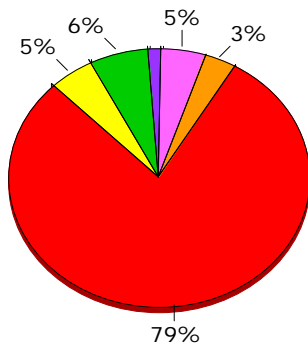
#### Gas Demand (Btu/h)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

Annual Peak Demand by Enduse

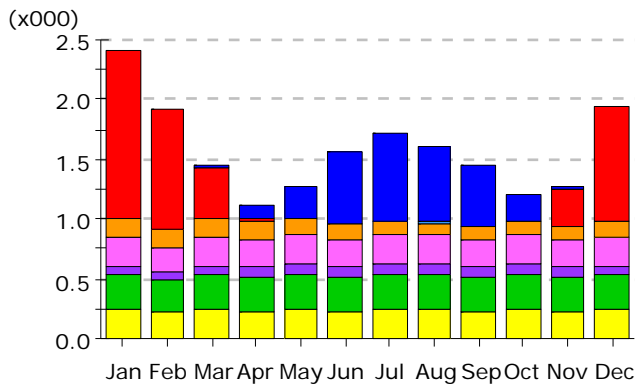
	Electricity kW	Natural Gas Btu/h	Steam Btu/h	Chilled Water Btu/h
Space Cool	-	-	-	-
Heat Reject.	-	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	9,01	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	0,40	-	-	-
Vent. Fans	0,54	-	-	-
Pumps & Aux.	0,16	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	0,59	-	-	-
<b>Total</b>	<b>11,43</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

### Electric Consumption (kWh)



**Electric Consumption (kWh x000)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,00	0,00	0,01	0,12	0,26	0,60	0,72	0,62	0,51	0,21	0,02	0,00	3,08
Heat Reject.	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	-	0,04
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	1,42	1,02	0,43	0,02	0,00	-	-	-	-	0,02	0,31	0,97	4,18
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	1,57
Vent. Fans	0,23	0,21	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	2,74
Pumps & Aux.	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,97
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	3,54
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	2,82
<b>Total</b>	<b>2,42</b>	<b>1,92</b>	<b>1,45</b>	<b>1,13</b>	<b>1,27</b>	<b>1,56</b>	<b>1,71</b>	<b>1,60</b>	<b>1,46</b>	<b>1,20</b>	<b>1,28</b>	<b>1,95</b>	<b>18,94</b>

**Gas Consumption (Btu)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

REPORT- LV-M DOE-2.2 Units Conversion Table

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	ENGLISH	MULTIPLIED BY	GIVES	METRIC	MULTIPLIED BY	GIVES	ENGLISH
1			1.000000			1.000000	
2			1.000000			1.000000	
3	BTU		0.293000	WH		3.412969	BTU
4	BTU/HR		0.293000	WATT		3.412969	BTU/HR
5	BTU/LB-F	4183.830078	J/KG-K			0.000239	BTU/LB-F
6	BTU/HR-SQFT-F	5.678260	W/M2-K			0.176110	BTU/HR-SQFT-F
7	DEGREES		1.000000	DEGREES		1.000000	DEGREES
9	SQFT		0.092903	M2		10.763915	SQFT
10	CUFT		0.028317	M3		35.314724	CUFT
11	LB/HR		0.453592	KG/HR		2.204624	LB/HR
12	LB/CUFT		16.018459	KG/M3		0.062428	LB/CUFT
13	MPH		0.447040	M/S		2.236936	MPH
14	BTU/HR-F		0.527178	W/K		1.896893	BTU/HR-F
15	FT		0.304800	M		3.280840	FT
16	BTU/HR-FT-F		1.730735	W/M-K		0.577789	BTU/HR-FT-F
17	BTU/HR- SQFT		3.152480	WATT /M2		0.317211	BTU/HR- SQFT
18	IN		2.540000	CM		0.393701	IN
19	UNITS/IN		0.393700	UNITS/CM		2.540005	UNITS/IN
20	UNITS		1.000000	UNITS		1.000000	UNITS
21	LB		0.453592	KG		2.204624	LB
22	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.		1.000000	FRAC.OR MULT.
23	HOURS		1.000000	HRS		1.000000	HOURS
24	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH		1.000000	PERCENT-RH
25	CFM		1.699010	M3/H		0.588578	CFM
26	IN-WATER		25.400000	MM-WATER		0.039370	IN-WATER
27	LB/SQFT		4.882400	KG/M2		0.204817	LB/SQFT
28	KW		1.000000	KW		1.000000	KW
29	W/SQFT		10.763920	W/M2		0.092903	W/SQFT
30	THERMS		25.000000	THERMIES		0.040000	THERMS
31	KNOTS		0.514440	M/SEC		1.943861	KNOTS
32	HR-SQFT-F /BTU		0.176228	M2-K /W		5.674467	HR-SQFT-F /BTU
33	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS		1.000000	\$DOLLARS
34	MBTU/HR		0.293000	MWATT		3.412969	MBTU/HR
35	YEARS		1.000000	YEARS		1.000000	YEARS
36	\$/HR		1.000000	\$/HR		1.000000	\$/HR
37	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS		1.000000	HRS/YEARS
38	PERCENT		1.000000	PERCENT		1.000000	PERCENT
39	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH		1.000000	\$/MONTH
40	GALLONS/MIN/TON		1.078000	LITERS/MIN/KW		0.927644	GALLONS/MIN/TON
41	BTU/LB		0.645683	WH/KG		1.548748	BTU/LB
42	LBS/SQIN-GAGE		68.947571	MBAR-GAGE		0.014504	LBS/SQIN-GAGE
43	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT		1.000000	\$/UNIT
44	BTU/HR/PERSON		0.293000	W/PERSON		3.412969	BTU/HR/PERSON
45	LBS/LB		1.000000	KGS/KG		1.000000	LBS/LB
46	BTU/BTU		1.000000	KWH/KWH		1.000000	BTU/BTU
47	LBS/KW		0.453590	KG/KW		2.204634	LBS/KW
48	REV/MIN		1.000000	REV/MIN		1.000000	REV/MIN
49	KW/TON		1.000000	KW/TON		1.000000	KW/TON
50	MBTU		0.293000	MWH		3.412969	MBTU
51	GAL		3.785410	LITER		0.264172	GAL
52	GAL/MIN		3.785410	LITERS/MIN		0.264172	GAL/MIN
53	BTU/F	1897.800049	J/K			0.000527	BTU/F
54	KWH		1.000000	KWH		1.000000	KWH
55	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR		1.000000	\$/UNIT-HR
56	KW/CFM		0.588500	KW/M3/HR		1.699235	KW/CFM
57	BTU/SQFT-F	20428.400391	J/M2-K			0.000049	BTU/SQFT-F
58	HR/HR		1.000000	HR/HR		1.000000	HR/HR
59	BTU/FT-F	6226.479980	J/M-K			0.000161	BTU/FT-F
60	R		0.555556	K		1.799999	R
61	INCH MER		33.863800	MBAR		0.029530	INCH MER
62	UNITS/GAL/MIN		0.264170	UNITS/LITER/MIN		3.785441	UNITS/GAL/MIN
63	(HR-SQFT-F/BTU)2		0.031056	(M2-K /W)2		32.199585	(HR-SQFT-F/BTU)2
64	KBTU/HR		0.293000	KW		3.412969	KBTU/HR
65	KBTU		0.293000	KWH		3.412969	KBTU
66	CFM		0.471900	L/S		2.119093	CFM
67	CFM/SQFT		18.288000	M3/H-M2		0.054681	CFM/SQFT
68	1/R		1.799900	1/K		0.555586	1/R

69	1/KNOT	1.943860	SEC/M	0.514440	1/KNOT
70	FOOTCANDLES	10.763910	LUX	0.092903	FOOTCANDLES
71	FOOTLAMBERT	3.426259	CANDELA/M2	0.291864	FOOTLAMBERT
72	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT	1.000000	LUMEN / WATT
73	KBTU/SQFT-YR	3.152480	KWH/M2-YR	0.317211	KBTU/SQFT-YR
74	F (DELTA)	0.555556	C (DELTA)	1.799999	F (DELTA)
75	BTU/DAY	0.012202	WATT	81.953773	BTU/DAY
76	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR	1.000000	\$/YEAR
77	BTU/WATT	0.293000	WATT/WATT	3.412969	BTU/WATT
78	RADIANS	1.000000	RADIANS	1.000000	RADIANS
79	WATT/BTU	3.413000	WATT/WATT	0.292997	WATT/BTU
80	BTU	0.000293	KWH	3412.969482	BTU
81	WATT	1.000000	WATT	1.000000	WATT
82	LUMENS	1.000000	LUMENS	1.000000	LUMENS
83	BTU/HR-FT-R2	3.115335	W/M-K2	0.320993	BTU/HR-FT-R2
84	LB/FT-S	1.488163	KG/M-S	0.671969	LB/FT-S
85	LB/FT-S-R	2.678693	KG/M-S-K	0.373316	LB/FT-S-R
86	LB/CUFT-R	28.833212	KG/M3-K	0.034682	LB/CUFT-R
87	BTU/HR-FT-R	1.730741	W/M-K	0.577787	BTU/HR-FT-R
88	THERM	2.831700	M3	0.353145	THERM
89	THERM/HR	2.831700	M3/HR	0.353145	THERM/HR
90	TON	0.907180	TONNE	1.102317	TON
91	TON/HR	0.907180	TONNE/HR	1.102317	TON/HR
92	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT	1.000000	BTU/UNIT
93	\$	1.000000	\$	1.000000	\$
94	KW/GAL/MIN	0.264170	KW/LITER/MIN	3.785441	KW/GAL/MIN
95	CUFT/GAL	0.448831	M3-MIN/H-LITERS	2.228010	CUFT/GAL
96	MINUTES	1.000000	MINUTES	1.000000	MINUTES
97	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
98	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
99	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
100	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
101	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
102	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
103	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
104	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
105	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
106	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
107	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
108	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
109	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
110	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
111	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
112	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
113	BTU-F/BTU	0.555560	KWH-C/KWH	1.799986	BTU-F/BTU
114	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
115	VOLTS	1.000000	VOLTS	1.000000	VOLTS
116	C	1.000000	C	1.000000	C
117	AMPS	1.000000	AMPS	1.000000	AMPS
118	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C	1.000000	VOLTS/C
119	1/C	1.000000	1/C	1.000000	1/C
120	FT/MIN	0.005080	M/S	196.850388	FT/MIN
121	GAL/MIN	227.160004	LITERS/HR	0.004402	GAL/MIN
122	KW/CFM	588.500000	W/M3/HR	0.001699	KW/CFM
123	BTU/HR-F	0.000527	KW/C	1896.892578	BTU/HR-F
124	HP	0.102000	kW	9.803922	HP
125	CFM/TON	0.483200	(M3/H)/KW	2.069536	CFM/TON
126	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
127	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
128	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
129	UNUSED	1.000000	UNUSED	1.000000	UNUSED
130	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS	1.000000	1/VOLTS
131	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W	1.000000	(C-M2)/W
132	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W	1.000000	(C-M-SEC)/W
133	W/M2	1.000000	W/M2	1.000000	W/M2
134	TDV-MBTUH	0.293000	TDV-MW	3.412969	TDV-MBTUH
135	TDV-MBTU	0.293000	TDV-MWH	3.412969	TDV-MBTU
136	TDV-KBTU/KWH	0.293000	TDV-KWH/KWH	3.412969	TDV-KBTU/KWH
137	TDV-KBTU/THERM	0.010000	TDV-KWH/KWH	100.000000	TDV-KBTU/THERM
138	FT2/HR	0.092903	M2/SEC	10.763915	FT2/HR
139	GPM	0.063100	L/S	15.847859	GPM
140	FT/S	0.304800	M/S	3.280840	FT/S
141	HR-FT-F/BTU	0.577800	M-K/W	1.730703	HR-FT-F/BTU

REPORT- LV-N Building Coordinate Geometry

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE..... (SPACE ORIGIN)
WALL..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...)
WINDOW..... (VERTEX1) (VERTEX2) (...)

Table with columns for object name and 12 coordinate values. Objects include 20East Perim Spc, 20North Wall, 20North Win, 20West Wall, 20West Win, 20South Wall, 20South Win, 20East Wall, 20East Win, 20Ceiling, 20Flr, 20UnderRf, 20Roof, 20Soffet, and 20Gable.

PERIOD OF STUDY

STARTING DATE	ENDING DATE	NUMBER OF DAYS
1 JAN 2015	31 DEC 2015	365

SITE CHARACTERISTIC DATA

STATION NAME	LATITUDE (DEG)	LONGITUDE (DEG)	ALTITUDE (FT)	TIME ZONE	BUILDING AZIMUTH (DEG)	
Richmond	VA TMY2	37.5	77.3	870.	5 EST	0.0

NUMBER OF SPACES 3 EXTERIOR 3 INTERIOR 0

SPACE	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	SPACE TYPE	LIGHTS (WATT / SQFT )		PEOPLE	EQUIP (WATT / SQFT )		INFILTRATION METHOD	ACH	AREA (SQFT )	VOLUME (CUFT )
			AZIM	SQFT )		SQFT )					
Spaces on floor: 20Ground Flr15											
20East Perim Spc (G.E1)15	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
Spaces on floor: 20Top Flr15											
20East Perim Spc (T.E2)15	1.0	EXT	0.0	0.51	2.0	0.63	AIR-CHANGE	0.39		650.0	6500.0
20Under Roof (T.3)15	1.0	EXT	0.0	0.00	0.0	0.00	AIR-CHANGE	10.00		886.0	2533.8
BUILDING TOTALS					3.9					2186.0	15533.8



DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15 IN FLOOR 20Ground Flr15

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	2	1	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
8	6	2	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
20GndFlr Sys1 Infil Sch15	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
20GndFlr Occ Sch15	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
20GndFlr Ltg Sch15	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
20GndFlr Occ Sch15	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
20GndFlr Eqp Sch15	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Ceiling (G.E1.I1)15	650.00	20Ceilg Construction15	0.520
20Flr (T.E2.I2)15	650.00	20IFlr Construction15	0.515

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
20Ceiling (G.E1.I1)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (T.E2)15
20Flr (T.E2.I2)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (T.E2)15

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
20North Wall (G.E1.E1)15	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (G.E1.E2)15	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (G.E1.E3)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (G.E1.E4)15	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (G.E1.E5)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20East Wall (G.E1.E6)15	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
20North Wall (G.E1.E1)15	-180.0	90.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20West Wall (G.E1.E2)15	-270.0	90.0	-26.00	0.00	0.00	26.00	0.00	0.00
20South Wall (G.E1.E3)15	0.0	90.0	-26.00	-21.00	0.00	26.00	21.00	0.00
20West Wall (G.E1.E4)15	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	0.00	13.00	21.00	0.00
20South Wall (G.E1.E5)15	0.0	90.0	-13.00	-29.00	0.00	13.00	29.00	0.00
20East Wall (G.E1.E6)15	-90.0	90.0	0.00	-29.00	0.00	0.00	29.00	0.00

UNDERGROUND SURFACES (U-VALUE INCLUDES INSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Flr (G.E1.U1)15	1.0	650.00	20UFCons (G.E1.U2)15	0.19

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS AREA (SQFT )	GLASS WIDTH (FT)	GLASS HEIGHT (FT)	SET- BACK (FT)	NUMBER OF PANES	CENTER-OF- GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS SHADING COEFF	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS
20North Win (G.E1.E1.W2)15	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20West Win (G.E1.E2.W1)15	1.0	7.11	1.75	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (G.E1.E3.W1)15	1.0	12.42	3.06	4.05	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (G.E1.E5.W1)15	1.0	21.45	3.06	7.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20East Win (G.E1.E6.W1)15	1.0	5.03	2.08	2.41	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
20North Win (G.E1.E1.W1)15	20North Wall (G.E1.E1)15	-8.61	0.00	4.67	8.61	4.67
20North Win (G.E1.E1.W2)15	20North Wall (G.E1.E1)15	-18.81	0.00	3.06	18.81	3.06
20West Win (G.E1.E2.W1)15	20West Wall (G.E1.E2)15	-26.00	-5.79	3.06	5.79	3.06
20South Win (G.E1.E3.W1)15	20South Wall (G.E1.E3)15	-21.43	-21.00	3.06	4.57	3.06
20South Win (G.E1.E5.W1)15	20South Wall (G.E1.E5)15	-7.41	-29.00	0.11	5.59	0.11
20East Win (G.E1.E6.W1)15	20East Wall (G.E1.E6)15	0.00	-16.09	4.70	12.91	4.70

DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15 IN FLOOR 20Top Flr15

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	10.00	650.00	6500.00

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
9	6	3	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
6	6	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
20GndFlr Sys1 Infil Sch15	AIR-CHANGE	0.064	0.39

PEOPLE

SCHEDULE	NUMBER	AREA PER PERSON (SQFT)	PEOPLE SENSIBLE (BTU/HR)	PEOPLE LATENT (BTU/HR)
20GndFlr Occ Sch15	2.0	330.0	230.6	196.6

LIGHTING

SCHEDULE	LIGHTING TYPE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE
20GndFlr Ltg Sch15	SUS-FLUOR	0.51	0.33	1.00

TASK LIGHTING

SCHEDULE	LOAD (WATTS/ SQFT )	LOAD (KW)
20GndFlr Occ Sch15	0.00	0.

