

# Κάνε το πράσινο

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

&

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

*Μονοκατοικία κ. Βοναζούντα, Αγία Παρασκευή*

*27/3/2008*



# **A. ΣΥΝΟΨΗ**

## **1. ΕΛΕΓΧΟΣ**

Κατά την ενεργειακή αποτίμηση εξετάστηκαν:

- Εξωτερική τοιχοποιία
- Δώμα
- Εξωτερικά κουφώματα και τζάμια
- Διείσδυση αέρα
- Λαμπτήρες φωτισμού
- Λεβητοστάσιο

## **2. ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

- Διαπιστώσαμε ότι η κατοικία έχει ελλιπή μόνωση στους εξωτερικούς τοίχους. (U value= 1,96)
- Υπάρχει απώλεια θερμότητας από τα τζάμια τα οποία είναι μονά. (U value= 5,74)
- Υπάρχει απώλεια θερμότητας εξαιτίας του αμόνωτου δώματος (U value= 4,65)
- Σε όλη τη κατοικία υπάρχουν λαμπτήρες πυρακτώσεως

## **3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ**

- Εξωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας
- Αντικατάσταση κουφωμάτων (αλουμινίου) και τζαμιών (διπλά)
- Θερμομόνωση δώματος με πλακάκια **Polytile**
- Αντικατάσταση λαμπτήρων με οικονομίας

## **4. ΤΑ ΟΦΕΛΗ**

- Ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων **2.449 €**
- Σαφώς βελτιωμένα επίπεδα άνεσης
- Αύξηση της αξίας της κατοικίας
- Μείωση ενεργειακού αποτυπώματος. Ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> = **8.622 kg**

## **B. ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ**

Ο επί τόπου ενεργειακός έλεγχος πραγματοποιήθηκε στις **27/3/2008** από τους Μάνο Γαλανόπουλο (Μηχανολόγο Μηχανικό) και Γιώργο Παππαδάτο (Πολιτικό Μηχανικό). Για τον επί τόπου έλεγχο χρησιμοποιήθηκε ο παρακάτω εξοπλισμός.

- Θερμογραφική κάμερα
- **Door Blower** και το λογισμικό του
- Υπέρυθρα και ψηφιακά θερμόμετρα
- Ερωτηματολόγιο
- Επιπλέον εξοπλισμός που βοηθά στην αποτύπωση των ορόφων

Επεξεργαστήκαμε τα δεδομένα χρησιμοποιώντας εξισώσεις βασισμένες σε **Heating Degree Days**, και το πρόγραμμα «**Builddesk Software**». Συγκρίναμε τα αποτελέσματα με βάση τα δεδομένα της **ASHRAE**. Ποιο συγκεκριμένα η Ενεργειακή Αποτίμηση ανέδειξε τα παρακάτω χαρακτηριστικά για την κατοικία.

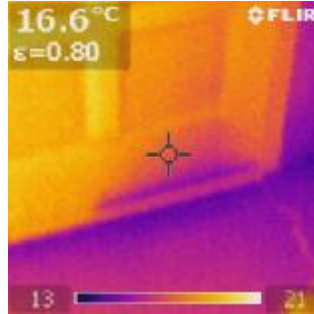
ΤΥΠΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ	ΔΙΩΡΟΦΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1971	
ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΣΟΓΕΙΟΥ / ΟΡΟΦΟΥ	197m <sup>2</sup> / 123m <sup>2</sup>	
ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΠΙΕΣΗ 50 Pa	0,26/min	
Κ ΤΟΙΧΩΝ	1,96W/m <sup>2</sup> K	
Κ ΤΖΑΜΙΩΝ	5,74W/m <sup>2</sup> K	
Κ ΔΩΜΑΤΟΣ	4,65W/m <sup>2</sup> K	
HEAT LOSS ΑΠΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΕΡΑ	2,25lt/έτος	ικανοποιητικό
ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΜΟΝΑ ΤΖΑΜΙΑ	754lt/έτος	προβληματικό
ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ	3.344lt/έτος	σοβαρό πρόβλημα
ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΟΡΟΦΗ	2.330lt/έτος	σοβαρό πρόβλημα
ΑΠΟΔΟΣΗ ΛΕΒΗΤΑ	0,89	ικανοποιητικό
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΕ lt/ΕΤΟΣ	6430lt/έτος	

## **ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ**

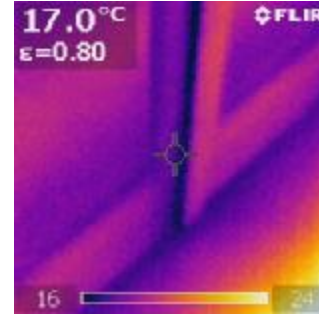
Κατά τον επί τόπου έλεγχο παρατηρήσαμε ότι όλα τα κουφώματα ήταν ξύλινα και με μονά τζάμια πάχους 4mm. Το Blower Door test και η θερμογραφική κάμερα έδειξαν ότι από εκείνα τα σημεία (κυρίως από τα τζάμια) χάνεται θερμότητα.



