



**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
SIGMA COATINGS A.E.**

Σεπτέμβριος 2012
57/2012

Επιστημονικός Υπεύθυνος:

Καθ. Ματθαίος Σανταμούρης

Επιστημονικός Συνεργάτης:

Αλέξανδρος Πανταζάρας

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	1
2	Πειραματική αξιολόγηση.....	2
2.1	Μέτρηση φασματικής ανακλαστικότητας.....	3
2.2	Υπολογισμός ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία.....	6
2.3	Μέτρηση του συντελεστή εκπομπής.....	6
2.4	Υπολογισμός του δείκτη ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (SRI) ..	7
3	Συμπεράσματα.....	8

1 Εισαγωγή

Η έκθεση αυτή παρουσιάζει τα αποτελέσματα της μελέτης των ιδιοτήτων τεσσάρων δειγμάτων που υποβλήθηκαν προς αξιολόγηση στην Ομάδα Μελετών Κτιριακού Περιβάλλοντος από την εταιρεία **SIGMA COATINGS**

A.E.. Η συγκεκριμένη μελέτη περιλαμβάνει:

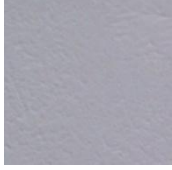


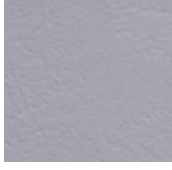
- Μετρήσεις φασματικής ανακλαστικότητας
- Υπολογισμό της ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (SR),
- Μέτρηση του συντελεστή εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας
- Υπολογισμό του δείκτη ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (SRI)

Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε από την Ομάδα Μελετών Κτιριακού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών του Τμήματος Φυσικής, Τομέας Φυσικής Εφαρμογών.

2 Πειραματική αξιολόγηση

Για τις μετρήσεις φασματικής ανακλαστικότητας και συντελεστή εκπομπής χρησιμοποιήθηκαν τα δείγματα χρωμάτων διαστάσεων 7cm x 7 cm που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. (Πίνακας 1)

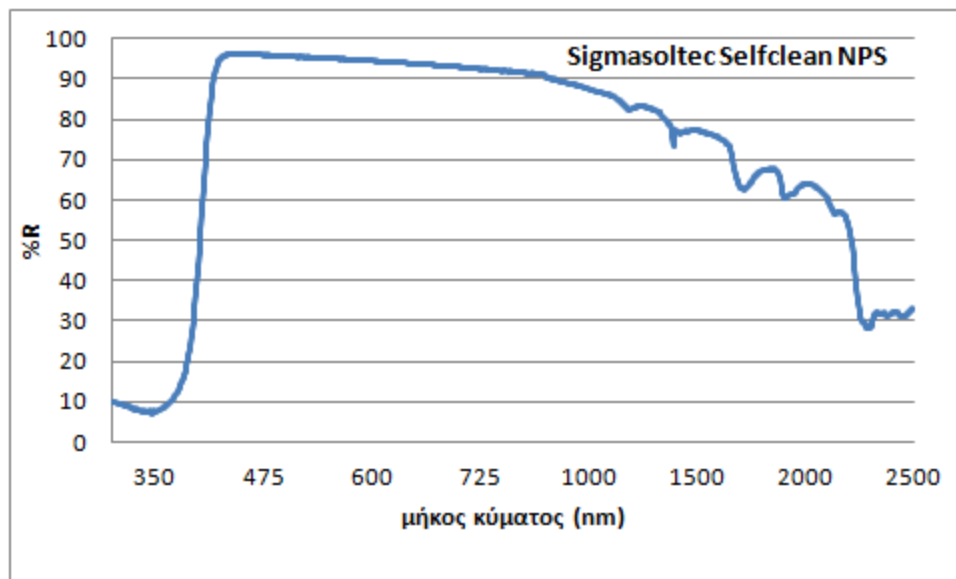
Πίνακας 1 Δείγματα χρωμάτων.