ELECTRICAL EQUIPMENT

SCHEDULE	ELEC LOAD (WATTS/ SQFT )	ELEC LOAD (KW)	FRACTION OF LOAD TO SPACE	
			SENSIBLE	LATENT
20GndFlr Eqp Sch15	0.63	0.41	1.00	0.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Ceiling (G.E1.I1)15	650.00	20Ceilg Construction15	0.520
20Flr (T.E2.I2)15	650.00	20IFlr Construction15	0.515
20UnderRf (T.E2.I3)15	650.00	20AFlr Construction15	0.460

SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE
20Ceiling (G.E1.I1)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (G.E1)15
20Flr (T.E2.I2)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (G.E1)15
20UnderRf (T.E2.I3)15	DELAYED STANDARD	20Under Roof (T.3)15

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
20North Wall (T.E2.E7)15	1.0	260.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (T.E2.E8)15	1.0	210.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (T.E2.E9)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20West Wall (T.E2.E10)15	1.0	80.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20South Wall (T.E2.E11)15	1.0	130.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20East Wall (T.E2.E12)15	1.0	290.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
20North Wall (T.E2.E7)15	-180.0	90.0	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
20West Wall (T.E2.E8)15	-270.0	90.0	-26.00	0.00	10.00	26.00	0.00	0.00
20South Wall (T.E2.E9)15	0.0	90.0	-26.00	-21.00	10.00	26.00	21.00	0.00
20West Wall (T.E2.E10)15	-270.0	90.0	-13.00	-21.00	10.00	13.00	21.00	0.00
20South Wall (T.E2.E11)15	0.0	90.0	-13.00	-29.00	10.00	13.00	29.00	0.00
20East Wall (T.E2.E12)15	-90.0	90.0	0.00	-29.00	10.00	0.00	29.00	0.00

EXTERIOR WINDOWS (U-VALUE INCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

WINDOW	MULTIPLIER	GLASS	GLASS	GLASS	SET-	NUMBER	CENTER-OF-	GLASS	GLASS	GLASS
		AREA (SQFT)	WIDTH (FT)	HEIGHT (FT)	BACK (FT)	OF PANES	GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SHADING COEFF	VISIBLE TRANS	SOLAR TRANS
20North Win (T.E2.E7.W1)15	1.0	98.60	19.71	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20West Win (T.E2.E8.W1)15	1.0	79.43	15.88	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (T.E2.E9.W1)15	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20West Win (T.E2.E10.W1)15	1.0	29.59	5.91	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20South Win (T.E2.E11.W1)15	1.0	48.76	9.75	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457
20East Win (T.E2.E12.W1)15	1.0	110.10	22.01	5.00	0.00	3	0.314	0.67	0.696	0.457

WINDOW	LOCATED IN SURFACE	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES	
		XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)
20North Win (T.E2.E7.W1)15	20North Wall (T.E2.E7)15	-3.15	0.00	13.11	3.15	3.11
20West Win (T.E2.E8.W1)15	20West Wall (T.E2.E8)15	-26.00	-2.56	13.11	2.56	3.11
20South Win (T.E2.E9.W1)15	20South Wall (T.E2.E9)15	-24.37	-21.00	13.11	1.63	3.11
20West Win (T.E2.E10.W1)15	20West Wall (T.E2.E10)15	-13.00	-22.04	13.11	1.04	3.11
20South Win (T.E2.E11.W1)15	20South Wall (T.E2.E11)15	-11.37	-29.00	13.11	1.63	3.11
20East Win (T.E2.E12.W1)15	20East Wall (T.E2.E12)15	0.00	-25.50	13.11	3.50	3.11

DATA FOR SPACE 20Under Roof (T.3)15 IN FLOOR 20Top Flr15

LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES

XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	SPACE AZIMUTH (DEG)	SPACE*FLOOR MULTIPLIER	HEIGHT (FT)	AREA (SQFT)	VOLUME (CUFT)
0.00	0.00	10.00	0.00	1.0	2.86	886.00	2533.84

TOTAL NUMBER OF SURFACES	NUMBER OF EXTERIOR SURFACES	NUMBER OF INTERIOR SURFACES	NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES	DAYLIGHTING	SUNSPACE
11	10	1	0	NO	NO

NUMBER OF SUBSURFACES

TOTAL	EXTERIOR WINDOWS	DOORS	INTERIOR WINDOWS
0	0	0	0

FLOOR WEIGHT (LB/SQFT)	CALCULATION TEMPERATURE (F)
0.0	70.0

INFILTRATION

SCHEDULE	INFILTRATION CALCULATION METHOD	FLOW RATE (CFM/SQFT)	AIR CHANGES PER HOUR
	AIR-CHANGE	0.477	10.00

INTERIOR SURFACES (U-VALUE INCLUDES BOTH AIR FILMS)

SURFACE	AREA (SQFT)	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20UnderRf (T.E2.I3)15	650.00	20AF1r Construction15	0.460
SURFACE	SURFACE-TYPE	ADJACENT SPACE	
20UnderRf (T.E2.I3)15	DELAYED STANDARD	20East Perim Spc (T.E2)15	

EXTERIOR SURFACES (U-VALUE EXCLUDES OUTSIDE AIR FILM)

SURFACE	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE TYPE
20Roof (T.3)1.E13)15	1.0	342.71	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E14)15	1.0	54.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Gable (T.3)1.E15)15	1.0	90.25	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Roof (T.3)1.E16)15	1.0	259.31	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E17)15	1.0	24.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Roof (T.3)1.E18)15	1.0	120.17	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E19)15	1.0	14.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Gable (T.3)1.E20)15	1.0	41.74	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED
20Roof (T.3)1.E21)15	1.0	300.53	Construction orofi kala-2	0.054	DELAYED
20Soffet (T.3)1.E22)15	1.0	60.00	Construction toixoi kal-3	0.035	DELAYED

SURFACE	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN IN BUILDING COORDINATES			LOCATION OF ORIGIN IN SPACE COORDINATES		
			XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)	X (FT)	Y (FT)	Z (FT)
20Roof (T.3)1.E13)15	180.0	30.0	-28.00	2.00	20.00	-2.00	-2.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E14)15	180.0	180.0	-26.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00
20Gable (T.3)1.E15)15	90.0	90.0	-26.00	-23.00	20.00	26.00	-2.00	0.00
20Roof (T.3)1.E16)15	0.0	30.0	-15.00	-23.00	20.00	28.00	23.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E17)15	0.0	180.0	-13.00	-21.00	20.00	26.00	21.00	0.00
20Roof (T.3)1.E18)15	90.0	30.0	-15.00	-31.00	20.00	15.00	23.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E19)15	90.0	180.0	-13.00	-29.00	20.00	13.00	21.00	0.00
20Gable (T.3)1.E20)15	0.0	90.0	2.00	-29.00	20.00	15.00	29.00	0.00
20Roof (T.3)1.E21)15	-90.0	30.0	2.00	2.00	20.00	-2.00	31.00	0.00
20Soffet (T.3)1.E22)15	-90.0	180.0	0.00	0.00	20.00	0.00	29.00	0.00



## REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

NUMBER OF EXTERIOR SURFACES 22

(U-VALUE INCLUDES OUTSIDE FILM; WINDOW INCLUDES FRAME AND CURB, IF DEFINED)

SURFACE	- - - W I N D O W S - - -		- - - W A L L - - -		- W A L L + W I N D O W S -		AZIMUTH
	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	AREA (SQFT)	
20North Wall (G.E1.E1)15	0.445	22.63	0.035	237.37	0.070	260.00	NORTH
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20North Wall (T.E2.E7)15	0.375	104.00	0.035	156.00	0.171	260.00	NORTH
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20East Wall (G.E1.E6)15	0.510	6.05	0.035	283.95	0.045	290.00	EAST
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20East Wall (T.E2.E12)15	0.373	116.00	0.035	174.00	0.170	290.00	EAST
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20South Wall (G.E1.E5)15	0.424	23.68	0.035	106.32	0.106	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20South Wall (T.E2.E9)15	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20South Wall (T.E2.E11)15	0.387	52.00	0.035	78.00	0.176	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20South Wall (G.E1.E3)15	0.446	14.01	0.035	115.99	0.079	130.00	SOUTH
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20Gable (T.3)1.E20)15	0.000	0.00	0.035	41.74	0.035	41.74	SOUTH
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20West Wall (T.E2.E10)15	0.402	32.00	0.035	48.00	0.182	80.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20West Wall (G.E1.E2)15	0.495	8.41	0.035	201.59	0.053	210.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20West Wall (T.E2.E8)15	0.378	84.00	0.035	126.00	0.172	210.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (T.E2)15							
20Gable (T.3)1.E15)15	0.000	0.00	0.035	90.25	0.035	90.25	WEST
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20West Wall (G.E1.E4)15	0.000	0.00	0.035	80.00	0.035	80.00	WEST
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							
20Soffet (T.3)1.E17)15	0.000	0.00	0.035	24.00	0.035	24.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Soffet (T.3)1.E19)15	0.000	0.00	0.035	14.00	0.035	14.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Soffet (T.3)1.E14)15	0.000	0.00	0.035	54.00	0.035	54.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Soffet (T.3)1.E22)15	0.000	0.00	0.035	60.00	0.035	60.00	FLOOR
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E16)15	0.000	0.00	0.053	259.31	0.053	259.31	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E13)15	0.000	0.00	0.053	342.71	0.053	342.71	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E21)15	0.000	0.00	0.053	300.53	0.053	300.53	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Roof (T.3)1.E18)15	0.000	0.00	0.053	120.17	0.053	120.17	ROOF
in space: 20Under Roof (T.3)15							
20Flr (G.E1.U1)15	0.000	0.00	0.189	650.00	0.189	650.00	UNDERGRND
in space: 20East Perim Spc (G.E1)15							

## REPORT- LV-D Details of Exterior Surfaces

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

----- (CONTINUED) -----

	AVERAGE U-VALUE/WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE/WALLS (BTU/HR-SQFT-F)	AVERAGE U-VALUE WALLS+WINDOWS (BTU/HR-SQFT-F)	WINDOW AREA (SQFT)	WALL AREA (SQFT)	WINDOW+WALL AREA (SQFT)
NORTH	0.387	0.035	0.121	126.63	393.37	520.00
EAST	0.380	0.035	0.107	122.05	457.95	580.00
SOUTH	0.399	0.035	0.127	141.69	420.05	561.73
WEST	0.392	0.035	0.101	124.41	545.84	670.25
FLOOR	0.000	0.035	0.035	0.00	152.00	152.00
ROOF	0.000	0.053	0.053	0.00	1022.73	1022.73
ALL WALLS	0.390	0.035	0.113	514.78	1817.21	2331.98
WALLS+ROOFS	0.390	0.041	0.095	514.78	2839.94	3354.71
UNDERGRND	0.000	0.189	0.189	0.00	650.00	650.00
BUILDING	0.390	0.067	0.107	514.78	3641.94	4156.71

NUMBER OF UNDERGROUND SURFACES 1

SURFACE NAME	MULTIPLIER	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Flr (G.E1.U1)15	1.0	650.00	20UFCons (G.E1.U2)15	0.189

Number of Interior Surfaces 3  
 (U-VALUE includes both air films)

SURFACE NAME	AREA (SQFT )	CONSTRUCTION NAME	SURFACE TYPE	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)
20Ceiling (G.E1.I1)15	650.00	20Ceilg Construction15	DELAYED STANDARD	0.805
20Flr (T.E2.I2)15	650.00	20IFlr Construction15	DELAYED STANDARD	0.794
20UnderRf (T.E2.I3)15	650.00	20AFlr Construction15	DELAYED STANDARD	0.670

## ADJACENT SPACES

SURFACE NAME	SPACE-1	SPACE-2
20Ceiling (G.E1.I1)15	20East Perim Spc (G.E1)15	20East Perim Spc (T.E2)15
20Flr (T.E2.I2)15	20East Perim Spc (T.E2)15	20East Perim Spc (G.E1)15
20UnderRf (T.E2.I3)15	20East Perim Spc (T.E2)15	20Under Roof (T.3)15

NUMBER OF SCHEDULES 9

Schedule: 20GndFlr Occ Sch15 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00

Schedule: 20GndFlr Ltg Sch15 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.45	0.00	0.00

Schedule: 20GndFlr Eqp Sch15 Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12

FOR DAYS SUN MON TUE WED THU FRI SAT HOL

HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.09	0.09	0.09

Schedule: 20GndFlr Sys1 Cool Sch15 Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	95.0	95.0	95.0

Schedule: 20GndFlr Sys1 Heat Sch15                   Type of Schedule: TEMPERATURE

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	59.0	59.0	59.0

Schedule: 20GndFlr Sys1 Infil Sch15                   Type of Schedule: MULTIPLIER

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																	
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.25	1.25	1.00	1.00

Schedule: 20Sys1 (FC) Fan Sch15                   Type of Schedule: ON/OFF/FLAG

THROUGH 31 12

FOR DAYS	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	HOL																
HOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	0.	0.

Schedule: Dirt Depre Windows                   Type of Schedule: FRACTION

THROUGH 31 12



NUMBER OF WINDOWS 12

(Note: u-values include outside air film)

WINDOW NAME	MULTIPLIER	GLASS		GLASS		LOCATION OF ORIGIN IN SURFACE COORDINATES		FRAME	CURB	FRAME	CURB
		AREA (SQFT)	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	X (FT)	Y (FT)	AREA (SQFT)	AREA (SQFT)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	
20North Win (G.E1.E1.W1)15	1.0	7.67	2.46	3.11	8.61	4.67	0.96	0.00	1.476	0.000	
20North Win (G.E1.E1.W2)15	1.0	12.42	4.05	3.06	18.81	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000	
20West Win (G.E1.E2.W1)15	1.0	7.11	4.05	1.75	5.79	3.06	1.31	0.00	1.476	0.000	
20South Win (G.E1.E3.W1)15	1.0	12.42	4.05	3.06	4.57	3.06	1.59	0.00	1.476	0.000	
20South Win (G.E1.E5.W1)15	1.0	21.45	7.00	3.06	5.59	0.11	2.23	0.00	1.476	0.000	
20East Win (G.E1.E6.W1)15	1.0	5.03	2.41	2.08	12.91	4.70	1.02	0.00	1.476	0.000	
20North Win (T.E2.E7.W1)15	1.0	98.60	5.00	19.71	3.15	3.11	5.40	0.00	1.476	0.000	
20West Win (T.E2.E8.W1)15	1.0	79.43	5.00	15.88	2.56	3.11	4.57	0.00	1.476	0.000	
20South Win (T.E2.E9.W1)15	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000	
20West Win (T.E2.E10.W1)15	1.0	29.59	5.00	5.91	1.04	3.11	2.41	0.00	1.476	0.000	
20South Win (T.E2.E11.W1)15	1.0	48.76	5.00	9.75	1.63	3.11	3.24	0.00	1.476	0.000	
20East Win (T.E2.E12.W1)15	1.0	110.10	5.00	22.01	3.50	3.11	5.90	0.00	1.476	0.000	

WINDOW NAME	SETBACK (FT)	GLASS SHADING COEFF	NUMBER OF PANES	CENTER-OF-GLASS U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	GLASS VISIBLE TRANS	GLASS SOLAR TRANS	SURFACE TO ROUGH OPEN AREA RATIO
20North Win (G.E1.E1.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20North Win (G.E1.E1.W2)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20West Win (G.E1.E2.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (G.E1.E3.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (G.E1.E5.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20East Win (G.E1.E6.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20North Win (T.E2.E7.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20West Win (T.E2.E8.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (T.E2.E9.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20West Win (T.E2.E10.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20South Win (T.E2.E11.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000
20East Win (T.E2.E12.W1)15	0.00	0.67	3	0.314	0.696	0.457	1.000



-----

NUMBER OF CONSTRUCTIONS 9 DELAYED 8 QUICK 1

CONSTRUCTION NAME	U-VALUE (BTU/HR-SQFT-F)	SURFACE ABSORPTANCE	SURFACE ROUGHNESS INDEX	SURFACE TYPE	NUMBER OF RESPONSE FACTORS
Construction orofi kala-2	0.054	0.70	3	DELAYED	87
Construction toixoi kal-3	0.035	0.70	3	DELAYED	49
20Ceily Construction15	0.805	0.70	3	DELAYED	4
20IWall Construction15	0.402	0.70	3	DELAYED	4
20IFlr Construction15	0.794	0.70	3	DELAYED	6
20AFlr Construction15	0.670	0.70	3	DELAYED	4
20IFlSP Construction15	0.794	0.70	3	DELAYED	6
20UFCons (G.El.U2)15	0.189	0.70	3	DELAYED	40
Dbl Lyr Unins Mtl Door	0.820	0.70	3	QUICK	0

NUMBER OF BUILDING SHADES 18      RECTANGULAR 0      OTHER 18

RECTANGULAR SHADES

SHADE NAME	TRANSMITTANCE	HEIGHT (FT)	WIDTH (FT)	AZIMUTH (DEG)	TILT (DEG)	LOCATION OF ORIGIN BUILDING COORDINATES		
						XB (FT)	YB (FT)	ZB (FT)

REPORT- LS-A Space Peak Loads Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SPACE NAME	MULTIPLIER		COOLING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KBTU/HR)	TIME OF PEAK		DRY- BULB	WET- BULB
	SPACE	FLOOR		SEP	PM				JAN	AM		
20East Perim Spc (G.E1)15	1.	1.	6.282	SEP 19	3 PM	88.F	76.F	-9.246	FEB 2	7 AM	4.F	3.F
20East Perim Spc (T.E2)15	1.	1.	19.779	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.151	JAN 31	7 AM	13.F	11.F
20Under Roof (T.3)15	1.	1.	12.848	AUG 10	4 PM	92.F	76.F	-40.041	JAN 17	1 AM	18.F	17.F
SUM			38.908					-60.438				
BUILDING PEAK			19.779	SEP 19	5 PM	89.F	76.F	-11.151	JAN 31	7 AM	13.F	11.F

SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

COOLING LOAD HEATING LOAD
TIME SEP 19 3PM FEB 2 7AM
DRY-BULB TEMP 88 F 31 C 4 F -16 C
WET-BULB TEMP 76 F 24 C 3 F -16 C
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD 221 BTU/H.SQFT 696 W/M2 0 BTU/H.SQFT 0 W/M2
WINDSPEED AT SPACE 2.7 KTS 1.4 M/S 2.0 KTS 1.0 M/S
CLOUD AMOUNT 0(CLEAR)-10 4 0

SENSIBLE LATENT SENSIBLE
(KBTU/H) ( KW ) (KBTU/H) ( KW ) (KBTU/H) ( KW )
WALL CONDUCTION 0.409 0.120 0.000 0.000 -1.405 -0.412
ROOF CONDUCTION 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
WINDOW GLASS+FRM COND 1.376 0.403 0.000 0.000 -1.669 -0.489
WINDOW GLASS SOLAR 1.245 0.365 0.000 0.000 0.534 0.156
DOOR CONDUCTION 0.902 0.264 0.000 0.000 -1.515 -0.444
INTERNAL SURFACE COND 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
UNDERGROUND SURF COND -0.171 -0.050 0.000 0.000 -2.675 -0.784
OCCUPANTS TO SPACE 0.285 0.083 0.348 0.102 0.067 0.020
LIGHT TO SPACE 0.738 0.216 0.000 0.000 0.174 0.051
EQUIPMENT TO SPACE 1.099 0.322 0.000 0.000 0.203 0.059
PROCESS TO SPACE 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
INFILTRATION 0.398 0.117 0.732 0.215 -2.959 -0.867
TOTAL 6.282 1.841 1.081 0.317 -9.246 -2.709
TOTAL / AREA 0.010 0.030 0.002 0.005 -0.014 -0.045
TOTAL LOAD 7.363 KBTU/H 2.157 KW -9.246 KBTU/H -2.709 KW
TOTAL LOAD / AREA 11.33 BTU/H.SQFT 35.725 W/M2 14.224 BTU/H.SQFT 44.860 W/M2

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR \*
\* ---- LOADS \*
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION \*
\* IN CONSIDERATION \*
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A \*
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE \*
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 650 SQFT 60 M2
VOLUME 6500 CUFT 184 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (SEP 19 5PM), and HEATING LOAD (JAN 31 7AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows list various heat gains and losses such as WALL CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, OCCUPANTS TO SPACE, and TOTAL LOAD.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

SPACE 20Under Roof (T.3)15
SPACE TEMPERATURE USED FOR THE LOADS CALCULATION IS 70 F / 21 C

MULTIPLIER 1.0 FLOOR MULTIPLIER 1.0
FLOOR AREA 886 SQFT 82 M2
VOLUME 2534 CUFT 72 M3

Table with columns for TIME, COOLING LOAD (AUG 10 4PM), and HEATING LOAD (JAN 17 1AM). Rows include DRY-BULB TEMP, WET-BULB TEMP, TOT HORIZONTAL SOLAR RAD, WINDSPEED AT SPACE, and CLOUD AMOUNT.