Παράθυρο σαλονιού: Το σκούρο χρώμα του τζαμιού δηλώνει τη μη ικανοποιητική θερμομονωτική ικανότητα του και επίσης παρατηρείται διαφυγή θερμότητας περιμετρικά του κουφώματος



Πόρτα εισόδου: Όπως και στη διπλανή εικόνα, το σκούρο χρώμα του τζαμιού δηλώνει τη μη ικανοποιητική θερμομονωτική ικανότητα του και επίσης παρατηρείται διαφυγή θερμότητας περιμετρικά του κουφώματος



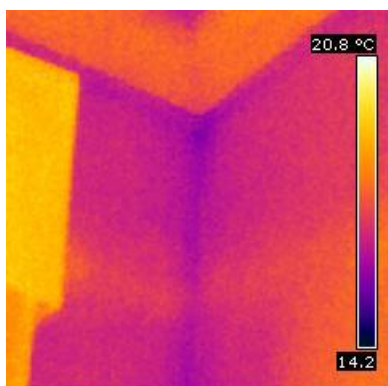
Μπαλκονόπορτα τραπεζαρίας: Αυτή η περίπτωση κουφώματος είναι ακόμα χειρότερη από τις διπλανές εικόνες καθώς το ξύλινο κούφωμα έχει πετσικάρει και πλέον η ποσότητα της διαφυγής θερμότητας είναι αρκετά μεγάλη



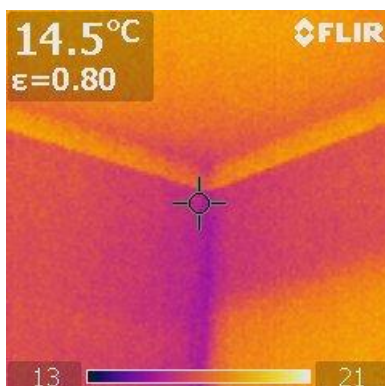
Μπαλκονόπορτα σαλονιού: Εικόνα φωτογραφικής κάμερας που δείχνει τον τύπο των κουφωμάτων

## **ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ**

Συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο μας έγινε γνωστό ότι η κατοικία από την κατασκευή της ήταν μονωμένη. Προκειμένου να διαπιστώσουμε την επάρκεια της μόνωσης χρησιμοποιήσαμε ένα υπέρυθρο θερμοόμετρο για να μετρήσουμε την θερμοκρασία του τοίχου, άλλα και δυο ψηφιακά θερμοόμετρα για να μετρήσουμε τις θερμοκρασίες του εσωτερικού και του εξωτερικού αέρα. Παράλληλα, χρησιμοποιήσαμε τη θερμογραφική κάμερα και το Blower Door για να διαπιστώσουμε επιπλέον θερμογέφυρες. Οι μετρήσεις μας έδειξαν ότι υπάρχουν πολλά σημεία που η μόνωση ήταν ανύπαρκτη καθώς και ότι υπάρχουν αρκετές θερμογέφυρες που πηγάζουν είτε από ελλιπή είτε από λανθασμένη τοποθέτηση της μόνωσης.



Τοίχος σαλονιού ισογείου: Σε αυτή την εικόνα παρατηρείται ένα τμήμα τοίχου το οποίο δεν είναι μονωμένο



Τοίχος σαλονιού ορόφου: Εδώ η μόνωση της τοιχοποιίας είναι κάπως καλύτερη από αυτή της διπλανής εικόνας αλλά φαίνεται καθαρά στη δεξιά πλευρά της εικόνας το τμήμα του τοίχου που είναι αμόνωτο και τμήμα του τοίχου που είναι μονωμένο



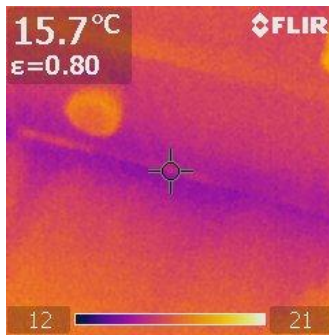
Τοίχος δεξιά από την είσοδο: Σε αυτή την εικόνα παρατηρείται πως η υγρασία που περνάει από ένα ελλιπώς μονωμένο τοίχο σε συνδυασμό με το ζεστό αέρα του καλοριφέρ, δημιουργεί μούχλα