Όνομασία	Δοκίμιο
Sigmasoltec Selfclean NPS	
Sigmasiloxan Topcoat	
Sigmafaçade Elastocoat	
Sigma Peruflex	

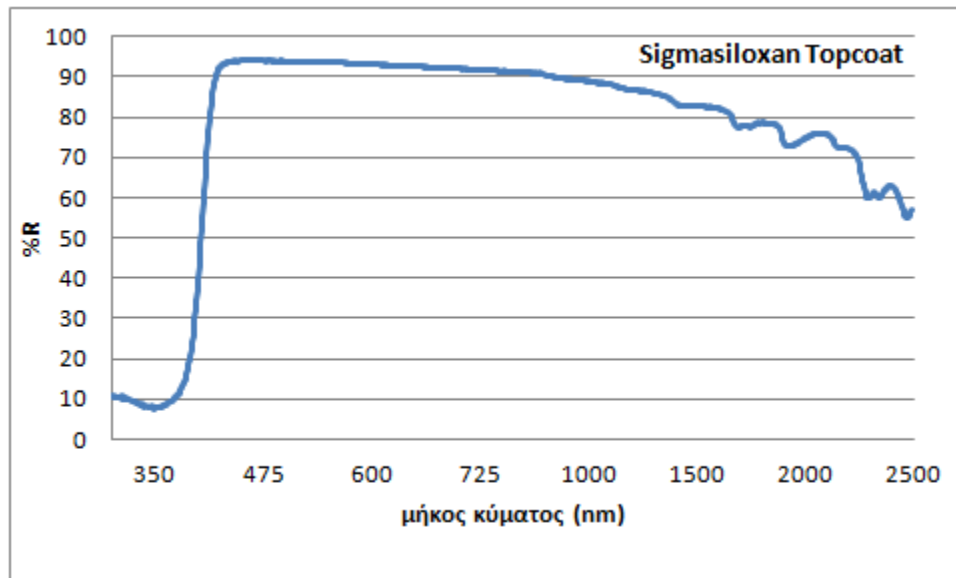
2.1 Μέτρηση φασματικής ανακλαστικότητας.

Η φασματική ανακλαστικότητα των δειγμάτων μετρήθηκε στην περιοχή 300-2500nm. Για τη μέτρηση χρησιμοποιήθηκε φασματοφωτόμετρο UV/VIS/NIR (Varian Carry 5000) εξοπλισμένο με σφαίρα ολοκλήρωσης (Labsphere DRA 2500) διαμέτρου 150mm η οποία έχει τη δυνατότητα μέτρησης τόσο της διάχυτης όσο και της κατοπτρικής ανάκλασης. Ως υλικό αναφοράς για τη μέτρηση της ανακλαστικότητας χρησιμοποιήθηκε πλακίδιο από PTFE (Labsphere).

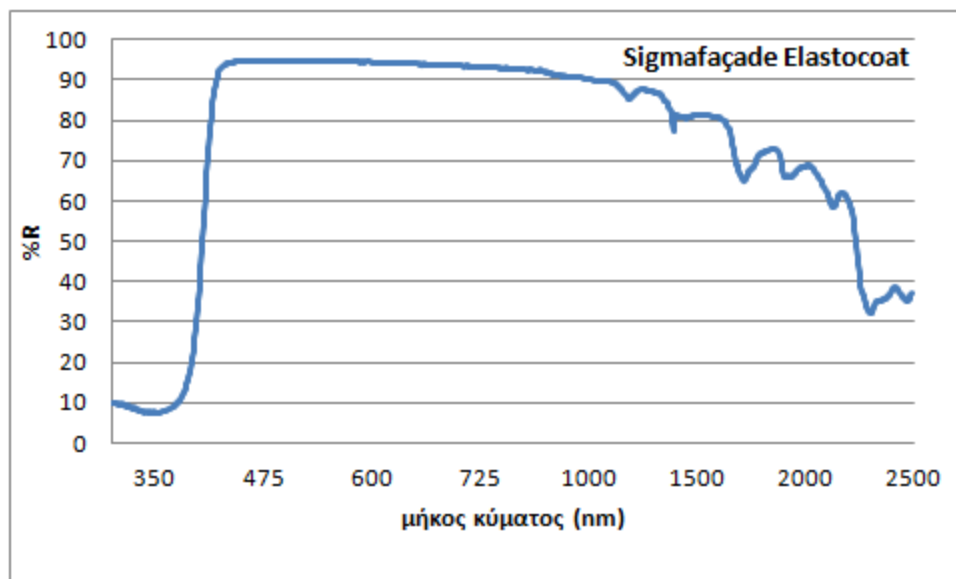
Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E903-96: Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται στα ακόλουθα διαγράμματα.