Table with columns for SENSIBLE (KBTU/H) (KW) and LATENT (KBTU/H) (KW). Rows list various heat transfer components like WALL CONDUCTION, ROOF CONDUCTION, WINDOW GLASS+FRM COND, etc., and their totals.

\*\*\*\*\*
\*
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR
\* ---- LOADS
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION
\* IN CONSIDERATION
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE
\*
\*\*\*\*\*

\*\*\* BUILDING \*\*\*

FLOOR AREA	650 SQFT	60 M2
VOLUME	6500 CUFT	184 M3

COOLING LOAD  
=====

HEATING LOAD  
=====

TIME	SEP 19	5PM	JAN 31	7AM
DRY-BULB TEMP	89 F	32 C	13 F	-11 C
WET-BULB TEMP	76 F	24 C	11 F	-12 C
TOT HORIZONTAL SOLAR RAD	147 BTU/H.SQFT	463 W/M2	0 BTU/H.SQFT	0 W/M2
WINDSPEED AT SPACE	2.2 KTS	1.2 M/S	9.0 KTS	4.6 M/S
CLOUD AMOUNT 0(CLEAR)-10	2		6	

	SENSIBLE (KBTU/H) ( KW )		LATENT (KBTU/H) ( KW )		SENSIBLE (KBTU/H) ( KW )	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----

WALL CONDUCTION	0.284	0.083	0.000	0.000	-1.031	-0.302
ROOF CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WINDOW GLASS+FRM COND	7.185	2.105	0.000	0.000	-8.520	-2.496
WINDOW GLASS SOLAR	9.577	2.806	0.000	0.000	0.533	0.156
DOOR CONDUCTION	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INTERNAL SURFACE COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
UNDERGROUND SURF COND	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OCCUPANTS TO SPACE	0.327	0.096	0.348	0.102	0.048	0.014
LIGHT TO SPACE	0.833	0.244	0.000	0.000	0.125	0.037
EQUIPMENT TO SPACE	1.151	0.337	0.000	0.000	0.182	0.053
PROCESS TO SPACE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INFILTRATION	0.420	0.123	0.710	0.208	-2.488	-0.729
TOTAL	19.779	5.795	1.058	0.310	-11.151	-3.267
TOTAL / AREA	0.030	0.096	0.002	0.005	-0.017	-0.054
TOTAL LOAD	20.837 KBTU/H	6.105 KW			-11.151 KBTU/H	-3.267 KW
TOTAL LOAD / AREA	32.06 BTU/H.SQFT	101.100 W/M2			17.155 BTU/H.SQFT	54.105 W/M2

\*\*\*\*\*  
\*  
\* NOTE 1)THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR \*  
\* ---- LOADS \*  
\* 2)TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION \*  
\* IN CONSIDERATION \*  
\* 3)THE ABOVE LOADS ARE CALCULATED ASSUMING A \*  
\* CONSTANT INDOOR SPACE TEMPERATURE \*  
\*  
\*\*\*\*\*

----- C O O L I N G -----						----- H E A T I N G -----						----- E L E C -----	
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)	
JAN	1.35287	22 15	59.F	49.F	13.666	-2.358	31 7	13.F	11.F	-11.151	540.	1.327	
FEB	1.61817	18 16	65.F	46.F	15.662	-1.631	2 7	4.F	3.F	-10.734	488.	1.327	
MAR	2.61347	1 16	77.F	60.F	17.139	-1.024	4 7	25.F	23.F	-7.499	540.	1.327	
APR	3.82642	2 16	89.F	63.F	19.143	-0.310	1 6	42.F	41.F	-4.859	523.	1.327	
MAY	4.50724	21 16	85.F	73.F	17.093	-0.159	10 5	36.F	31.F	-4.927	540.	1.327	
JUN	6.10426	10 16	92.F	77.F	18.601	-0.003	14 5	49.F	46.F	-1.271	523.	1.327	
JUL	6.69511	9 17	89.F	76.F	18.772	0.000	0 0	0.F	0.F	0.000	540.	1.327	
AUG	5.81209	2 17	91.F	75.F	18.302	-0.021	29 6	47.F	45.F	-2.461	540.	1.327	
SEP	5.11752	19 16	89.F	76.F	19.779	-0.044	26 6	47.F	46.F	-2.419	523.	1.327	
OCT	3.50284	21 15	75.F	56.F	18.285	-0.413	24 6	27.F	26.F	-6.206	540.	1.327	
NOV	2.09950	13 15	73.F	61.F	16.451	-1.020	24 7	20.F	19.F	-8.999	523.	1.327	
DEC	1.32702	2 15	70.F	57.F	13.537	-1.815	30 7	18.F	17.F	-9.563	540.	1.327	
TOTAL	44.576					-8.798					6358.		
MAX					19.779					-11.151		1.327	



REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 20East Perim Spc (G.E1)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-1.277	0.000	0.000	-1.676	-0.971	-0.567	0.456	0.132	0.357	0.467	0.000	-3.078
	SEN CL	-0.025	0.000	0.000	-0.058	-0.009	0.009	0.040	0.007	0.018	0.027	0.000	0.010
	LAT CL					0.000			0.009		0.000	0.000	0.009
FEB	HEATING	-1.020	0.000	0.000	-1.726	-0.780	-0.432	0.417	0.117	0.317	0.414	0.000	-2.693
	SEN CL	-0.011	0.000	0.000	-0.081	-0.003	0.014	0.036	0.008	0.022	0.033	0.000	0.019
	LAT CL					0.000			0.010		0.000	0.000	0.011
MAR	HEATING	-0.744	0.000	0.000	-1.850	-0.665	-0.323	0.421	0.121	0.328	0.424	0.000	-2.290
	SEN CL	-0.017	0.000	0.000	-0.174	-0.003	0.034	0.079	0.018	0.048	0.071	0.000	0.055
	LAT CL					0.003			0.022		0.000	0.000	0.025
APR	HEATING	-0.260	0.000	0.000	-1.301	-0.349	-0.144	0.252	0.075	0.208	0.247	0.000	-1.273
	SEN CL	0.017	0.000	0.000	-0.536	0.007	0.103	0.182	0.060	0.156	0.231	0.000	0.221
	LAT CL					0.014			0.073		0.000	0.000	0.087
MAY	HEATING	-0.086	0.000	0.000	-0.762	-0.238	-0.083	0.175	0.045	0.130	0.133	0.000	-0.686
	SEN CL	0.055	0.000	0.000	-0.626	0.000	0.133	0.254	0.094	0.246	0.361	0.000	0.517
	LAT CL					0.096			0.114		0.000	0.000	0.209
JUN	HEATING	0.026	0.000	0.000	-0.132	-0.041	-0.010	0.043	0.009	0.024	0.024	0.000	-0.057
	SEN CL	0.429	0.000	0.000	-0.717	0.104	0.299	0.382	0.126	0.340	0.454	0.000	1.416
	LAT CL					0.355			0.125		0.000	0.000	0.480
JUL	HEATING	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
	SEN CL	0.609	0.000	0.000	-0.433	0.150	0.368	0.436	0.139	0.375	0.494	0.000	2.138
	LAT CL					0.789			0.130		0.000	0.000	0.919
AUG	HEATING	-0.011	0.000	0.000	-0.006	-0.026	-0.012	0.014	0.003	0.008	0.007	0.000	-0.024
	SEN CL	0.443	0.000	0.000	-0.147	0.089	0.303	0.416	0.136	0.368	0.487	0.000	2.096
	LAT CL					0.681			0.130		0.000	0.000	0.811
SEP	HEATING	-0.022	0.000	0.000	-0.014	-0.059	-0.026	0.033	0.007	0.019	0.018	0.000	-0.044
	SEN CL	0.276	0.000	0.000	-0.109	0.001	0.235	0.432	0.128	0.345	0.461	0.000	1.767
	LAT CL					0.455			0.125		0.000	0.000	0.580
OCT	HEATING	-0.189	0.000	0.000	-0.143	-0.302	-0.136	0.143	0.029	0.084	0.080	0.000	-0.434
	SEN CL	-0.052	0.000	0.000	-0.210	-0.075	0.106	0.363	0.110	0.291	0.414	0.000	0.947
	LAT CL					0.159			0.125		0.000	0.000	0.283
NOV	HEATING	-0.541	0.000	0.000	-0.506	-0.511	-0.282	0.236	0.068	0.189	0.218	0.000	-1.130
	SEN CL	-0.138	0.000	0.000	-0.251	-0.061	0.031	0.236	0.067	0.175	0.260	0.000	0.319
	LAT CL					0.020			0.083		0.000	0.000	0.103
DEC	HEATING	-1.020	0.000	0.000	-1.153	-0.801	-0.470	0.376	0.119	0.324	0.416	0.000	-2.210
	SEN CL	-0.058	0.000	0.000	-0.124	-0.024	0.017	0.093	0.020	0.052	0.078	0.000	0.055
	LAT CL					0.000			0.025		0.000	0.000	0.025
TOT	HEATING	-5.143	0.000	0.000	-9.272	-4.745	-2.486	2.566	0.725	1.989	2.448	0.000	-13.917
	SEN CL	1.529	0.000	0.000	-3.467	0.176	1.652	2.949	0.914	2.435	3.371	0.000	9.558
	LAT CL					2.573			0.971		0.000	0.000	3.543

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 20East Perim Spc (T.E2)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.315	0.000	0.000	0.000	-0.802	-2.566	0.876	0.063	0.179	0.207	0.000	-2.358
	SEN CL	-0.177	0.000	0.000	0.000	-0.178	-0.424	1.553	0.080	0.207	0.293	0.000	1.353
	LAT CL					0.000			0.090		0.000	0.000	0.090
FEB	HEATING	-0.240	0.000	0.000	0.000	-0.609	-1.875	0.769	0.046	0.130	0.148	0.000	-1.631
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-0.174	-0.310	1.651	0.084	0.219	0.304	0.000	1.618
	LAT CL					0.003			0.092		0.000	0.000	0.095
MAR	HEATING	-0.126	0.000	0.000	0.000	-0.451	-1.299	0.656	0.028	0.083	0.085	0.000	-1.024
	SEN CL	-0.158	0.000	0.000	0.000	-0.217	-0.183	2.337	0.116	0.304	0.415	0.000	2.613
	LAT CL					0.016			0.123		0.000	0.000	0.139
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.186	-0.526	0.355	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.310
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.156	0.423	2.698	0.127	0.341	0.448	0.000	3.826
	LAT CL					0.041			0.125		0.000	0.000	0.166
MAY	HEATING	-0.012	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.169	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.159
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.141	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.507
	LAT CL					0.221			0.130		0.000	0.000	0.350
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.176	0.000	0.000	0.000	0.068	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.104
	LAT CL					0.393			0.125		0.000	0.000	0.518
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.236	0.000	0.000	0.000	0.149	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.695
	LAT CL					0.790			0.130		0.000	0.000	0.920
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.033	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.021
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.079	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.812
	LAT CL					0.682			0.130		0.000	0.000	0.812
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.073	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	-0.022	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.118
	LAT CL					0.460			0.125		0.000	0.000	0.585
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.616	0.363	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.413
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.153	0.341	2.440	0.129	0.346	0.457	0.000	3.503
	LAT CL					0.180			0.129		0.000	0.000	0.309
NOV	HEATING	-0.124	0.000	0.000	0.000	-0.405	-1.220	0.511	0.031	0.091	0.097	0.000	-1.020
	SEN CL	-0.131	0.000	0.000	0.000	-0.167	-0.196	1.816	0.107	0.283	0.387	0.000	2.100
	LAT CL					0.046			0.115		0.000	0.000	0.161
DEC	HEATING	-0.252	0.000	0.000	0.000	-0.648	-2.055	0.731	0.058	0.163	0.188	0.000	-1.815
	SEN CL	-0.159	0.000	0.000	0.000	-0.177	-0.419	1.461	0.085	0.223	0.313	0.000	1.327
	LAT CL					0.001			0.096		0.000	0.000	0.097
TOT	HEATING	-1.137	0.000	0.000	0.000	-3.478	-10.574	4.547	0.262	0.747	0.835	0.000	-8.798
	SEN CL	-0.203	0.000	0.000	0.000	-1.091	6.271	29.316	1.426	3.803	5.056	0.000	44.577
	LAT CL					2.833			1.410		0.000	0.000	4.243

REPORT- LS-E Space Monthly Load Components 20Under Roof (T.3)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.223	-1.303	0.000	0.000	-7.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.248
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
FEB	HEATING	-0.183	-1.042	0.000	0.000	-5.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.572
	SEN CL	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	LAT CL					0.001			0.000		0.000	0.000	0.001
MAR	HEATING	-0.138	-0.599	0.000	0.000	-4.927	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.663
	SEN CL	-0.002	-0.016	0.000	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
	LAT CL					0.033			0.000		0.000	0.000	0.033
APR	HEATING	-0.053	-0.120	0.000	0.000	-2.570	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.743
	SEN CL	-0.004	-0.034	0.000	0.000	0.317	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
	LAT CL					0.165			0.000		0.000	0.000	0.165
MAY	HEATING	-0.024	0.056	0.000	0.000	-1.693	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.661
	SEN CL	0.000	0.075	0.000	0.000	0.330	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405
	LAT CL					0.923			0.000		0.000	0.000	0.923
JUN	HEATING	0.005	0.061	0.000	0.000	-0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.057
	SEN CL	0.049	0.491	0.000	0.000	1.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.766
	LAT CL					2.697			0.000		0.000	0.000	2.697
JUL	HEATING	0.001	0.019	0.000	0.000	-0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005
	SEN CL	0.076	0.756	0.000	0.000	1.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.212
	LAT CL					4.846			0.000		0.000	0.000	4.846
AUG	HEATING	0.000	0.055	0.000	0.000	-0.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.216
	SEN CL	0.052	0.541	0.000	0.000	1.281	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.874
	LAT CL					4.935			0.000		0.000	0.000	4.935
SEP	HEATING	-0.002	0.084	0.000	0.000	-0.397	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.315
	SEN CL	0.024	0.254	0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.888
	LAT CL					2.339			0.000		0.000	0.000	2.339
OCT	HEATING	-0.055	-0.142	0.000	0.000	-1.770	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.966
	SEN CL	-0.004	-0.009	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.149
	LAT CL					0.681			0.000		0.000	0.000	0.681
NOV	HEATING	-0.119	-0.634	0.000	0.000	-4.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.867
	SEN CL	-0.001	-0.009	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
	LAT CL					0.028			0.000		0.000	0.000	0.028
DEC	HEATING	-0.187	-0.987	0.000	0.000	-5.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.498
	SEN CL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	LAT CL					0.000			0.000		0.000	0.000	0.000
TOT	HEATING	-0.977	-4.553	0.000	0.000	-34.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-39.811
	SEN CL	0.190	2.048	0.000	0.000	5.384	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.622
	LAT CL					16.648			0.000		0.000	0.000	16.648

