

Περιεχόμενα

Πρόλογος Α.Θ.Π. Οικουμενικού Πατριάρχου κ.κ. Βαρθολομαίου	11
Πρόλογος Προέδρου ΤΕΕ, κ. Γιάννη Αλαβάνου	13
Πρόλογος Dr. Ahmet S. Çakmak, Ομότιμου Καθηγητή Πανεπιστημίου Princeton	15
Πρόλογος Dr. Mustafa Erdik, Καθηγητή Πανεπιστημίου Βοσπόρου (Boğaziçi University)	17
Πρόλογος Καθηγητή Μανόλη Κορρέ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	19
Προοίμιο συγγραφέως	23
Κεφάλαιο 1. Η Βασιλική της Αγια-Σοφιάς	25
1.1 Σύντομο ιστορικό	25
1.2 Αγια-Σοφιά: Μνημείο της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς	34
1.3 Η προστασία της Αγια-Σοφιάς μέριμνα της παγκόσμιας κοινότητας	46
Κεφάλαιο 2. Στόχοι και Χρονικό της ελληνικής συμβολής στην Προστασία της Αγια-Σοφιάς	47
2.1 Οι στόχοι της ελληνικής συμβολής	47
2.2 Πλαίσιο Ελληνο-Τουρκικής συνεργασίας για την προστασία της Αγια-Σοφιάς	51
2.3 Πορεία έρευνας και παράλληλων δράσεων	53
2.3.1 Περίοδος 1994-1999	53
2.3.2 Περίοδος 1999-2000	54
2.3.3 Περίοδος 2000-σήμερα	54
2.4 Ερευνητική ομάδα του ΕΜΠ και οι συνεργάτες της στην Ελλάδα και διεθνώς	55
Κεφάλαιο 3. Πρώτη φάση έρευνας: Διάγνωση δομικών υλικών και ανάπτυξη υλικών αποκατάστασης με στόχο την αντισεισμική προστασία του μνημείου	59
Α. Χαρακτηρισμός δομικών υλικών και διάγνωση φθοράς τους	59
3.1 Λίθοι Τοιχοποιίας και διακόσμησης	59
3.1.1 Τύποι λίθων και προέλευσή τους	59
3.1.2 Διάβρωση λίθων	69
3.2 Οπτόπλινθοι	75
3.2.1 Το πρόβλημα της προέλευσης των οπτόπλινθων του τρούλου	75

3.2.2 Μεθοδολογία προσδιορισμού προέλευσης πρώτης ύλης κεραμικών δομικών υλικών	76
3.2.3 Προσδιορισμός προέλευσης οπτόπλινθων του τρούλου	80
3.2.4 Μεθοδολογία μελέτης τεχνολογίας κεραμικών δομικών υλικών	82
3.2.5 Μια ξεχασμένη τεχνολογία με υψηλές προδιαγραφές	84
3.3 Κονιάματα	89
3.3.1 Χαρακτηρισμός ιστορικών κονιαμάτων	90
3.3.2 Κονιάματα της Αγια-Σοφιάς	92
Μορφολογικά χαρακτηριστικά-Σύσταση	94
Χαρακτηρισμός	96
Φύση και μηχανισμοί ανάπτυξης ποζολανικών ιδιοτήτων	102
B. Ανάπτυξη συμβατών υλικών αποκατάστασης για την αντισεισμική προστασία του μνημείου	109
3.4 Παρασκευή συμβατών και επιτελεστικών κονιαμάτων αποκατάστασης για την αντισεισμική προστασία του μνημείου	109
3.4.1 Μεθοδολογία σχεδιασμού και αποτίμησης κονιαμάτων αποκατάστασης	109
3.4.2 Όρια αποδοχής για τα κονιάματα αποκατάστασης	110
3.4.3 Επιλογή συνθέσεων κονιαμάτων αποκατάστασης	112
Στάδιο 1: Χαρακτηρισμός και έλεγχος καταλληλότητας πρώτων υλών	112
Στάδιο 2: Κατεργασία πρώτων υλών	116
Στάδιο 3: Επιλογή συνθέσεων για την Αγια-Σοφιά	116
3.4.4 Παρασκευή κονιαμάτων αποκατάστασης	118
Στάδιο 1: Ανάμιξη πρώτων υλών και δοκιμές νωπών κονιαμάτων	118
Στάδιο 2: Αποτίμηση κονιαμάτων αποκατάστασης	120
Στάδιο 3: Αριστοποίηση συνθέσεων	126
Στάδιο 4: Αποτίμηση συμβατότητας αριστοποιημένων κονιαμάτων αποκατάστασης με τα δομικά υλικά	129
3.4.5 Πιλοτική εφαρμογή κονιαμάτων αποκατάστασης στην Αγια-Σοφιά	134
3.4.6 Συνέσεις κονιαμάτων αποκατάστασης	137
3.5 Αξιοποίηση των μηχανικών ιδιοτήτων στη μελέτη σεισμικής απόκρισης	139
3.5.1 Το Μοντέλο Πεπερασμένων Στοιχείων	139
3.5.2 Οι προβλέψεις σεισμικής απόκρισης που προκύπτουν από το μοντέλο	143
3.5.3 Προτάσεις για την αντισεισμική ενίσχυση της δομής	146
3.6 Σύνθεση και αριστοποίηση συμβατών και επιτελεστικών κονιαμάτων αποκατάστασης στο πλαίσιο μεθοδολογίας ολοκληρωμένης αξιολόγησης της συμβολής τους στην αντισεισμική προστασία του μνημείου	147