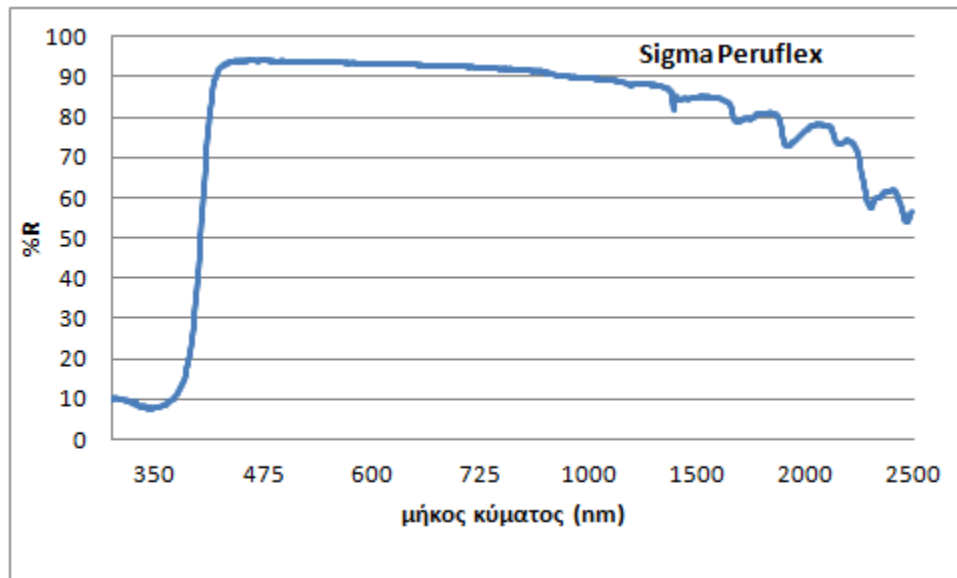
Σχήμα 1 Η φασματική ανακλαστικότητα για το Sigmasoltec Selfclean NPS.



Σχήμα 2 Η φασματική ανακλαστικότητα για το Sigmasiloxan Topcoat.



Σχήμα 3 Η φασματική ανακλαστικότητα για το Sigmafaçade Elastocoat.



Σχήμα 4 Η φασματική ανακλαστικότητα για το Sigma Peruflex.

2.2 Υπολογισμός ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία

Τα δεδομένα των μετρήσεων της φασματικής ανακλαστικότητας χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία. Ο όρος ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία (solar reflectance) αναφέρεται στη συνολική ανακλαστικότητα μιας επιφάνειας, και είναι ο βαρυκεντρικός μέσος της ημισφαιρικής ανακλαστικότητας (συμπεριλαμβανομένης τόσο της κατοπτρικής όσο και της διάχυτης ανάκλασης) στην περιοχή του ηλιακού φάσματος με συνάρτηση βάρους ένα πρότυπο ηλιακό φάσμα (πρότυπα: ASTM E903-96 και ASTM G159-98).

Οι τιμές της ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (SR) των δειγμάτων καθώς και για τα επιμέρους τμήματα του φάσματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 Τιμές ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία συνολικά (SR) (300-2500nm) καθώς και στα τμήματα του φάσματος.