## REPORT- LS-F Building Monthly Load Component

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(UNITS=MBTU)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	WIN CON	WIN SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-0.315	0.000	0.000	0.000	-0.802	-2.566	0.876	0.063	0.179	0.207	0.000	-2.358
	SEN CL	-0.177	0.000	0.000	0.000	-0.178	-0.424	1.553	0.080	0.207	0.293	0.000	1.353
	LAT CL					0.000			0.090		0.000	0.000	0.090
FEB	HEATING	-0.240	0.000	0.000	0.000	-0.609	-1.875	0.769	0.046	0.130	0.148	0.000	-1.631
	SEN CL	-0.155	0.000	0.000	0.000	-0.174	-0.310	1.651	0.084	0.219	0.304	0.000	1.618
	LAT CL					0.003			0.092		0.000	0.000	0.095
MAR	HEATING	-0.126	0.000	0.000	0.000	-0.451	-1.299	0.656	0.028	0.083	0.085	0.000	-1.024
	SEN CL	-0.158	0.000	0.000	0.000	-0.217	-0.183	2.337	0.116	0.304	0.415	0.000	2.613
	LAT CL					0.016			0.123		0.000	0.000	0.139
APR	HEATING	-0.032	0.000	0.000	0.000	-0.186	-0.526	0.355	0.012	0.033	0.036	0.000	-0.310
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.156	0.423	2.698	0.127	0.341	0.448	0.000	3.826
	LAT CL					0.041			0.125		0.000	0.000	0.166
MAY	HEATING	-0.012	0.000	0.000	0.000	-0.096	-0.260	0.169	0.006	0.016	0.018	0.000	-0.159
	SEN CL	0.006	0.000	0.000	0.000	-0.141	0.654	2.999	0.137	0.370	0.482	0.000	4.507
	LAT CL					0.221			0.130		0.000	0.000	0.350
JUN	HEATING	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003
	SEN CL	0.176	0.000	0.000	0.000	0.068	1.653	3.214	0.138	0.373	0.483	0.000	6.104
	LAT CL					0.393			0.125		0.000	0.000	0.518
JUL	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SEN CL	0.236	0.000	0.000	0.000	0.149	2.010	3.270	0.143	0.386	0.500	0.000	6.695
	LAT CL					0.790			0.130		0.000	0.000	0.920
AUG	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.016	-0.045	0.033	0.001	0.003	0.004	0.000	-0.021
	SEN CL	0.169	0.000	0.000	0.000	0.079	1.568	2.974	0.142	0.384	0.497	0.000	5.812
	LAT CL					0.682			0.130		0.000	0.000	0.812
SEP	HEATING	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.036	-0.100	0.073	0.003	0.007	0.009	0.000	-0.044
	SEN CL	0.102	0.000	0.000	0.000	-0.022	1.154	2.905	0.136	0.367	0.475	0.000	5.118
	LAT CL					0.460			0.125		0.000	0.000	0.585
OCT	HEATING	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.223	-0.616	0.363	0.014	0.041	0.043	0.000	-0.413
	SEN CL	-0.056	0.000	0.000	0.000	-0.153	0.341	2.440	0.129	0.346	0.457	0.000	3.503
	LAT CL					0.180			0.129		0.000	0.000	0.309
NOV	HEATING	-0.124	0.000	0.000	0.000	-0.405	-1.220	0.511	0.031	0.091	0.097	0.000	-1.020
	SEN CL	-0.131	0.000	0.000	0.000	-0.167	-0.196	1.816	0.107	0.283	0.387	0.000	2.100
	LAT CL					0.046			0.115		0.000	0.000	0.161
DEC	HEATING	-0.252	0.000	0.000	0.000	-0.648	-2.055	0.731	0.058	0.163	0.188	0.000	-1.815
	SEN CL	-0.159	0.000	0.000	0.000	-0.177	-0.419	1.461	0.085	0.223	0.313	0.000	1.327
	LAT CL					0.001			0.096		0.000	0.000	0.097
TOT	HEATING	-1.137	0.000	0.000	0.000	-3.478	-10.574	4.547	0.262	0.747	0.835	0.000	-8.798
	SEN CL	-0.203	0.000	0.000	0.000	-1.091	6.271	29.316	1.426	3.803	5.056	0.000	44.577
	LAT CL					2.833			1.410		0.000	0.000	4.243

SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T - - - - -		P R O C E S S - - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	108.17	135.71	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	115.89	145.40	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	119.76	150.25	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	1410.02	1768.88	0.00	0.0000	0.0000

SPACE 20Under Roof (T.3)15

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T - - - - -		P R O C E S S - - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000

BUILDING

MONTH	- - - - L I G H T I N G - - - -		E Q U I P M E N T		- - - - P R O C E S S - - - -	
	TASK LIGHTING (KWH)	TOTAL LIGHTING (KWH)	GENERAL EQUIPMENT (KWH)	PROCESS ELECTRIC (KWH)	PROCESS GAS (MBTU)	PROCESS HOT WATER (MBTU)
JAN	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
FEB	0.00	216.33	271.42	0.00	0.0000	0.0000
MAR	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
APR	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
MAY	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
JUN	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
JUL	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
AUG	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
SEP	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
OCT	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
NOV	0.00	231.78	290.80	0.00	0.0000	0.0000
DEC	0.00	239.51	300.50	0.00	0.0000	0.0000
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ANNUAL	0.00	2819.77	3537.33	0.00	0.0000	0.0000



-----

DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (G.E1)15

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	19546.527	4686.965
FEB	0.	19122.340	4576.340
MAR	0.	18930.537	3925.526
APR	0.	17315.156	3073.699
MAY	0.	16458.420	2217.821
JUN	0.	16833.854	2089.656
JUL	0.	16806.295	2065.931
AUG	0.	16533.230	2612.844
SEP	0.	18541.893	3432.745
OCT	0.	19384.061	4250.482
NOV	0.	18714.295	4528.910
DEC	0.	17762.131	4600.406
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	17988.037	4686.965

-----  
DATA FOR SPACE 20East Perim Spc (T.E2)15

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	87806.602	18266.889
FEB	0.	95818.289	18239.678
MAR	0.	106655.609	17842.619
APR	0.	113151.000	16202.711
MAY	0.	113676.664	15613.607
JUN	0.	119019.742	15150.338
JUL	0.	117303.516	14677.584
AUG	0.	107773.141	14851.469
SEP	0.	110344.977	15333.443
OCT	0.	100025.859	18000.271
NOV	0.	86255.109	17869.617
DEC	0.	77865.273	17449.146
	-----	-----	-----
ANNUAL	0.	102986.977	18266.889

DATA FOR SPACE 20Under Roof (T.3)15

MONTH	NUMBER OF HOURS MANAGEMENT WOULD BE EMPLOYED	AVERAGE DAILY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/DAY )	MAXIMUM HOURLY SOLAR RADIATION INTO SPACE (BTU/HR )
JAN	0.	0.000	0.000
FEB	0.	0.000	0.000
MAR	0.	0.000	0.000
APR	0.	0.000	0.000
MAY	0.	0.000	0.000
JUN	0.	0.000	0.000
JUL	0.	0.000	0.000
AUG	0.	0.000	0.000
SEP	0.	0.000	0.000
OCT	0.	0.000	0.000
NOV	0.	0.000	0.000
DEC	0.	0.000	0.000
-----			
ANNUAL	0.	0.000	0.000

\*\*\*CAUTION\*\*\*\*\*

In curve: FluidCooler-FluidCap-fRng&WB the dependent value  
is exceeding the limits.  
Value/Min/Max/First time: 7.000 0.000 3.000 1/ 1/ 9

REPORT- SV-A System Design Parameters for 20Sys1 (FC)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

SYSTEM TYPE	ALTITUDE FACTOR	FLOOR AREA (SQFT)	MAX PEOPLE	OUTSIDE AIR RATIO	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (SHR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	COOLING EIR (BTU/BTU)	HEATING EIR (BTU/BTU)	HEAT PUMP SUPP-HEAT (KBTU/HR)
FC	1.030	2186.0	4.	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

FAN TYPE	CAPACITY (CFM)	DIVERSITY FACTOR (FRAC)	POWER DEMAND (KW)	FAN DELTA-T (F)	STATIC PRESSURE (IN-WATER)	TOTAL EFF (FRAC)	MECH EFF (FRAC)	FAN PLACEMENT	FAN CONTROL	MAX FAN RATIO (FRAC)	MIN FAN RATIO (FRAC)
SUPPLY	1178.	0.00	0.000	0.55	0.5	0.33	0.37	BLOW-THRU	CONSTANT	1.10	0.30

ZONE NAME	SUPPLY FLOW (CFM)	EXHAUST FLOW (CFM)	FAN (KW)	MINIMUM FLOW (FRAC)	OUTSIDE AIR FLOW (CFM)	COOLING CAPACITY (KBTU/HR)	SENSIBLE (FRAC)	EXTRACTION RATE (KBTU/HR)	HEATING CAPACITY (KBTU/HR)	ADDITION RATE (KBTU/HR)	ZONE MULT
20East Perim Zn (T.E2)15	1178.	0.	0.203	1.000	52.	26.61	0.87	21.00	-33.33	-30.89	1.
20East Perim Zn (G.E1)15	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.
20Roof Zone 115	0.	0.	0.000	0.000	0.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.

----- C O O L I N G -----						----- H E A T I N G -----						----- E L E C -----			
MONTH	COOLING	TIME		DRY-	WET-	MAXIMUM	HEATING	TIME		DRY-	WET-	MAXIMUM	ELEC-	MAXIMUM	
	ENERGY	OF	MAX	BULB	BULB		COOLING	ENERGY	OF	MAX	BULB		BULB		HEATING
	(MBTU)	DY	HR	TEMP	TEMP	(KBTU/HR)	(MBTU)	DY	HR	TEMP	TEMP	(KBTU/HR)	(KWH)	LOAD	
														(KW)	
JAN	0.00000	31	24	12.F	11.F	0.000	-4.996	16	11	22.F	21.F	-30.332	628.	1.530	
FEB	0.00251	28	16	66.F	48.F	1.431	-3.590	3	11	23.F	19.F	-29.609	567.	1.530	
MAR	0.08980	2	16	80.F	63.F	9.838	-1.634	24	10	36.F	30.F	-19.911	628.	1.530	
APR	0.81807	16	17	86.F	61.F	14.240	-0.128	1	10	56.F	51.F	-9.310	608.	1.530	
MAY	2.02966	21	17	85.F	73.F	17.741	-0.011	3	10	48.F	46.F	-3.466	628.	1.530	
JUN	5.27325	10	17	92.F	77.F	23.988	0.000	30	1	69.F	65.F	0.000	608.	1.530	
JUL	6.78083	9	17	91.F	77.F	25.005	0.000	31	1	71.F	69.F	0.000	628.	1.530	
AUG	5.62797	2	17	92.F	76.F	24.639	0.000	31	1	61.F	59.F	0.000	628.	1.530	
SEP	4.49875	19	17	89.F	76.F	24.301	0.000	30	1	59.F	58.F	0.000	608.	1.530	
OCT	1.55384	4	17	75.F	64.F	15.672	-0.096	25	10	42.F	40.F	-10.397	628.	1.530	
NOV	0.12507	14	15	75.F	63.F	7.993	-1.198	23	10	29.F	27.F	-23.707	608.	1.530	
DEC	0.00184	4	10	66.F	46.F	1.160	-3.488	31	10	32.F	28.F	-25.924	628.	1.530	
TOTAL	26.802						-15.141						7397.		
MAX						25.005						-30.332		1.530	
MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (DES DAY )						0.000 (KBTU)	MAXIMUM DAILY INTEGRATED COOLING LOAD (WTH FILE)						282.144 (KBTU)		

----- N U M B E R   O F   H O U R S ----- --COINCIDENT LOADS--

MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	0	391	0	353	744	744	434	0	0	43	0.000	0.075
FEB	2	299	0	371	672	672	392	0	0	91	0.000	1.530
MAR	20	249	0	475	744	744	434	0	0	165	0.000	1.530
APR	157	48	0	515	720	720	420	0	0	215	0.000	1.530
MAY	273	7	0	464	744	744	434	0	0	154	0.000	1.530
JUN	360	0	0	360	720	720	420	0	0	60	0.000	1.530
JUL	372	0	0	372	744	744	434	0	0	62	0.000	1.530
AUG	372	0	0	372	744	744	434	0	0	62	0.000	1.530
SEP	357	0	0	363	720	720	420	0	0	63	0.000	1.530
OCT	240	29	0	475	744	744	434	0	0	165	0.000	1.530
NOV	35	186	0	499	720	720	420	0	0	199	0.000	1.530
DEC	2	354	0	388	744	744	434	0	0	78	0.000	1.530
ANNUAL	2190	1563	0	5007	8760	8760	5110	0	0	1357		

MONTH	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING HEATING-COOLING (KWH)	FAN ELECTRIC ENERGY DURING FLOATING (KWH)
JAN	79.538	0.000	0.000	8.747
FEB	60.823	0.407	0.000	18.511
MAR	50.652	4.068	0.000	33.565
APR	9.764	31.937	0.000	43.736
MAY	1.424	55.534	0.000	31.327
JUN	0.000	73.232	0.000	12.205
JUL	0.000	75.673	0.000	12.612
AUG	0.000	75.673	0.000	12.612
SEP	0.000	72.622	0.000	12.816
OCT	5.899	48.821	0.000	33.565
NOV	37.837	7.120	0.000	40.481
DEC	72.012	0.407	0.000	15.867
ANNUAL	317.947	445.498	0.000	276.040



----- C O O L I N G -----							----- H E A T I N G -----					----- E L E C -----		
MONTH	COOLING	TIME		DRY-	WET-	MAXIMUM	HEATING	TIME		DRY-	WET-	MAXIMUM	ELEC-	MAXIMUM
	ENERGY	OF	MAX	BULB	BULB	COOLING	ENERGY	OF	MAX	BULB	BULB	HEATING	TRICAL	ELEC
	(MBTU)	DY	HR	TEMP	TEMP	(KBTU/HR)	(MBTU)	DY	HR	TEMP	TEMP	(KBTU/HR)	(KWH)	LOAD
														(KW)
JAN	0.00000	31	24	12.F	11.F	0.000	-4.996	16	11	22.F	21.F	-30.332	628.	1.530
FEB	0.00251	28	16	66.F	48.F	1.431	-3.590	3	11	23.F	19.F	-29.609	567.	1.530
MAR	0.08980	2	16	80.F	63.F	9.838	-1.634	24	10	36.F	30.F	-19.911	628.	1.530
APR	0.81807	16	17	86.F	61.F	14.240	-0.128	1	10	56.F	51.F	-9.310	608.	1.530
MAY	2.02966	21	17	85.F	73.F	17.741	-0.011	3	10	48.F	46.F	-3.466	628.	1.530
JUN	5.27325	10	17	92.F	77.F	23.988	0.000	30	1	69.F	65.F	0.000	608.	1.530
JUL	6.78083	9	17	91.F	77.F	25.005	0.000	31	1	71.F	69.F	0.000	628.	1.530
AUG	5.62797	2	17	92.F	76.F	24.639	0.000	31	1	61.F	59.F	0.000	628.	1.530
SEP	4.49875	19	17	89.F	76.F	24.301	0.000	30	1	59.F	58.F	0.000	608.	1.530
OCT	1.55384	4	17	75.F	64.F	15.672	-0.096	25	10	42.F	40.F	-10.397	628.	1.530
NOV	0.12507	14	15	75.F	63.F	7.993	-1.198	23	10	29.F	27.F	-23.707	608.	1.530
DEC	0.00184	4	10	66.F	46.F	1.160	-3.488	31	10	32.F	28.F	-25.924	628.	1.530
TOTAL	26.802						-15.141						7397.	
MAX						25.005						-30.332		1.530

MONTH	-- ZONE COOLING --		-- ZONE HEATING --		-- BASEBOARDS --		--PREHEAT OR FURN FAN ELEC--	
	COOLING BY ZONE COILS OR NAT VENTIL (MBTU)	MAXIMUM COOLING BY ZONE COILS OR NAT VENTIL (KBTU/HR)	HEATING BY ZONE COILS OR FURNACE (MBTU)	MAXIMUM HEATING BY ZONE COILS OR FURNACE (KBTU/HR)	BASEBOARD HEATING ENERGY (MBTU)	MAXIMUM BASEBOARD HEATING ENERGY (KBTU/HR)	PREHEAT COIL ENERGY OR ELEC FOR FURN FAN (MBTU)	MAXIMUM PREHEAT COIL ENERGY OR ELEC FOR FURN FAN (KBTU/HR)
JAN	0.00000	0.000	-4.99615	-30.332	0.00000	0.000	0.00000	0.000
FEB	0.00251	1.431	-3.58994	-29.609	0.00000	0.000	0.00000	0.000
MAR	0.08980	9.838	-1.63380	-19.911	0.00000	0.000	0.00000	0.000
APR	0.81807	14.240	-0.12830	-9.310	0.00000	0.000	0.00000	0.000
MAY	2.02966	17.741	-0.01109	-3.466	0.00000	0.000	0.00000	0.000
JUN	5.27325	23.988	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
JUL	6.78083	25.005	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
AUG	5.62797	24.639	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
SEP	4.49875	24.301	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00000	0.000
OCT	1.55384	15.672	-0.09553	-10.397	0.00000	0.000	0.00000	0.000
NOV	0.12507	7.993	-1.19836	-23.707	0.00000	0.000	0.00000	0.000
DEC	0.00184	1.160	-3.48773	-25.924	0.00000	0.000	0.00000	0.000
-----								
TOTAL	26.802		-15.141		0.000		0.000	
MAX		25.005		-30.332		0.000		0.000

----- N U M B E R   O F   H O U R S ----- --COINCIDENT LOADS--

MONTH	HOURS COOLING LOAD	HOURS HEATING LOAD	HOURS COINCIDENT COOL-HEAT LOAD	HOURS FLOATING	HOURS HEATING AVAIL.	HOURS COOLING AVAIL.	HOURS FANS ON	HOURS FANS CYCLE ON	HOURS NIGHT VENTING	HOURS FLOATING WHEN FANS ON	HEATING LOAD AT COOLING PEAK (KBTU/HR)	ELECTRIC LOAD AT COOLING PEAK (KW)
JAN	0	391	0	353	744	744	434	0	0	43	0.000	0.075
FEB	2	299	0	371	672	672	392	0	0	91	0.000	1.530
MAR	20	249	0	475	744	744	434	0	0	165	0.000	1.530
APR	157	48	0	515	720	720	420	0	0	215	0.000	1.530
MAY	273	7	0	464	744	744	434	0	0	154	0.000	1.530
JUN	360	0	0	360	720	720	420	0	0	60	0.000	1.530
JUL	372	0	0	372	744	744	434	0	0	62	0.000	1.530
AUG	372	0	0	372	744	744	434	0	0	62	0.000	1.530
SEP	357	0	0	363	720	720	420	0	0	63	0.000	1.530
OCT	240	29	0	475	744	744	434	0	0	165	0.000	1.530
NOV	35	186	0	499	720	720	420	0	0	199	0.000	1.530
DEC	2	354	0	388	744	744	434	0	0	78	0.000	1.530
ANNUAL	2190	1563	0	5007	8760	8760	5110	0	0	1357		