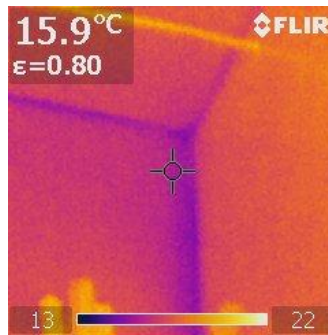
Βεστιάριο κρεβατοκάμαρας: Σε αυτή την εικόνα πάλι φαίνεται περιμετρικά του τοίχου η μούχλα που δημιουργείται λόγω ελλιπούς μόνωσης

## ΔΩΜΑ

Η επί τόπου αποτίμηση αλλά και το ερωτηματολόγιο έδειξαν ότι ο όροφος έχει τις μεγαλύτερες απώλειες θερμότητας εξαιτίας του αμόνωτου δώματος. Αυτό προφανώς κάνει τις συνθήκες άνεσης πολύ άσχημες γιατί όλες οι κρεβατοκάμαρες βρίσκονται στον όροφο.



**Οροφή κρεβατοκάμαρας 1:**  
Από αυτή την εικόνα φαίνεται ότι το δώμα δεν είναι μονωμένο. Το ψυχρό ρεύμα εμφανίζεται και στη τοιχοποιία από πάνω προς τα κάτω



**Οροφή κρεβατοκάμαρας 2:**  
Σε αυτή την εικόνα φαίνεται η διείσδυση του αέρα περιμετρικά του δώματος και στη τοιχοποιία.



**Οροφή Καθιστικού:**  
Από αυτή την εικόνα φαίνεται ότι μέρος του δώματος έχει πρόβλημα και στη στεγανοποίηση εκτός από το πρόβλημα της θερμομόνωσης

## **ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ / ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ**

Επίσης διαπιστώσαμε ότι όλα τα φωτιστικά (πλην ενός) χρησιμοποιούν λαμπτήρες πυρακτώσεως. Αυτό συνεπάγεται μεγάλη κατανάλωση ρεύματος. Όλα τα φωτιστικά θα πρέπει να αλλάχτούν και να μπουν καινούρια τα οποία δουλεύουν με λαμπτήρες οικονομίας.

Βρήκαμε τα μηχανήματα λεβητοστασίου σε καλή κατάσταση.

## Γ. ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω συμπεράσματα προτείνουμε τα εξής:

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ λίτρα πετρελαίου	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΠΡΟ Φ.Π.Α	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub> (ΣΕ kg) ΑΝΑ ΕΤΟΣ
ΔΩΜΑ: Πλακάκια Polytile	1.628	1.221	2.100	4.298
Αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπιάκων.	255	191	5.650	673
Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης	1.383	1.037	23.700	3.651
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.266</b>	<b>2.449</b>	<b>33.550</b>	<b>8.622</b>

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

#### [α] ΔΩΜΑ. Πλακάκια Polytile.

Τα πλακάκια Polytile αποτελούνται από θερμομονωτική στρώση αφρώδους πολυστερίνης πάχους 5cm και επικαλύπτεται από ειδικό υπόλευκο προστατευτικό ανόργανο χυτό τσιμεντοκονίαμα πάχους 2cm.

Τοποθετούνται στο δώμα ελεύθερα αρχίζοντας από την περίμετρο, σε διάταξη διακοπτόμενων αρμών ταιριάζοντας τις ειδικές πατούρες ώστε να βελτιώνεται η σταθερότητα και η βατότητα του δώματος.

Οι εργασίες αυτές δεν επηρεάζουν καθόλου τις συνθήκες διαβίωσης.

#### [β] Αντικατάσταση Κουφωμάτων & Τζαμιών.

Θα αποξηλωθούν τα ξύλινα εξωτερικά κουφώματα (καθώς και οι μαρμαροποδιές), Θα τοποθετηθούν οι νέες ψευτόκασες πάνω στις οποίες θα εφαρμόσουν τα νέα κουφώματα αλουμινίου (τα οποία θα είναι θερμοδιακοπτόμενα), και τα οποία θα φέρουν διπλά τζάμια. Τέλος θα επανατοποθετηθούν οι μαρμαροποδιές.

Η διάρκεια των εργασιών αυτών είναι μία ημέρα.