Δείγμα	SR	SR_UV (300-400nm)	SR_VIS (400-700nm)	SR_NIR (700-2500nm)
Sigmateltec Selfclean NPS	0.84	0.09	0.94	0.82
Sigmasiloxan Topcoat	0.86	0.09	0.92	0.86
Sigmafaçade Elastocoat	0.86	0.09	0.93	0.85
Sigma Peruflex	0.87	0.09	0.92	0.87

2.3 Μέτρηση του συντελεστή εκπομπής

Ο συντελεστής εκπομπής στην υπέρυθρη ακτινοβολία του δείγματος μετρήθηκε βάσει του προτύπου ASTM E408-71 (2002): Standard Test Methods for Total Normal Emittance of Surfaces Using Inspection-Meter Techniques. Ο συντελεστής εκπομπής (ϵ) εκφράζει την ικανότητα ενός υλικού να εκπέμπει «θερμότητα» μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας στο περιβάλλον συγκριτικά με ένα μέλαν σώμα στην ίδια θερμοκρασία. Ο συντελεστής εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας των δειγμάτων μετρήθηκε με τη βοήθεια ειδικού οργάνου (Devices and Services emissometer model AE) που μετρά το συντελεστή εκπομπής συνολικά, σε σύγκριση με δύο πρότυπα υλικά γνωστού συντελεστή εκπομπής.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων για τα δείγματα φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3 Η τιμή του συντελεστή εκπομπής στην υπέρυθρη ακτινοβολία(ε)

Δείγμα	ε (±0.05)
Sigmasoltec Selfclean NPS	0.86
Sigmasiloxan Topcoat	0.86
Sigmafaçade Elastocoat	0.85
Sigma Peruflex	0.86

2.4 Υπολογισμός του δείκτη ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (SRI)

Ο δείκτης ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (Solar Reflectance Index) (ASTME1980-01) αποτελεί ένα μέτρο της ικανότητας μιας επιφάνειας να ανακλά την ηλιακή ακτινοβολία και να αποβάλλει υπό μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας την θερμότητα που έχει απορροφήσει, συναρτήσει της αύξησης που παρουσιάζει η θερμοκρασία της. Υπολογίζεται βάσει των μετρήσεων ανακλαστικότητας και συντελεστή εκπομπής. Ορίζεται, ότι για μια τυπική μαύρη επιφάνεια (με ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία $SR = 0.05$, και συντελεστή εκπομπής $\epsilon = 0.90$), ο δείκτης έχει την τιμή 0 και ότι για μια τυπική επιφάνεια λευκού χρώματος (με ανακλαστικότητα $SR = 0.80$ και συντελεστή εκπομπής $\epsilon = 0.90$) έχει την τιμή 100.

Ο υπολογισμός πραγματοποιείται βάσει του ASTM standard E1980-01: Standard Practice for calculating solar reflectance index of horizontal and low sloped opaque surfaces. Θεωρήθηκε μέτρια ένταση ανέμου (συντελεστής μεταφοράς $hc=12W/m^2 K$). Τα αποτελέσματα των υπολογισμών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4).

Πίνακας 4 Οι τιμές του δείκτη ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία (SRI)

Δείγμα	SRI
Sigmasoltec Selfclean NPS	105
Sigmasiloxan Topcoat	108
Sigmafaçade Elastocoat	108
Sigma Peruflex	109

3 Συμπεράσματα

Από την πειραματική αξιολόγηση όλων των δειγμάτων της εταιρείας **SIGMA COATINGS A.E.** που υποβλήθηκαν σε μετρήσεις προέκυψαν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πίνακας 5 Συνολικά αποτελέσματα για τα δείγματα που μετρήθηκαν

Δείγμα	SR	ε (±0.05)	SRI
<i>Sigmatoltec Selfclean NPS</i>	0.84	0.86	105
<i>Sigmatiloxan Topcoat</i>	0.86	0.86	108
<i>Sigmafaçade Elastocoat</i>	0.86	0.85	108
<i>Sigma Peruflex</i>	0.87	0.86	109

Η χρήση υλικών που παρουσιάζουν αυξημένες τιμές ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία και υψηλές τιμές συντελεστή εκπομπής στο υπέρυθρο μειώνει τις επιφανειακές θερμοκρασίες και κατ' επέκταση τις εσωτερικές θερμοκρασίες και την ενεργειακή κατανάλωση σε επίπεδο κτιρίου, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να συμβάλλει στην αντιμετώπιση του φαινομένου της θερμικής νησίδας και στη βελτίωση του μικροκλίματος της πόλης.