MONTH	- FAN ELEC - - -		- FUEL HEAT - -		- FUEL COOL - -		- ELEC HEAT - -		- ELEC COOL - -	
	FAN ENERGY (KWH)	MAXIMUM FAN LOAD (KW)	GAS OIL ENERGY (MBTU)	MAXIMUM GAS OIL LOAD (KBTU/HR)	GAS OIL ENERGY (MBTU)	MAXIMUM GAS OIL LOAD (KBTU/HR)	ELECTRIC ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELECTRIC LOAD (KW)	ELECTRIC ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELECTRIC LOAD (KW)
JAN	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
FEB	80.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
MAR	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
APR	85.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
MAY	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
JUN	85.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
JUL	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
AUG	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
SEP	85.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
OCT	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
NOV	85.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
DEC	88.	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.	0.000	0.	0.000
TOTAL	1040.		0.000		0.000		0.		0.	
MAX		0.203		0.000		0.000		0.000		0.000

MONTH	SENSIBLE COOLING ENERGY (MBTU)	LATENT COOLING ENERGY (MBTU)	MAX TOTAL COOLING ENERGY (KBTU/HR)	SENSIBLE HEAT RATIO AT MAX	TIME OF MAX DY HR	SENSIBLE HEATING ENERGY (MBTU)	LATENT HEATING ENERGY (MBTU)	MAX TOTAL HEATING ENERGY (KBTU/HR)
JAN	0.00000	0.00000	0.000			-4.99615	0.00000	-30.33163
FEB	0.00251	0.00000	1.431	1.000	28 16	-3.58994	0.00000	-29.609
MAR	0.08754	0.00227	9.838	1.000	2 16	-1.63380	0.00000	-19.911
APR	0.80496	0.01311	14.240	1.000	16 17	-0.12830	0.00000	-9.310
MAY	1.87553	0.15413	17.741	0.904	21 17	-0.01109	0.00000	-3.466
JUN	4.91494	0.35830	23.988	0.902	10 17	0.00000	0.00000	0.000
JUL	6.02451	0.75632	25.005	0.903	9 17	0.00000	0.00000	0.000
AUG	5.04338	0.58459	24.639	0.916	2 17	0.00000	0.00000	0.000
SEP	4.09438	0.40438	24.301	0.907	19 17	0.00000	0.00000	0.000
OCT	1.43930	0.11454	15.672	0.983	4 17	-0.09553	0.00000	-10.397
NOV	0.12151	0.00356	7.993	0.994	14 15	-1.19836	0.00000	-23.707
DEC	0.00184	0.00000	1.160	1.000	4 10	-3.48773	0.00000	-25.924
TOTAL	24.410	2.391				-15.141	0.000	
MAX			25.005	0.903				-30.332

- - - - - C O O L I N G - - - - -					- - - H E A T I N G - - -			D A Y C O O L I N G P E A K			
JUL 9					JAN 16			JUL 9			
HOURLY	COOLING	SENSIBLE	DRY-	WET-	HOURLY	DRY-	WET-	HOURLY	SENSIBLE	DRY-	WET-
LOAD	HEAT	BULB	BULB	LOAD	BULB	BULB	LOAD	HEAT	BULB	BULB	
HOURLY	RATIO	TEMP	TEMP	(KBTU)	TEMP	TEMP	(KBTU)	RATIO	TEMP	TEMP	
1	0.000	0.000	74.F	72.F	0.000	24.F	23.F	0.000	0.000	74.F	72.F
2	0.000	0.000	74.F	72.F	0.000	23.F	22.F	0.000	0.000	74.F	72.F
3	0.000	0.000	73.F	72.F	0.000	23.F	22.F	0.000	0.000	73.F	72.F
4	0.000	0.000	73.F	72.F	0.000	22.F	21.F	0.000	0.000	73.F	72.F
5	0.000	0.000	74.F	72.F	0.000	22.F	21.F	0.000	0.000	74.F	72.F
6	0.000	0.000	75.F	72.F	0.000	23.F	22.F	0.000	0.000	75.F	72.F
7	0.000	0.000	76.F	72.F	0.000	23.F	22.F	0.000	0.000	76.F	72.F
8	0.000	0.000	80.F	74.F	0.000	23.F	22.F	0.000	0.000	80.F	74.F
9	24.902	0.880	85.F	76.F	-15.217	22.F	21.F	24.902	0.880	85.F	76.F
10	24.982	0.897	89.F	77.F	-28.891	22.F	21.F	24.982	0.897	89.F	77.F
11	22.990	0.892	90.F	77.F	-30.332	22.F	21.F	22.990	0.892	90.F	77.F
12	23.618	0.888	92.F	78.F	-26.372	23.F	21.F	23.618	0.888	92.F	78.F
13	23.954	0.893	93.F	78.F	-24.289	23.F	21.F	23.954	0.893	93.F	78.F
14	24.320	0.903	92.F	77.F	-23.265	23.F	21.F	24.320	0.903	92.F	77.F
15	24.770	0.904	92.F	77.F	-22.859	22.F	21.F	24.770	0.904	92.F	77.F
16	25.005	0.903	91.F	77.F	-23.264	22.F	20.F	25.005	0.903	91.F	77.F
17	24.935	0.908	89.F	76.F	-23.975	22.F	21.F	24.935	0.908	89.F	76.F
18	22.347	0.895	88.F	76.F	-24.693	22.F	21.F	22.347	0.895	88.F	76.F
19	21.346	0.896	86.F	75.F	-24.778	22.F	20.F	21.346	0.896	86.F	75.F
20	18.975	0.833	83.F	75.F	-24.928	21.F	20.F	18.975	0.833	83.F	75.F
21	0.000	0.000	81.F	74.F	-26.402	20.F	19.F	0.000	0.000	81.F	74.F
22	0.000	0.000	78.F	73.F	-6.830	19.F	18.F	0.000	0.000	78.F	73.F
23	0.000	0.000	77.F	73.F	0.000	19.F	18.F	0.000	0.000	77.F	73.F
24	0.000	0.000	77.F	73.F	0.000	18.F	17.F	0.000	0.000	77.F	73.F
SUM								282.144			
MAX	25.005				-30.332						

SYSTEM-TYPE	FC	SQFT/TON	1049.1
COOLING PEAK	11.44 (BTU/HR- SQFT)	HEATING PEAK	-13.88 (BTU/HR- SQFT)
SUPPLY AIR PEAK FLOW	0.54 (CFM/SQFT)	MIN-OA/PERSON	13.24 (CFM )
OA FRAC AT CLG PEAK	0.044	OA FRAC AT HTG PEAK	0.044

\* ASTERISKS INDICATE HOURS LOADS NOT MET

MONTH	AVERAGE SPACE TEMP					AVERAGE TEMPERATURE DIFFERENCE			SUMMED TEMP DIFFERENCE		HUMIDITY RATIO DIFFERENCE BETWEEN OUTDOOR AND ROOM AIR (FRAC.OR MULT. )
	ALL HOURS (F)	COOLING HOURS (F)	HEATING HOURS (F)	FAN ON HOURS (F)	FAN OFF HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR FAN ON HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR FAN OFF HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR HEATING HOURS (F)	BETWEEN OUTDOOR& ROOM AIR ALL HOURS (F)	
JAN	64.84	0.00	69.51	69.07	58.92	-29.37	-30.28	-28.10	501.29	910.54	0.00065
FEB	65.73	76.12	69.73	69.59	60.32	-26.06	-26.19	-25.87	366.22	729.64	0.00098
MAR	68.08	74.08	70.50	70.72	64.37	-21.19	-20.52	-22.13	256.14	658.13	0.00134
APR	72.41	76.49	71.04	74.19	69.92	-13.47	-10.57	-17.52	38.92	431.78	0.00200
MAY	74.57	76.69	70.89	75.70	73.00	-11.71	-8.77	-15.82	6.13	378.82	0.00375
JUN	77.93	77.35	0.00	77.69	78.27	-3.76	1.33	-10.88	0.00	234.82	0.00559
JUL	78.85	77.56	0.00	78.08	79.93	-1.82	3.11	-8.72	0.00	213.76	0.00852
AUG	78.13	77.33	0.00	77.67	78.77	-4.44	-0.44	-10.04	0.00	241.59	0.00752
SEP	77.15	77.14	0.00	77.26	76.99	-7.57	-3.16	-13.75	0.00	290.16	0.00599
OCT	73.66	76.60	70.96	74.99	71.80	-15.54	-12.59	-19.68	25.45	483.96	0.00333
NOV	69.23	76.36	70.46	71.57	65.96	-19.57	-18.53	-21.04	174.95	587.22	0.00179
DEC	66.31	65.56	70.13	69.60	61.71	-25.43	-26.00	-24.64	401.97	788.39	0.00111
ANNUAL	72.27	77.06	70.04	73.86	70.04	-14.95	-12.66	-18.15	1771.08	5948.81	0.00356





REPORT- SS-L Fan Electric Energy Use for 20Sys1 (FC)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

MONTH	FAN ELEC DURING HEATING (KWH)	FAN ELEC DURING COOLING (KWH)	FAN ELEC DURING HEAT & COOL (KWH)	FAN ELEC DURING FLOATING (KWH)	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL RUN + HOURS	
					00	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100
JAN	79.538	0.000	0.000	8.747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEB	60.823	0.407	0.000	18.511	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR	50.652	4.068	0.000	33.565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APR	9.764	31.937	0.000	43.736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAY	1.424	55.534	0.000	31.327	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUN	0.000	73.232	0.000	12.205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUL	0.000	75.673	0.000	12.612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AUG	0.000	75.673	0.000	12.612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEP	0.000	72.622	0.000	12.816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCT	5.899	48.821	0.000	33.565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOV	37.837	7.120	0.000	40.481	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEC	72.012	0.407	0.000	15.867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANNUAL	317.947	445.498	0.000	276.040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BREAKDOWN OF ANNUAL FAN POWER USAGE

FAN TYPE	ANNUAL FAN ELEC (KWH)
SUPPLY	1040.
TOTAL	1040.

TOTAL HOURS AT RELATIVE HUMIDITY LEVEL AND TIME OF DAY

HOURL	1AM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1PM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
90-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
80-89	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6	0	0	0	18
70-79	0	0	0	0	0	0	0	35	5	4	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	37	1	0	0	88
60-69	0	0	0	0	0	0	0	53	27	19	15	14	14	7	8	8	10	10	9	15	51	2	0	0	262
50-59	0	0	0	0	0	0	0	43	133	141	146	147	145	148	143	141	150	150	158	146	47	10	0	0	1848
40-49	0	0	0	0	0	0	0	46	54	49	48	48	48	51	52	56	48	49	42	47	49	10	0	0	697
30-39	0	0	0	0	0	0	0	24	42	39	47	48	49	48	49	45	49	50	50	50	52	21	0	0	663
20-29	0	0	0	0	0	0	0	26	54	57	62	63	53	59	58	56	62	64	63	70	77	36	0	0	860
10-19	0	0	0	0	0	0	0	8	45	53	43	44	55	51	54	57	45	41	41	36	43	37	0	0	653
0-09	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	10	0	0	20

=== === === === === === === === === === === === === === === === ===

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NOTE 1)THE RELATIVE HUMIDITY COUNTS ARE MADE ONLY FOR \*  
 \* THE HOURS WHEN THE FANS ARE ON \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

C O O L I N G						H E A T I N G						E L E C	
MONTH	COOLING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM COOLING LOAD (KBTU/HR)	HEATING ENERGY (MBTU)	TIME OF MAX DY HR	DRY-BULB TEMP	WET-BULB TEMP	MAXIMUM HEATING LOAD (KBTU/HR)	ELEC-TRICAL ENERGY (KWH)	MAXIMUM ELEC LOAD (KW)	
JAN	0.00000	31 24	12.F	11.F	0.000	-4.996	16 11	22.F	21.F	-30.332	358.	0.867	
FEB	0.00251	28 16	66.F	48.F	1.431	-3.590	3 11	23.F	19.F	-29.609	324.	0.867	
MAR	0.08980	2 16	80.F	63.F	9.838	-1.634	24 10	36.F	30.F	-19.911	358.	0.867	
APR	0.81807	16 17	86.F	61.F	14.240	-0.128	1 10	56.F	51.F	-9.310	347.	0.867	
MAY	2.02966	21 17	85.F	73.F	17.741	-0.011	3 10	48.F	46.F	-3.466	358.	0.867	
JUN	5.27325	10 17	92.F	77.F	23.988	0.000	30 1	69.F	65.F	0.000	347.	0.867	
JUL	6.78083	9 17	91.F	77.F	25.005	0.000	31 1	71.F	69.F	0.000	358.	0.867	
AUG	5.62797	2 17	92.F	76.F	24.639	0.000	31 1	61.F	59.F	0.000	358.	0.867	
SEP	4.49875	19 17	89.F	76.F	24.301	0.000	30 1	59.F	58.F	0.000	347.	0.867	
OCT	1.55384	4 17	75.F	64.F	15.672	-0.096	25 10	42.F	40.F	-10.397	358.	0.867	
NOV	0.12507	14 15	75.F	63.F	7.993	-1.198	23 10	29.F	27.F	-23.707	347.	0.867	
DEC	0.00184	4 10	66.F	46.F	1.160	-3.488	31 10	32.F	28.F	-25.924	358.	0.867	
TOTAL	26.802					-15.141					4219.		
MAX					25.005					-30.332		0.867	

-----DEMANDS-----BASEBOARDS-----TEMPERATURES-----LOADS NOT MET-----

MONTH	HEAT EXTRACTION ENERGY (MBTU)	HEAT ADDITION ENERGY (MBTU)	BASEBOARD ENERGY (MBTU)	MAXIMUM BASEBOARD LOAD (KBTU/HR)	MAXIMUM ZONE TEMP (F)	MINIMUM ZONE TEMP (F)	HOURS UNDER HEATED	HOURS UNDER COOLED
JAN	0.00629	-4.674	0.00000	0.000	71.9	58.5	4	0
FEB	0.01317	-3.386	0.00000	0.000	76.1	58.9	3	0
MAR	0.12777	-1.529	0.00000	0.000	77.0	59.9	0	0
APR	0.79979	-0.149	0.00000	0.000	77.4	63.0	0	0
MAY	1.80340	-0.021	0.00000	0.000	79.3	66.3	0	0
JUN	4.63134	0.000	0.00000	0.000	83.8	76.3	0	0
JUL	5.69923	0.000	0.00000	0.000	85.1	76.9	0	0
AUG	4.78790	-0.001	0.00000	0.000	84.1	74.6	0	0
SEP	3.89334	-0.001	0.00000	0.000	82.6	73.5	0	0
OCT	1.43954	-0.097	0.00000	0.000	77.5	64.7	0	0
NOV	0.16417	-1.144	0.00000	0.000	76.8	59.7	0	0
DEC	0.02369	-3.266	0.00000	0.000	75.3	59.4	0	0

TOTAL HOURS AT TEMPERATURE LEVEL AND TIME OF DAY

HOURL	1AM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1PM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
ABOVE 85	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
80-85	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	109
75-80	0	0	0	0	0	0	0	64	160	168	182	191	196	204	217	220	215	200	193	183	134	2	0	0	2529
70-75	0	0	0	0	0	0	0	49	76	121	152	157	159	154	144	140	144	157	161	170	145	10	0	0	1939
65-70	0	0	0	0	0	0	0	29	31	76	31	17	10	7	4	5	6	8	11	12	48	69	0	0	364
60-65	0	0	0	0	0	0	0	20	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	108
BELOW 60	0	0	0	0	0	0	0	4	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	60

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NOTE 1)THE TEMPERATURE COUNTS ARE MADE ONLY FOR \*  
 \* THE HOURS WHEN THE FANS ARE ON \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*





REPORT- PV-A Plant Design Parameters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

\*\*\* CIRCULATION LOOPS \*\*\*

HEATING CAPACITY (MBTU/HR)	COOLING CAPACITY (MBTU/HR)	LOOP FLOW (GAL/MIN)	TOTAL HEAD (FT)	SUPPLY UA PRODUCT (BTU/HR-F)	SUPPLY LOSS DT (F)	RETURN UA PRODUCT (BTU/HR-F)	RETURN LOSS DT (F)	LOOP VOLUME (GAL)	FLUID HEAT CAPACITY (BTU/LB-F)
20Chilled Water Loop15 0.000	0.028	5.3	56.6	0.0	0.00	0.0	0.00	8.0	1.00
20Hot Water Loop15 -0.033	0.000	1.7	36.6	0.0	0.00	0.0	0.00	2.5	1.00
20Condenser Water Loop15 0.000	0.037	7.1	51.6	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	1.00
20DHW Plant 1 Res Loop (1)15 -0.001	0.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	1.00

\*\*\* PUMPS \*\*\*

ATTACHED TO	FLOW (GAL/MIN)	HEAD (FT)	HEAD SETPOINT (FT)	CAPACITY CONTROL	POWER (KW)	MECHANICAL EFFICIENCY (FRAC)	MOTOR EFFICIENCY (FRAC)
20CHW Loop Pump15 20Chilled Water Loop15 PRIMARY LOOP	1 PUMP(s) 30.0	57.0	0.0	ONE-SPEED	0.543	0.770	0.770
20HW Loop Pump15 20Hot Water Loop15 PRIMARY LOOP	1 PUMP(s) 20.0	40.0	0.0	ONE-SPEED	0.258	0.770	0.760
20CW Loop Pump15 20Condenser Water Loop15 PRIMARY LOOP	1 PUMP(s) 40.0	53.0	0.0	ONE-SPEED	0.657	0.770	0.790