#### [γ] Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης

Εφ' όσον στηθεί σκαλωσιά περιμετρικά της κατοικίας, θα τοποθετηθούν ειδικές πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης (πάχους 5εκ., πυκνότητας 20kg/m<sup>3</sup>). Κατόπιν όλη η επιφάνεια θα ντυθεί με υαλόπλεγμα και με ειδικό τσιμεντοκονίαμα. Τέλος θα τοποθετηθεί το ειδικό οργανικό έτοιμο και έγχρωμο επίχρισμα.

Η όχληση στις συνθήκες διαβίωσης συνδέεται με την ύπαρξη της περιμετρικής σκαλωσιάς για διάστημα 3 εβδομάδων.

## **Δ. ΤΑ ΟΦΕΛΗ**

### **Δ.1. ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ**

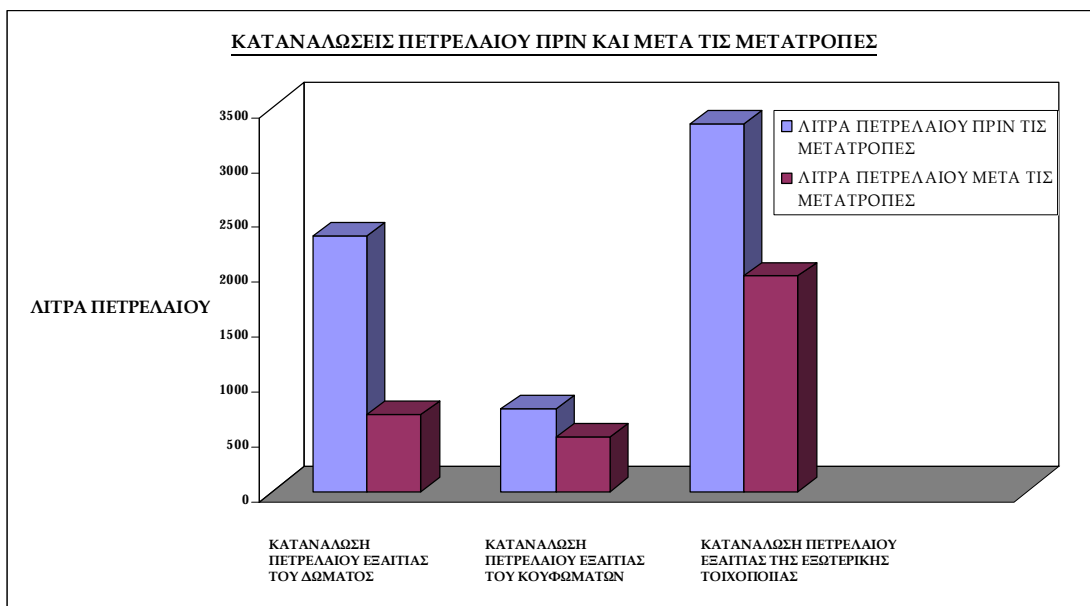
Στην υπάρχουσα κατάσταση η κατοικία αδυνατεί να διατηρήσει την θερμότητα που αναπτύσσεται από τα σώματα θέρμανσης. Όταν “σβήσει” η θέρμανση η κατοικία παγώνει σε σύντομο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα οι κάτοικοι να αδυνατούν να καθίσουν με άνεση σε οποιοδήποτε χώρο.

Με τις προτεινόμενες βελτιώσεις η θερμοκρασία θα διατηρείται και μετά την παύση λειτουργίας της θέρμανσης με αποτέλεσμα οι κάτοικοι να βελτιώσουν σημαντικά τις συνθήκες διαβίωσής τους.

### **Δ.2. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Με τις προτεινόμενες βελτιώσεις η εξοικονόμηση ενέργειας (lt πετρελαίου) θα ανέλθει στο 51%. Η ετήσια κατανάλωση πετρελαίου μειώνεται από 6.430lt σε 3.164lt, όπου αυτό μεταφράζεται σε εξοικονόμηση χρημάτων ποσού €2.449 ετησίως. Πολύ σημαντική είναι και η μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος της κατοικίας. Με τις προτεινόμενες βελτιώσεις μειώνονται οι εκπομπές της κατοικίας σε CO<sub>2</sub> κατά 8,6 τόνους ετησίως.