3.6.1 Επιλογή συνθέσεων σκυροδεμάτων	147
3.6.2 Μελέτη συμπεριφοράς πιλοτικών τοιχοποιιών σε στατική και δυναμική καταπόνηση	153
3.6.3 Προσομοίωση ιστορικής κατασκευής με ανάλυση πεπερασμένων στοιχείων	155
Κεφάλαιο 4 Δεύτερη φάση έρευνας: Μη καταστρεπτική μελέτη αποκάλυψης ψηφιδωτών Συμβολή στη συντήρηση και ανάδειξη του ψηφιδωτού διάκοσμου	159
A. Διάγνωση φθοράς υλικών κατασκευής ψηφιδωτών	159
4.1 Θεματολογία και περιγραφή εικονιστικών ψηφιδωτών του μνημείου	159
4.2 Τεχνικές εκτέλεσης ψηφιδωτών	170
4.2.1 Η μελέτη των συντηρητών του Αμερικανικού Βυζαντινού Ινστιτούτου	170
4.2.2 Οι δύο Βυζαντινές επεμβάσεις των ψηφιδωτών του τρούλου (10 ^{ος} και 14 ^{ος} αι.)	172
4.2.3 Οι επεμβάσεις αποκατάστασης <i>Fossati</i> και <i>Vakif</i>	173
4.3 Τεχνολογία γυάλινων ψηφίδων στη Βυζαντινή εποχή	174
4.4 Μελέτη διάγνωσης φθοράς των υλικών από τα ψηφιδωτά του τρούλου	176
4.4.1 Τα αποκαλυμμένα ψηφιδωτά του τρούλου	176
4.4.2 Ψηφίδες	180
4.4.3 Κονιάματα υποστρώματος	187
4.4.4 Συμπεράσματα	192
B. Χρήση μη καταστρεπτικών τεχνικών για τη στρωματογράφηση των επικαλυμμένων ψηφιδωτών, τη χαρτογράφηση της κανάβου σχεδίασης και την αποτίμηση συμβατότητας παλαιότερων επεμβάσεων συντήρησης	194
4.5 Εφαρμογή μη καταστρεπτικών τεχνικών σε επιλεγμένες επιφάνειες του τρούλου	194
4.5.1 Επιφάνεια αποκατάστασης <i>Vakif</i>	194
4.5.2 Διεπιφάνεια ψηφιδωτών 6 ^{ου} και 10 ^{ου} αι.	196
4.5.3 Επιφάνεια ψηφιδωτού 10 ^{ου} αι.	203
4.5.4 Αποτίμηση συμβατότητας επεμβάσεων συντήρησης	206
Κεφάλαιο 5. Επιτεύγματα - Προβλήματα- Προοπτικές	207
5.1 Επιτεύγματα - Τεχνογνωσία - Δημοσιεύσεις	207
5.2 Διάχυση	218
5.3 Διεθνής Αναγνώριση	220

5.4 Προβλήματα και διέξοδοι διμερούς συνεργασίας	220
5.5 Συνέχεια της έρευνας - Προοπτικές	221
Επιλεγμένη βιβλιογραφία	223
Παράρτημα	227
Ενόργανες & Μη-Καταστροφικές Τεχνικές και Μέθοδοι που εφαρμόστηκαν στην Έρευνα	229
Περιλήψεις	235
Ελληνική	237
Αγγλική	242
Τουρκική	247