\*\*\* PRIMARY EQUIPMENT \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	RATED CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN)	RATED EIR (FRAC)	RATED HIR (FRAC)	AUXILIARY (KW)
20Boiler1 (ElecHW)15 ELEC-HW-BOILER	20Hot Water Loop15	-0.033	1.7	1.031	0.000	0.000
20Chiller1 (ElCentHerm)15 ELEC-HERM-CENT	20Chilled Water Loop15 20Condenser Water Loop15	0.028 0.035	5.6 7.1	0.259	0.000	0.000

\*\*\* COOLING TOWERS \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN)	NUMBER OF CELLS	FAN POWER PER CELL (KW)	SPRAY PWR PER CELL (KW)	AUXILIARY (KW)
20Fluid Cooler15 FLUID-COOLER	20Condenser Water Loop15	0.037	7.4	1	0.585	0.000	0.000



\*\*\* DW-HEATERS \*\*\*

EQUIPMENT TYPE	ATTACHED TO	CAPACITY (MBTU/HR)	FLOW (GAL/MIN )	EIR (FRAC)	HIR (FRAC)	AUXILIARY (KW)	TANK ( GAL )	TANK UA (BTU/HR-F)
20DHW Plant 1 Res Wtr Htr (1)15 ELEC DW-HEATER	20DHW Plant 1 Res Loop (1)15	-0.008	0.2	1.000	0.000	0.000	16.8	0.70

S I T E E N E R G Y													*	SOURCE
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	*	14
MONTH	TOTAL HEAT LOAD (MBTU)	TOTAL COOLING LOAD (MBTU)	TOTAL ELECTR LOAD (MWH)	RCVRED ENERGY (MBTU)	WASTED RCVRABL ENERGY (MBTU)	FUEL INPUT COOLING (MBTU)	ELEC INPUT COOLING (MWH)	FUEL INPUT HEATING (MBTU)	ELEC INPUT HEATING (MWH)	FUEL INPUT ELECT (MBTU)	TOTAL FUEL INPUT (MBTU)	TOTAL SITE ENERGY (MBTU)	*	TOTAL SOURCE ENERGY (MBTU)
JAN	-5.3	0.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.7	0.0	0.0	9.5	*	28.4
FEB	-3.9	0.3	2.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.3	0.0	0.0	7.6	*	22.8
MAR	-2.1	0.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	6.1	*	18.2
APR	-0.6	1.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	4.5	*	13.4
MAY	-0.4	2.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	4.7	*	14.2
JUN	-0.4	5.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	5.4	*	16.3
JUL	-0.4	7.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	6.2	*	18.5
AUG	-0.3	5.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	5.8	*	17.3
SEP	-0.3	4.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	5.2	*	15.6
OCT	-0.4	1.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	4.6	*	13.9
NOV	-1.5	0.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	5.4	*	16.1
DEC	-3.8	0.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.2	0.0	0.0	7.9	*	23.6
TOTAL	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	*	=====
	-19.5	30.5	21.3	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	6.4	0.0	0.0	72.8	*	218.3



REPORT- PS-C Equipment Loads and Energy Use

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

		COOL LOAD	HEAT LOAD	ELEC USE	FUEL USE	----- Number of hours within each PART LOAD range -----											TOTAL
		(MBTU)	(MBTU)	(KWH)	(MBTU)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RUN
MON	PEAK	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KW)	(KBTU/HR)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS
20Boiler1 (ElecHW)15																	
	SUM		-14.6	4808.0		LOAD 300	298	298	232	170	130	69	32	21	1	0	1551
	PEAK		-30.0	9.1		ELEC1551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1551
	MON/DAY		1/16	1/16													
20Chiller1 (ElCentHerm)15																	
	SUM	30.5	0.0	2819.0		LOAD3067	256	327	381	439	394	186	60	0	0	0	5110
	PEAK	25.8	0.0	1.9		ELEC2348	656	268	500	470	404	301	123	40	0	0	5110
	MON/DAY	7/ 9	0/ 0	7/21													
20Fluid Cooler15																	
	SUM	44.8		1011.4		LOAD	0	0	0	3404	119	113	77	69	28	1300	5110
	PEAK	33.0		0.6		ELEC	0	3365	561	55	28	36	41	20	40	33	931
	MON/DAY	7/ 9		5/19													
20DHW Plant 1 Res Wtr Htr (1)15																	
	SUM		-4.9	1574.6		LOAD	0	4380	0	0	0	0	0	0	0	0	4380
	PEAK		-1.3	0.4		ELEC4380	4380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8760
	MON/DAY		3/ 1	2/ 1													
20CHW Loop Pump15																	
	SUM			1421.8		FLOW	0	5110	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	PEAK			0.3		RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY			1/ 1		ELEC	0	0	0	0	5110	0	0	0	0	0	5110
20HW Loop Pump15																	
	SUM			576.8		FLOW5110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	PEAK			0.1		RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY			1/ 1		ELEC	0	0	0	5110	0	0	0	0	0	0	5110
20CW Loop Pump15																	
	SUM			1715.7		FLOW	0	5110	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	PEAK			0.3		RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY			1/ 1		ELEC	0	0	0	0	5110	0	0	0	0	0	5110

REPORT- PS-D Circulation Loop Loads

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

		COIL LOAD	PIPE GAIN	NET LOAD	OVERLOAD	Number of hours within each PART LOAD range										TOTAL		
		(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	(MBTU)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	RUN	
MON	PEAK	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	(KBTU/HR)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	+	HOURS	
<b>20Chilled Water Loop15</b>																		
	SUM	26.8	0.0	30.5	0.0	COOL	3036	213	244	296	306	357	303	254	90	11	0	5110
	PEAK	25.0	0.0	25.8	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY	7/ 9	0/ 0	7/ 9	0/ 0													
<b>20Hot Water Loop15</b>																		
	SUM	-15.1	0.0	-14.6	0.0	HEAT	300	298	298	232	170	130	69	32	21	1	0	1551
	PEAK	-30.3	0.0	-30.0	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY	1/16	0/ 0	1/16	0/ 0													
<b>20Condenser Water Loop15</b>																		
	SUM	40.2	0.0	44.8	15.2	COOL	2958	204	273	340	338	384	333	209	71	0	0	5110
	PEAK	32.1	0.0	33.0	24.6	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY	7/ 9	0/ 0	7/ 9	9/22													
Hours overloaded during cooling: 929																		
<b>20DHW Plant 1 Res Loop (1)15</b>																		
	SUM	-4.9	0.0	-4.9	0.0	HEAT	0	0	0	0	0	1104	1092	744	1068	372	4380	
	PEAK	-1.3	0.0	-1.3	0.0	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	732	2208	1440	4380	
	MON/DAY	3/ 1	0/ 0	3/ 1	0/ 0													

## REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	1547.	96.	3.	341.	88.	0.	0.	155.	0.	2770.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.084	0.356	0.017	0.786	0.203	0.000	0.000	0.401	0.000	12.013
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	16/11	1/ 9	9/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	17/21	0/ 0	16/11
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.084	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.397	0.000	
PEAK PCT	4.9	0.0	6.1	75.6	1.8	0.0	6.5	1.7	0.0	0.0	3.3	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	1120.	87.	3.	308.	80.	0.	0.	146.	0.	2232.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	8.872	0.394	0.024	0.786	0.203	0.000	0.000	0.418	0.000	11.821
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/11	28/16	27/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	1/10	0/ 0	3/11
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	8.872	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.417	0.000	
PEAK PCT	5.0	0.0	6.2	75.1	1.8	0.0	6.7	1.7	0.0	0.0	3.5	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	542.	103.	4.	341.	88.	0.	0.	161.	0.	1780.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	5.927	0.813	0.069	0.786	0.203	0.000	0.000	0.416	0.000	8.875
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	24/10	2/16	2/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	9/10	0/ 0	24/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	5.927	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	6.7	0.0	8.3	66.8	2.4	0.1	8.9	2.3	0.0	0.0	4.7	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	53.	156.	10.	330.	85.	0.	0.	151.	0.	1307.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.588	1.001	0.077	0.786	0.203	0.000	0.000	0.405	0.000	6.527
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	1/10	16/17	17/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/10	0/ 0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.588	0.211	0.010	0.786	0.203	0.000	0.000	0.402	0.000	
PEAK PCT	9.1	0.0	11.2	55.0	3.2	0.1	12.0	3.1	0.0	0.0	6.2	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	7.	237.	33.	341.	88.	0.	0.	141.	0.	1388.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	1.863	1.260	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.367	0.000	4.764
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/10	21/17	19/14	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	10/10	0/ 0	3/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	1.863	0.211	0.007	0.786	0.203	0.000	0.000	0.366	0.000	
PEAK PCT	12.5	0.0	15.4	39.1	4.4	0.2	16.5	4.3	0.0	0.0	7.7	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	0.	407.	122.	330.	85.	0.	0.	121.	0.	1588.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.768	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.326	0.000	4.990
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	10/17	3/11	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	13/21	0/ 0	10/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.768	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.320	0.000	
PEAK PCT	11.9	0.0	14.7	0.0	35.4	11.7	15.8	4.1	0.0	0.0	6.4	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	0.	510.	215.	341.	88.	0.	0.	113.	0.	1807.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.877	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.293	0.000	5.066
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	21/17	1/10	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/21	0/ 0	21/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.877	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.288	0.000	
PEAK PCT	11.7	0.0	14.5	0.0	37.1	11.5	15.5	4.0	0.0	0.0	5.7	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	0.	441.	171.	341.	88.	0.	0.	106.	0.	1688.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.806	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.275	0.000	4.976
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	2/17	1/10	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	28/13	0/ 0	2/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.806	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.268	0.000	
PEAK PCT	11.9	0.0	14.7	0.0	36.3	11.8	15.8	4.1	0.0	0.0	5.4	0.0	

REPORT- PS-E Energy End-Use Summary for all Electric Meters

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

SEP													
KWH	232.	0.	291.	0.	374.	112.	330.	85.	0.	0.	103.	0.	1528.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.776	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.273	0.000	4.944
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	19/17	1/14	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	19/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.776	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.266	0.000	
PEAK PCT	12.0	0.0	14.8	0.0	35.9	11.8	15.9	4.1	0.0	0.0	5.4	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	41.	208.	27.	341.	88.	0.	0.	114.	0.	1360.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.887	1.110	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.294	0.000	6.713
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	25/10	3/16	2/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	24/21	0/ 0	25/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.887	0.211	0.006	0.786	0.203	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	8.9	0.0	10.9	57.9	3.1	0.1	11.7	3.0	0.0	0.0	4.4	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	400.	104.	5.	330.	85.	0.	0.	123.	0.	1570.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.053	0.735	0.066	0.786	0.203	0.000	0.000	0.327	0.000	9.912
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	23/10	14/15	14/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	23/21	0/ 0	23/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.053	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.327	0.000	
PEAK PCT	6.0	0.0	7.4	71.2	2.1	0.0	7.9	2.1	0.0	0.0	3.3	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	1098.	96.	3.	341.	88.	0.	0.	142.	0.	2308.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.708	0.443	0.015	0.786	0.203	0.000	0.000	0.364	0.000	10.603
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	31/10	7/ 9	2/14	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	29/21	0/ 0	31/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.708	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.362	0.000	
PEAK PCT	5.6	0.0	6.9	72.7	2.0	0.0	7.4	1.9	0.0	0.0	3.4	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	4808.	2819.	709.	4017.	1039.	0.	0.	1575.	0.	21325.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.084	1.877	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.418	0.000	12.013
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	1/16	7/21	5/19	1/ 1	1/ 1	0/ 0	0/ 0	2/ 1	0/ 0	1/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.084	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.397	0.000	
PEAK PCT	4.9	0.0	6.1	75.6	1.8	0.0	6.5	1.7	0.0	0.0	3.3	0.0	







REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
JAN													
KWH	240.	0.	300.	1547.	96.	3.	341.	88.	0.	0.	155.	0.	2770.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.084	0.356	0.017	0.786	0.203	0.000	0.000	0.401	0.000	12.013
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	16/11	1/ 9	9/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	17/21	0/ 0	16/11
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.084	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.397	0.000	
PEAK PCT	4.9	0.0	6.1	75.6	1.8	0.0	6.5	1.7	0.0	0.0	3.3	0.0	
FEB													
KWH	216.	0.	271.	1120.	87.	3.	308.	80.	0.	0.	146.	0.	2232.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	8.872	0.394	0.024	0.786	0.203	0.000	0.000	0.418	0.000	11.821
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/11	28/16	27/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	1/10	0/ 0	3/11
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	8.872	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.417	0.000	
PEAK PCT	5.0	0.0	6.2	75.1	1.8	0.0	6.7	1.7	0.0	0.0	3.5	0.0	
MAR													
KWH	240.	0.	300.	542.	103.	4.	341.	88.	0.	0.	161.	0.	1780.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	5.927	0.813	0.069	0.786	0.203	0.000	0.000	0.416	0.000	8.875
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	24/10	2/16	2/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	9/10	0/ 0	24/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	5.927	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.416	0.000	
PEAK PCT	6.7	0.0	8.3	66.8	2.4	0.1	8.9	2.3	0.0	0.0	4.7	0.0	
APR													
KWH	232.	0.	291.	53.	156.	10.	330.	85.	0.	0.	151.	0.	1307.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.588	1.001	0.077	0.786	0.203	0.000	0.000	0.405	0.000	6.527
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	1/10	16/17	17/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/10	0/ 0	1/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.588	0.211	0.010	0.786	0.203	0.000	0.000	0.402	0.000	
PEAK PCT	9.1	0.0	11.2	55.0	3.2	0.1	12.0	3.1	0.0	0.0	6.2	0.0	
MAY													
KWH	240.	0.	300.	7.	237.	33.	341.	88.	0.	0.	141.	0.	1388.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	1.863	1.260	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.367	0.000	4.764
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	3/10	21/17	19/14	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	10/10	0/ 0	3/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	1.863	0.211	0.007	0.786	0.203	0.000	0.000	0.366	0.000	
PEAK PCT	12.5	0.0	15.4	39.1	4.4	0.2	16.5	4.3	0.0	0.0	7.7	0.0	
JUN													
KWH	232.	0.	291.	0.	407.	122.	330.	85.	0.	0.	121.	0.	1588.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.768	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.326	0.000	4.990
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	10/17	3/11	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	13/21	0/ 0	10/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.768	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.320	0.000	
PEAK PCT	11.9	0.0	14.7	0.0	35.4	11.7	15.8	4.1	0.0	0.0	6.4	0.0	
JUL													
KWH	240.	0.	300.	0.	510.	215.	341.	88.	0.	0.	113.	0.	1807.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.877	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.293	0.000	5.066
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	21/17	1/10	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	12/21	0/ 0	21/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.877	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.288	0.000	
PEAK PCT	11.7	0.0	14.5	0.0	37.1	11.5	15.5	4.0	0.0	0.0	5.7	0.0	
AUG													
KWH	240.	0.	300.	0.	441.	171.	341.	88.	0.	0.	106.	0.	1688.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.806	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.275	0.000	4.976
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	2/17	1/10	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	28/13	0/ 0	2/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.806	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.268	0.000	
PEAK PCT	11.9	0.0	14.7	0.0	36.3	11.8	15.8	4.1	0.0	0.0	5.4	0.0	

REPORT- PS-F Energy End-Use Summary for EMI WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

SEP													
KWH	232.	0.	291.	0.	374.	112.	330.	85.	0.	0.	103.	0.	1528.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	0.000	1.776	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.273	0.000	4.944
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	0/ 0	19/17	1/14	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	25/21	0/ 0	19/17
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	0.000	1.776	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.266	0.000	
PEAK PCT	12.0	0.0	14.8	0.0	35.9	11.8	15.9	4.1	0.0	0.0	5.4	0.0	
OCT													
KWH	240.	0.	300.	41.	208.	27.	341.	88.	0.	0.	114.	0.	1360.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	3.887	1.110	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.294	0.000	6.713
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	25/10	3/16	2/16	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	24/21	0/ 0	25/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	3.887	0.211	0.006	0.786	0.203	0.000	0.000	0.293	0.000	
PEAK PCT	8.9	0.0	10.9	57.9	3.1	0.1	11.7	3.0	0.0	0.0	4.4	0.0	
NOV													
KWH	232.	0.	291.	400.	104.	5.	330.	85.	0.	0.	123.	0.	1570.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.053	0.735	0.066	0.786	0.203	0.000	0.000	0.327	0.000	9.912
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	23/10	14/15	14/15	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	23/21	0/ 0	23/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.053	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.327	0.000	
PEAK PCT	6.0	0.0	7.4	71.2	2.1	0.0	7.9	2.1	0.0	0.0	3.3	0.0	
DEC													
KWH	240.	0.	300.	1098.	96.	3.	341.	88.	0.	0.	142.	0.	2308.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	7.708	0.443	0.015	0.786	0.203	0.000	0.000	0.364	0.000	10.603
DAY/HR	1/10	0/ 0	1/10	31/10	7/ 9	2/14	1/ 9	1/ 9	0/ 0	0/ 0	29/21	0/ 0	31/10
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	7.708	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.362	0.000	
PEAK PCT	5.6	0.0	6.9	72.7	2.0	0.0	7.4	1.9	0.0	0.0	3.4	0.0	
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
KWH	2820.	0.	3538.	4808.	2819.	709.	4017.	1039.	0.	0.	1575.	0.	21325.
MAX KW	0.594	0.000	0.733	9.084	1.877	0.585	0.786	0.203	0.000	0.000	0.418	0.000	12.013
MON/DY	1/ 1	0/ 0	1/ 1	1/16	7/21	5/19	1/ 1	1/ 1	0/ 0	0/ 0	2/ 1	0/ 0	1/16
PEAK ENDUSE	0.594	0.000	0.733	9.084	0.211	0.005	0.786	0.203	0.000	0.000	0.397	0.000	
PEAK PCT	4.9	0.0	6.1	75.6	1.8	0.0	6.5	1.7	0.0	0.0	3.3	0.0	

YEARLY TRANSFORMER LOSSES = 0.0 KWH





REPORT- BEPS Building Energy Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
MBTU	9.6	0.0	12.1	16.4	9.6	2.4	13.7	3.5	0.0	0.0	5.4	0.0	72.8
FMI NATURAL-GAS													
MBTU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
MBTU	9.6	0.0	12.1	16.4	9.6	2.4	13.7	3.5	0.0	0.0	5.4	0.0	72.8

TOTAL SITE ENERGY 72.78 MBTU 112.0 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA 112.0 KBTU/SQFT-YR NET-AREA  
 TOTAL SOURCE ENERGY 218.34 MBTU 335.9 KBTU/SQFT-YR GROSS-AREA 335.9 KBTU/SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.14  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE = 0  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE = 7

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.