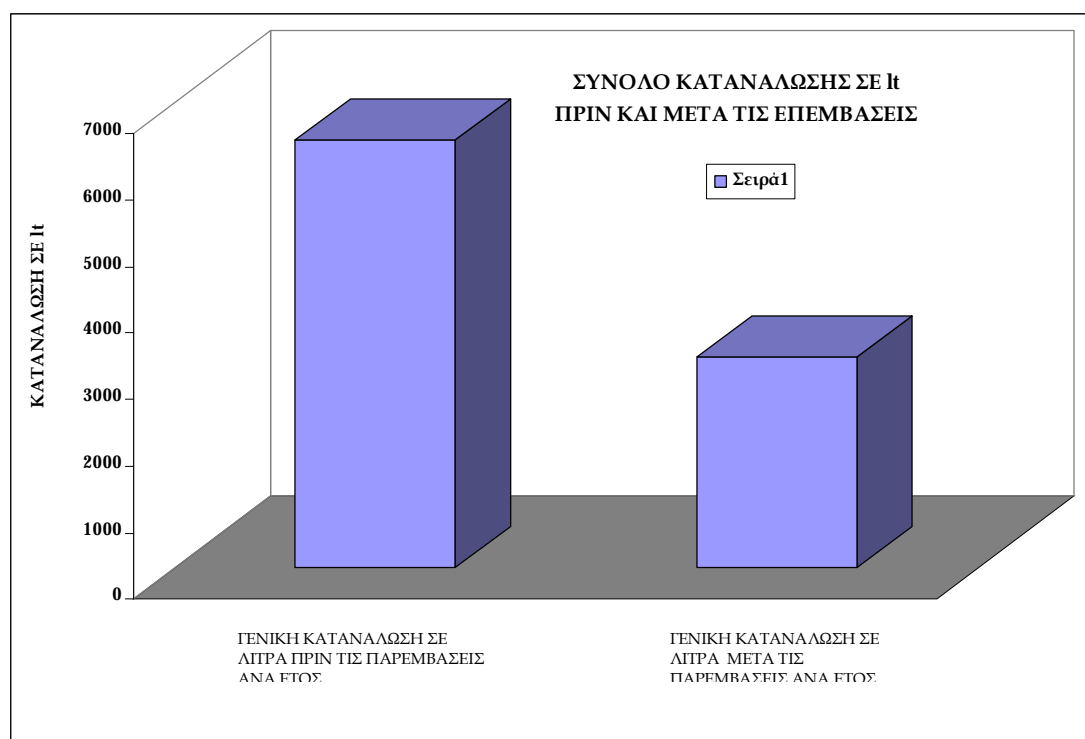
Πιο αναλυτικά, στο παρακάτω Γράφημα 1 παρουσιάζεται το όφελος ως προς την κατανάλωση πετρελαίου (σε lt) εφόσον πραγματοποιηθούν οι προτεινόμενες επεμβάσεις. Οι μπλε μπάρες δηλώνουν τη κατανάλωση σε λίτρα πριν τις επεμβάσεις, ενώ οι μωβ μπάρες δηλώνουν τη κατανάλωση σε λίτρα μετά τις επεμβάσεις. Είναι φανερό ότι η μεγαλύτερη μείωση στη κατανάλωση λίτρων επιτυγχάνεται με την μόνωση της τοιχοποιίας.



Γράφημα 1

Πολύ σημαντική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας από τη χρήση πετρελαίου επιτυγχάνεται με την μόνωση δώματος. Μείωση στη κατανάλωση ενέργειας επιτυγχάνεται επίσης αλλάζοντας και τα κουφώματα καθώς μειώνεται κατά πολύ η θερμοπερατότητα των τζαμιών.

Στο γράφημα 2 γίνεται μια συνολική αποτίμηση στη μείωση της κατανάλωσης It σε περίπτωση που πραγματοποιηθούν όλες οι επεμβάσεις. Το γράφημα λοιπόν φανερώνει ότι η κατανάλωση σε λίτρα μειώνεται περίπου κατά 51% εάν πραγματοποιηθούν όλες οι επεμβάσεις.



Γράφημα 2

### **Δ.3. ΑΥΞΗΣΗ ΑΞΙΑΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**

Σήμερα στις εξωτερικές όψεις της κατοικίας υπάρχουν εμφανείς ρηγματώσεις στους σοβάδες και αποκολλήσεις χρώματος. Η κατοικία απαιτεί συχνά συντήρηση (εξωτερικό σοβάτισμα και βάψιμο). Επιπλέον υποβαθμίζεται η αισθητική της κατοικίας.

Η ανώτερη τεχνολογία των υλικών της εξωτερικής θερμομόνωσης, εκτός από τα ουσιαστικά ενεργειακά οφέλη, προσφέρει μακροχρόνια διάρκεια ζωής λόγω υψηλών μηχανικών ιδιοτήτων, αλλά και προστασία από την υγρασία λόγω αντιμυκητιακών στοιχείων στην μάζα τους.

Είναι προφανές ότι μειώνοντας το κόστος συντήρησης, ο ιδιοκτήτης μακροπρόθεσμα αυξάνει και την αξία της κατοικίας του. -