REPORT- BEPU Building Utility Performance

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

	LIGHTS	TASK LIGHTS	MISC EQUIP	SPACE HEATING	SPACE COOLING	HEAT REJECT	PUMPS & AUX	VENT FANS	REFRIG DISPLAY	HT PUMP SUPPLEM	DOMEST HOT WTR	EXT USAGE	TOTAL
EMI ELECTRICITY													
KWH	2820.	0.	3538.	4808.	2819.	709.	4017.	1039.	0.	0.	1575.	0.	21325.
FMI NATURAL-GAS													
THERM	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

TOTAL ELECTRICITY 21325. KWH 32.808 KWH /SQFT-YR GROSS-AREA 32.808 KWH /SQFT-YR NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 0.14  
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.00  
 HOURS ANY ZONE ABOVE COOLING THROTTLING RANGE = 0  
 HOURS ANY ZONE BELOW HEATING THROTTLING RANGE = 7

NOTE: ENERGY IS APPORTIONED HOURLY TO ALL END-USE CATEGORIES.





REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20Chilled Water Loop15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
----- (CONTINUED) -----  
=====

YR	SUM	26.802	0.000	30.538	0.000	COOL3036	213	244	296	306	357	303	254	90	11	0	5110
	PEAK	25.005	0.000	25.785	0.000	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY	7/ 9	0/ 0	7/ 9	0/ 0												

Cooling Supply T at Peak: 47.0F Drybulb/Wetbulb: 85.F 76.F



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20Hot Water Loop15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----  
 =====

YR	SUM	-15.141	0.000	-14.630	0.000	HEAT	300	298	298	232	170	130	69	32	21	1	0	1551
	PEAK	-30.332	0.000	-30.019	0.000	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110	5110
	MON/DAY	1/16	0/0	1/16	0/0													

Heating Supply T at Peak: 179.2F Drybulb/Wetbulb: 22.F 21.F



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20Condenser Water Loop15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	40.159	0.000	44.786	15.202	COOL2958	204	273	340	338	384	333	209	71	0	0	5110
	PEAK	32.091	0.000	32.996	24.592	FLOW 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110 5110
	MON/DAY	7/ 9	0/ 0	7/ 9	9/22												

Cooling Supply T at Peak: 83.4F Drybulb/Wetbulb: 91.F 77.F

Hours overloaded during cooling: 929



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20DHW Plant 1 Res Loop (1)15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----  
 =====

YR	SUM	-4.866	0.000	-4.866	0.000	HEAT	0	0	0	0	0	0	1104	1092	744	1068	372	4380
	PEAK	-1.345	0.000	-1.345	0.000	FLOW	0	0	0	0	0	0	0	0	732	2208	1440	4380
	MON/DAY	3/ 1	0/ 0	3/ 1	0/ 0													

Heating Supply T at Peak: 140.0F Drybulb/Wetbulb: 67.F 57.F





REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20CHW Loop Pump15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

DEC	SUM	0.3	120.8	FLOW	0	434	0	0	0	0	0	0	0	0	434
	PEAK	0.731	0.278	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	434	0	0	0	0	434
		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	3.7	1421.8	FLOW	0	5110	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	PEAK	0.731	0.278	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	MON/DAY	1/ 1	1/ 1	ELEC	0	0	0	0	0	5110	0	0	0	0	5110

Hours pump could not meet flow requirements: 0



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20HW Loop Pump15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

DEC	SUM	0.1	49.0	FLOW 434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434
	PEAK	0.293	0.113	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	434	0	0	0	0	0	434
		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	1.5	576.8	FLOW5110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	PEAK	0.293	0.113	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	MON/DAY	1/ 1	1/ 1	ELEC	0	0	0	0	5110	0	0	0	0	0	5110

Hours pump could not meet flow requirements: 0



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20CW Loop Pump15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----

DEC	SUM	0.4	145.7	FLOW	0	434	0	0	0	0	0	0	0	0	434
	PEAK	0.905	0.336	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434
	DAY/HR	1/ 9	1/ 9	ELEC	0	0	0	0	0	434	0	0	0	0	434
		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	4.6	1715.7	FLOW	0	5110	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	PEAK	0.905	0.336	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5110
	MON/DAY	1/ 1	1/ 1	ELEC	0	0	0	0	0	5110	0	0	0	0	5110

Hours pump could not meet flow requirements: 0



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20Boiler1 (ElecHW)15 WEATHER FILE- Richmond VA TMY2  
 -----(CONTINUED)-----  
 =====

YR	SUM	-14.630	4807.969	0.000	0.000	LOAD 300	298	298	232	170	130	69	32	21	1	0	1551
	PEAK	-30.019	9.084	0.000	0.000	ELEC1551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1551
	MON/DAY	1/16	1/16	0/ 0	0/ 0	FUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rated Capacity at Peak: -0.030 MBTU/HR at HWR T: 143.1F





REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20Chiller1 (ElCentHerm)15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
YR	SUM	30.538	0.000	2819.050	0.000	LOAD3067	256	327	381	439	394	186	60	0	0	5110
	PEAK	25.785	0.000	1.877	0.000	ELEC2348	656	268	500	470	404	301	123	40	0	5110
	MON/DAY	7/ 9	0/ 0	7/21	0/ 0											

Normalized (ARI) Capacity at Peak: 0.023 MBTU/HR at CHW T/Adjusted Condenser T: 47.0F 76.8F and Drybulb/Wetbulb: 85.F 76.F



REPORT- PS-H Loads and Energy Usage for 20Fluid Cooler15

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

(CONTINUED)

YR	SUM	44.786	1011.401	302.770	0.000	LOAD	0	0	0	0	3404	119	113	77	69	28	1300	5110
	PEAK	32.996	0.644	0.059	0.000	ELEC	0	3365	561	55	28	36	41	20	40	33	931	5110
	MON/DAY	7/ 9	5/19	1/ 1	0/ 0													

MAXIMUM TOWER SUPPLY TEMPERATURE WAS 85.8F ON 7/21 AT 16:00





LIFE-CYCLE COSTING PARAMETERS

DISCOUNT RATE (PERCENT)	LABOR INFLATION RATE (PERCENT)	MATERIALS INFLATION RATE (PERCENT)	PROJECT LIFE (YEARS)
10.0	0.0	0.0	25.0

BUILDING COMPONENT COST INPUT DATA (CURRENT DOLLARS)

COST NAME	NUMBER OF UNITS	UNIT NAME	LIFE (YEARS)	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
				FIRST COST (\$)	INSTALL -ATION COST (\$)	ANNUAL MAINT COST (\$)	MINOR OVERHAUL COST (\$)	MINOR OVERHAUL INTERVAL (YEARS)	MAJOR OVERHAUL COST (\$)

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED

YEAR	ENERGY ( \$ )			OPERATIONS ( \$ )				TOTAL	
	ENERGY COST	ENERGY COST	ENERGY COST	OPRNS COST	OPRNS COST -- THIS RUN			SAVINGS-ENERGY	
	BASELINE	THIS RUN	SAVINGS	BASELINE	PLANT	BUILDING	TOTAL	PLUS OPRNS	
1	0.	2186.	-2186.	0.	0.	0.	0.	0.	-2186.
2	0.	2087.	-2087.	0.	0.	0.	0.	0.	-2087.
3	0.	1992.	-1992.	0.	0.	0.	0.	0.	-1992.
4	0.	1901.	-1901.	0.	0.	0.	0.	0.	-1901.
5	0.	1815.	-1815.	0.	0.	0.	0.	0.	-1815.
6	0.	1733.	-1733.	0.	0.	0.	0.	0.	-1733.
7	0.	1654.	-1654.	0.	0.	0.	0.	0.	-1654.
8	0.	1579.	-1579.	0.	0.	0.	0.	0.	-1579.
9	0.	1507.	-1507.	0.	0.	0.	0.	0.	-1507.
10	0.	1438.	-1438.	0.	0.	0.	0.	0.	-1438.
11	0.	1373.	-1373.	0.	0.	0.	0.	0.	-1373.
12	0.	1311.	-1311.	0.	0.	0.	0.	0.	-1311.
13	0.	1251.	-1251.	0.	0.	0.	0.	0.	-1251.
14	0.	1194.	-1194.	0.	0.	0.	0.	0.	-1194.
15	0.	1140.	-1140.	0.	0.	0.	0.	0.	-1140.
16	0.	1088.	-1088.	0.	0.	0.	0.	0.	-1088.
17	0.	1039.	-1039.	0.	0.	0.	0.	0.	-1039.
18	0.	991.	-991.	0.	0.	0.	0.	0.	-991.
19	0.	946.	-946.	0.	0.	0.	0.	0.	-946.
20	0.	903.	-903.	0.	0.	0.	0.	0.	-903.
21	0.	862.	-862.	0.	0.	0.	0.	0.	-862.
22	0.	823.	-823.	0.	0.	0.	0.	0.	-823.
23	0.	786.	-786.	0.	0.	0.	0.	0.	-786.
24	0.	750.	-750.	0.	0.	0.	0.	0.	-750.
25	0.	716.	-716.	0.	0.	0.	0.	0.	-716.
TOTALS(\$)	0.	33065.	-33065.	0.	0.	0.	0.	0.	-33065.

-----  
LIFE-CYCLE BUILDING AND PLANT NON-ENERGY COSTS (\$)  
-----

COST NAME	FIRST COST (INCLUDING INSTALLATION)	REPLACEMENTS	OPERATIONS	TOTAL	INVESTMENT (FIRST COST PLUS REPLACEMENTS)
-----------	---	--------------	------------	-------	--

NO BUILDING COMPONENT COSTS SPECIFIED



ENERGY SAVINGS

	ANNUAL ENERGY USE BASELINE (MBTU)	ANNUAL ENERGY USE THIS RUN (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (MBTU)	ANNUAL ENERGY SAVINGS (PERCENT)
AT SITE	0.00	72.78	-72.78	0.0
AT SOURCE	0.00	218.34	-218.34	0.0

INVESTMENT STATISTICS

PROJECT LIFE, 25.0 YEARS

INVESTMENT THIS RUN (\$)	BASELINE REPLACEMENT COSTS (\$)	INCREMENTAL INVESTMENT (\$)	COST SAVINGS (\$)	RATIO OF SAVINGS TO INCREMENTAL INVESTMENT (SIR)	DISCOUNTED PAYBACK PERIOD (YEARS)	RATIO OF LIFE CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SITE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)	RATIO OF LIFE-CYCLE ENERGY SAVINGS (AT SOURCE) TO INCREMENTAL INVESTMENT (MBTU/\$)
0.	0.	0.	-33065.	0.00	999.00	0.00	0.00

OVERALL LIFE-CYCLE COSTS (\$)

	FIRST COST	OPRNS COST	REPLACEMENTS	ENERGY COST	T O T A L
BASELINE	0.	0.	0.	0.	0.
THIS RUN	0.	0.	0.	33065.	33065.
SAVINGS (\$)	0.	0.	0.	-33065.	-33065.
(PERCENT)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

REPORT- ES-D Energy Cost Summary

WEATHER FILE- Richmond VA TMY2

UTILITY-RATE	RESOURCE	METERS	METERED ENERGY UNITS/YR	TOTAL CHARGE (\$)	VIRTUAL RATE (\$/UNIT)	RATE USED ALL YEAR?
Custom Elec Rate	ELECTRICITY	EM1	21325. KWH	2186.	0.1025	YES

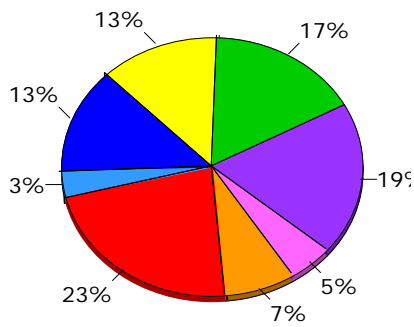
=====  
2186.

ENERGY COST/GROSS BLDG AREA: 3.36  
ENERGY COST/NET BLDG AREA: 3.36

Annual Energy Consumption by Enduse

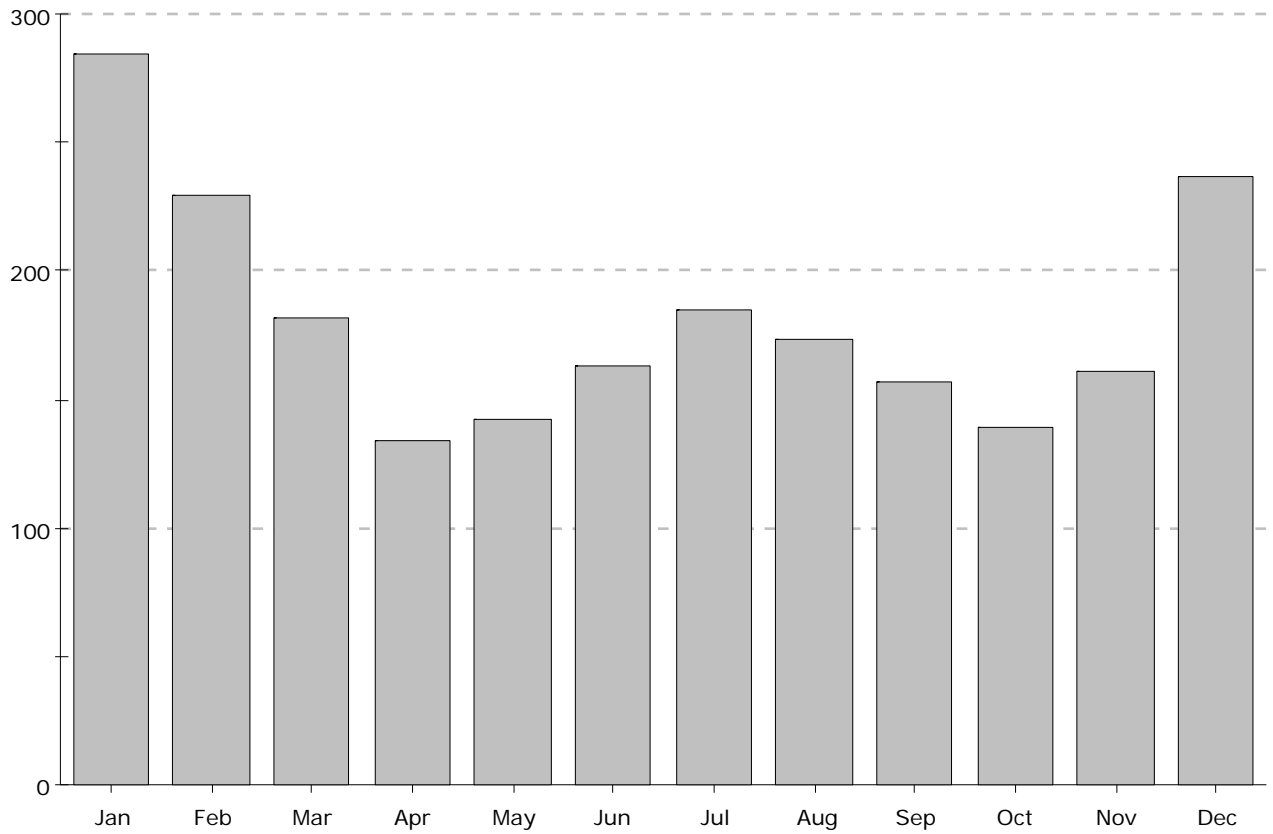
	Electricity kWh	Natural Gas Btu	Steam Btu	Chilled Water Btu
Space Cool	2.819	-	-	-
Heat Reject.	709	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	4.808	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	1.575	-	-	-
Vent. Fans	1.039	-	-	-
Pumps & Aux.	4.017	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	3.538	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	2.820	-	-	-
<b>Total</b>	<b>21.325</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

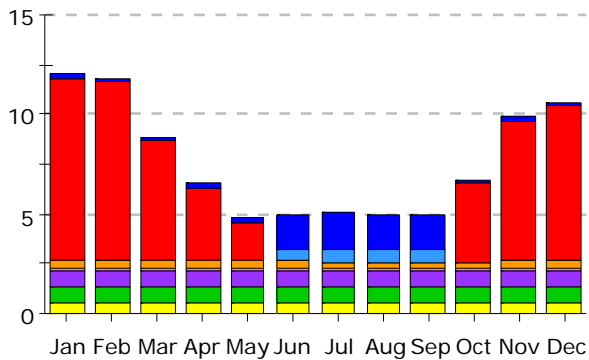
**Monthly Utility Bills (\$)**



■ Custom Elec Rate (annual bill: \$ 2.186)

**Total Annual Bill Across All Rates: \$ 2.186**

### Electric Demand (kW)



**Electric Demand (kW)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	1,77	1,88	1,81	1,78	0,21	0,21	0,21	8,91
Heat Reject.	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,58	0,58	0,58	0,58	0,01	0,00	0,00	2,39
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	9,08	8,87	5,93	3,59	1,86	-	-	-	-	3,89	7,05	7,71	47,98
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,40	0,42	0,42	0,40	0,37	0,32	0,29	0,27	0,27	0,29	0,33	0,36	4,12
Vent. Fans	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	2,44
Pumps & Aux.	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	9,43
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	8,79
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	7,13
<b>Total</b>	<b>12,01</b>	<b>11,82</b>	<b>8,88</b>	<b>6,53</b>	<b>4,76</b>	<b>4,99</b>	<b>5,07</b>	<b>4,98</b>	<b>4,94</b>	<b>6,71</b>	<b>9,91</b>	<b>10,60</b>	<b>91,20</b>

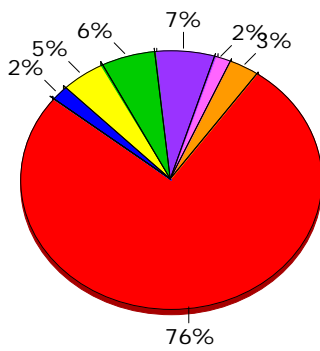
**Gas Demand (Btu/h)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

Annual Peak Demand by Enduse

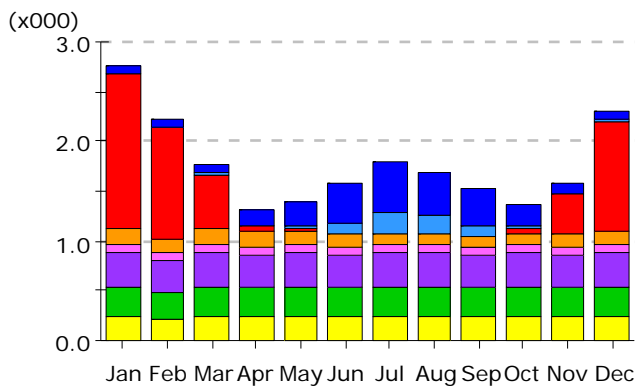
	Electricity kW	Natural Gas Btu/h	Steam Btu/h	Chilled Water Btu/h
Space Cool	0,21	-	-	-
Heat Reject.	0,00	-	-	-
Refrigeration	-	-	-	-
Space Heat	9,08	-	-	-
HP Supp.	-	-	-	-
Hot Water	0,40	-	-	-
Vent. Fans	0,20	-	-	-
Pumps & Aux.	0,79	-	-	-
Ext. Usage	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,73	-	-	-
Task Lights	-	-	-	-
Area Lights	0,59	-	-	-
<b>Total</b>	<b>12,01</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

- Area Lighting
- Exterior Usage
- Water Heating
- Refrigeration
- Task Lighting
- Pumps & Aux.
- Ht Pump Supp.
- Heat Rejection
- Misc. Equipment
- Ventilation Fans
- Space Heating
- Space Cooling



Electricity

### Electric Consumption (kWh)



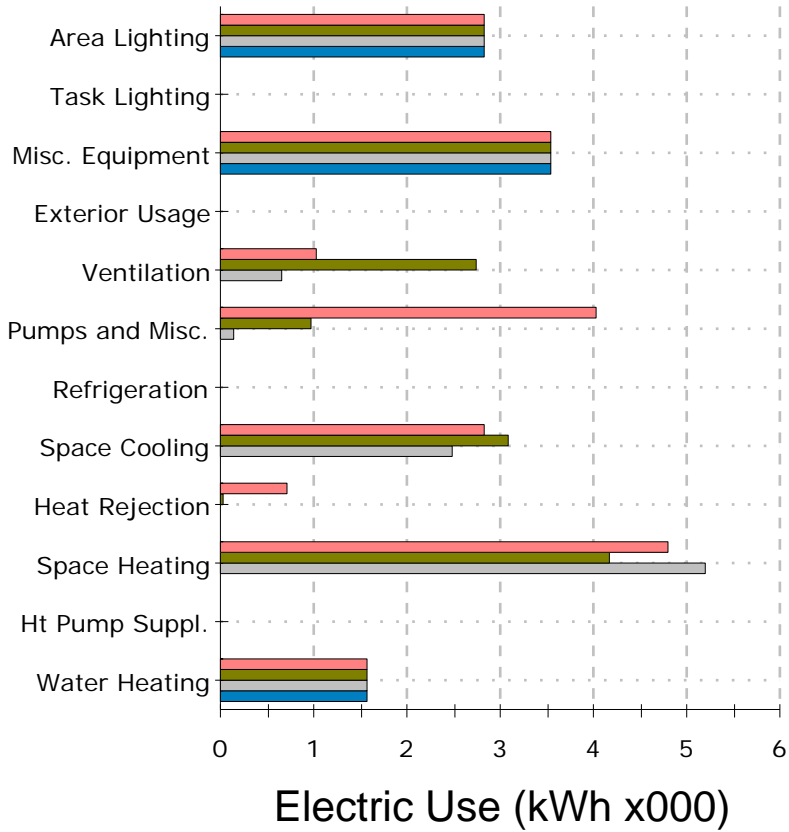
**Electric Consumption (kWh x000)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool	0,10	0,09	0,10	0,16	0,24	0,41	0,51	0,44	0,37	0,21	0,10	0,10	2,82
Heat Reject.	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,12	0,22	0,17	0,11	0,03	0,01	0,00	0,71
Refrigeration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Space Heat	1,55	1,12	0,54	0,05	0,01	-	-	-	-	0,04	0,40	1,10	4,81
HP Supp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hot Water	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,14	1,57
Vent. Fans	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	1,04
Pumps & Aux.	0,34	0,31	0,34	0,33	0,34	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,33	0,34	4,02
Ext. Usage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misc. Equip.	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	3,54
Task Lights	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Area Lights	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	2,82
<b>Total</b>	<b>2,77</b>	<b>2,23</b>	<b>1,78</b>	<b>1,31</b>	<b>1,39</b>	<b>1,59</b>	<b>1,81</b>	<b>1,69</b>	<b>1,53</b>	<b>1,36</b>	<b>1,57</b>	<b>2,31</b>	<b>21,33</b>

**Gas Consumption (Btu)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Space Cool													
Heat Reject.													
Refrigeration													
Space Heat													
HP Supp.													
Hot Water													
Vent. Fans													
Pumps & Aux.													
Ext. Usage													
Misc. Equip.													
Task Lights													
Area Lights													
<b>Total</b>													

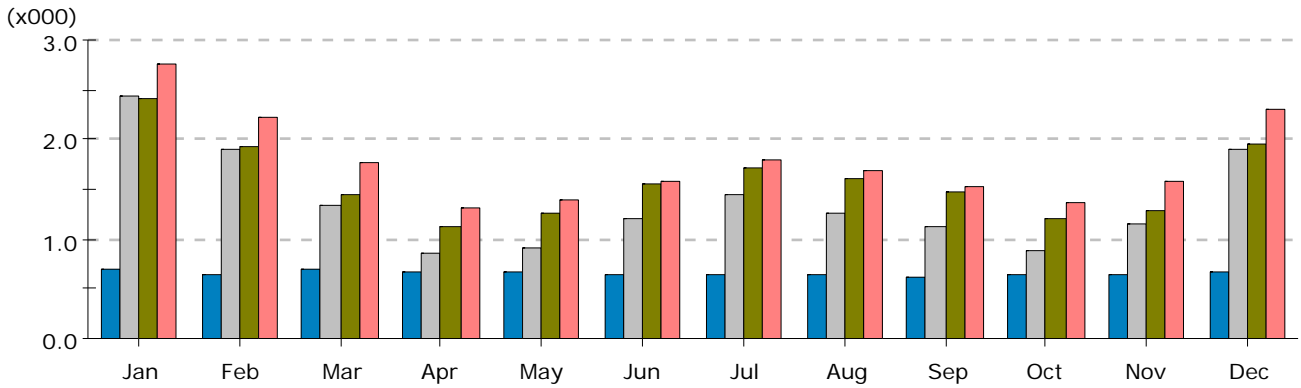
## Annual Energy Consumption by Enduse



- kalavrita teliko1 - Baseline Design (09/20/15 @ 20:14)
- kalavrita teliko2 - Baseline Design (09/20/15 @ 22:42)
- kalavrita teliko2b - Baseline Design (09/21/15 @ 03:23)
- kalavrita teliko3 - Baseline Design (09/21/15 @ 03:16)



### Electric Consumption (kWh)

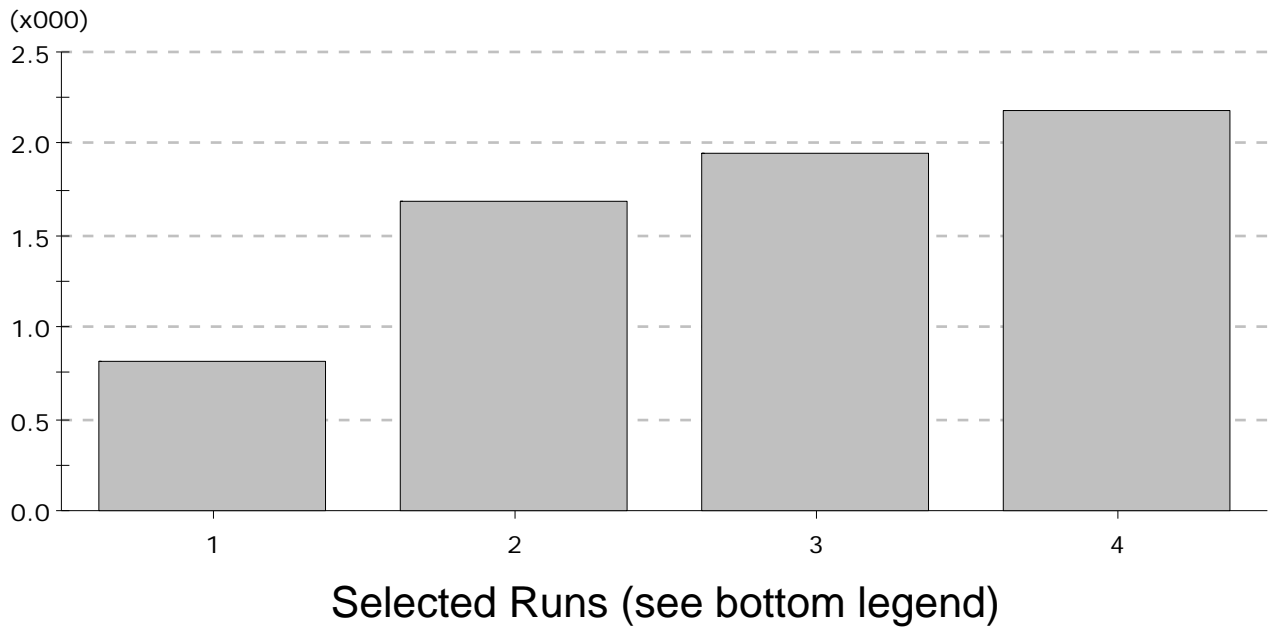


	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Run 1.	0,69	0,63	0,70	0,67	0,68	0,64	0,65	0,65	0,63	0,65	0,65	0,68	7,93
Run 2.	2,44	1,91	1,35	0,86	0,92	1,22	1,43	1,27	1,11	0,89	1,14	1,91	16,44
Run 3.	2,42	1,92	1,45	1,13	1,27	1,56	1,71	1,60	1,46	1,20	1,28	1,95	18,94
Run 4.	2,77	2,23	1,78	1,31	1,39	1,59	1,81	1,69	1,53	1,36	1,57	2,31	21,32
Run 5.													

- 1. kalavrita teliko1 - Baseline Design (09/20/15 @ 20:14)
- 2. kalavrita teliko2 - Baseline Design (09/20/15 @ 22:42)
- 3. kalavrita teliko2b - Baseline Design (09/21/15 @ 03:23)
- 4. kalavrita teliko3 - Baseline Design (09/21/15 @ 03:16)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Run 1.													
Run 2.													
Run 3.													
Run 4.													
Run 5.													

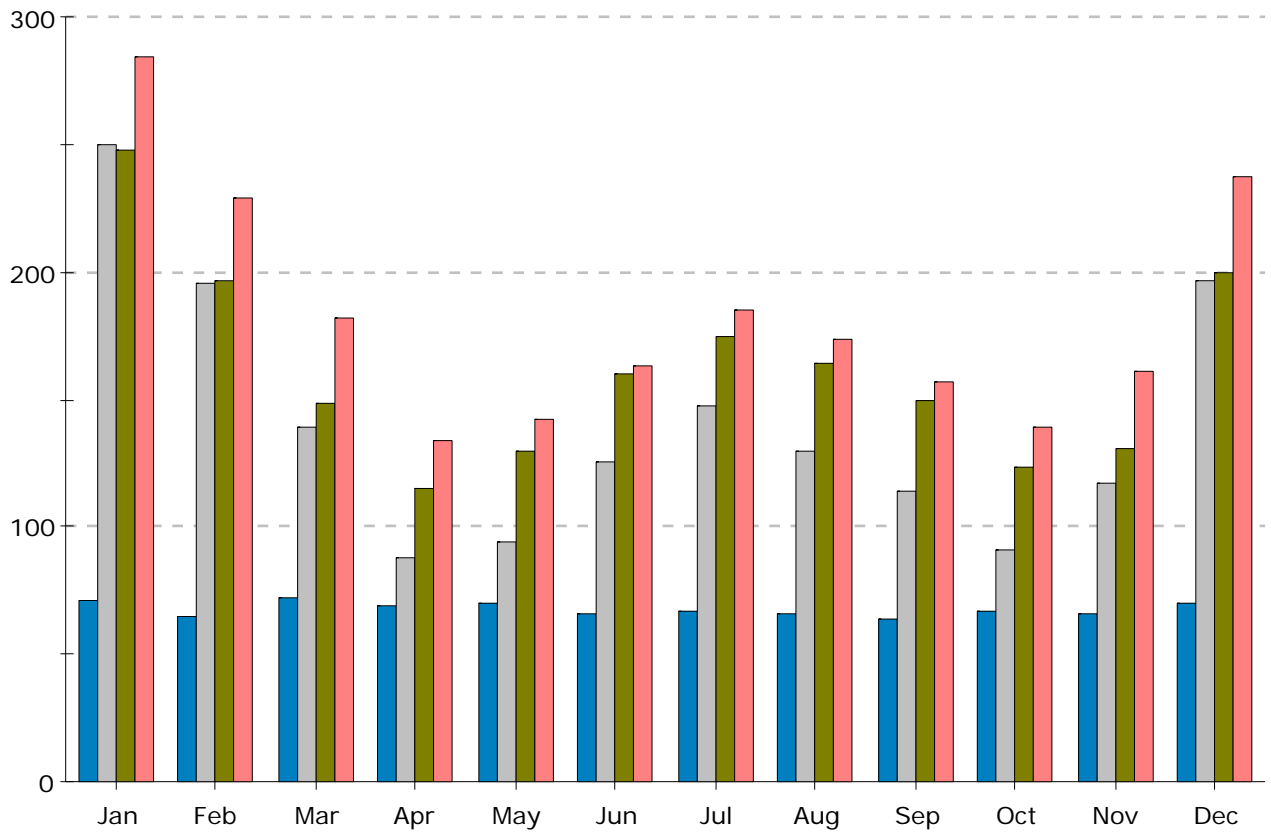
### Annual Utility Bills (\$)



■ Custom Elec Rate

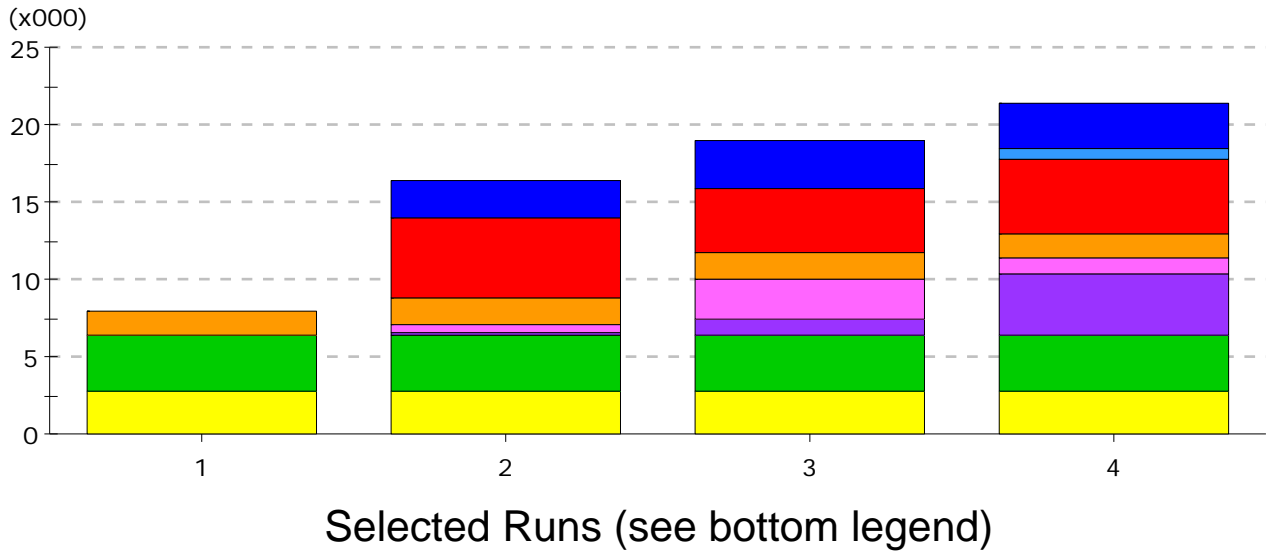
1. kalavrita teliko1 - Baseline Design (09/20/15 @ 20:14) (annual bill: \$ 813)
2. kalavrita teliko2 - Baseline Design (09/20/15 @ 22:42) (annual bill: \$ 1.685)
3. kalavrita teliko2b - Baseline Design (09/21/15 @ 03:23) (annual bill: \$ 1.942)
4. kalavrita teliko3 - Baseline Design (09/21/15 @ 03:16) (annual bill: \$ 2.186)

### Monthly Utility Bills (\$)



- kalavrita teliko1 - Baseline Design (09/20/15 @ 20:14)
- kalavrita teliko2 - Baseline Design (09/20/15 @ 22:42)
- kalavrita teliko2b - Baseline Design (09/21/15 @ 03:23)
- kalavrita teliko3 - Baseline Design (09/21/15 @ 03:16)

## Annual Electric Consumption (kWh)



1. kalavrita teliko1 - Baseline Design (09/20/15 @ 20:14)
2. kalavrita teliko2 - Baseline Design (09/20/15 @ 22:42)
3. kalavrita teliko2b - Baseline Design (09/21/15 @ 03:23)
4. kalavrita teliko3 - Baseline Design (09/21/15 @ 03:16)