ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

ACAWA-GR Conference Proceedings

Τόμ. 1, Αρ. 1 (2024)

Συντηρητές σε Ψηφιακό Περιβάλλον

Ψηφιακές τεχνολογίες, προληπτική συντήρηση και ενεργειακά αποδοτικές πρακτικές στο Ιστορικό Αρχείο του Πολιτιστικού Ιδρύματος Ομίλου Πειραιώς

Ι. Λελοβίτη, Ι. Σωφρόνης

doi: 10.12681/acawa-grcp.7093

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 23/01/2026 19:28:43

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΑΠΟΔΟΤΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΟΜΙΛΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ (ΠΙΟΠ)

Ι. Λελοβίτη[1], Ι. Σωφρόνης[2]

[1]Συντηρήτρια Αρχειακού και Βιβλιακού Υλικού, Ιστορικό Αρχείο του Πολιτιστικού Ιδρύματος Ομίλου Πειραιώς

[2]Μηχανολόγος Μηχανικός, Εταιρεία Thelcon – Ενεργειακές Κατασκευές Α.Ε.

Περίληψη

Το Ιστορικό Αρχείο του Πολιτιστικού Ιδρύματος Ομίλου Πειραιώς (ΠΙΟΠ) έχει αναλάβει τη συγκέντρωση, οργάνωση και διάθεση στην έρευνα του ιστορικού αρχειακού υλικού του Ομίλου. Η διατήρηση του υλικού αυτού και η αποθήκευσή του σε βέλτιστες περιβαλλοντικές συνθήκες επιτυγχάνεται με την αξιοποίηση ψηφιακού συστήματος διαχείρισης και ελέγχου του κτηρίου (BEMS). Το σύστημα αυτό δίνει ταυτόχρονα τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης των συνθηκών αυτών, με στόχο την αδιάλειπτη φύλαξη του αρχειακού αποθέματος. Επιπλέον, ενσωματώνοντας ενεργειακά κριτήρια στο σύστημα ελέγχου, επιτυγχάνεται η μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος, συμβάλλοντας στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι αρχειακοί φορείς, υπεύθυνοι για τη διατήρηση της πολιτιστικής και πνευματικής κληρονομιάς, λειτουργούν γνωρίζοντας ότι οι αποφάσεις που παίρνουν στο παρόν θα έχουν αντίκτυπο στις μελλοντικές γενιές. Πρακτικές εξασφάλισης της βιωσιμότητας του πολιτιστικού αποθέματος αποτελούν, λοιπόν, μέρος του πυρήνα των δραστηριοτήτων τους. Έχοντας, όμως, ταυτόχρονα υπόψη ότι η κλιματική αλλαγή είναι μια πραγματικότητα, οι πρακτικές διατήρησης των συλλογών δεν μπορούν να αφορούν μόνο στο υπόστρωμά τους. Έτσι, με τη σκέψη στο μέλλον και λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και πολιτιστικές ανάγκες τόσο των παρόντων όσο και των μελλοντικών γενεών, συγκροτούν τις στρατηγικές διατήρησης των συλλογών τους.

Στο Ιστορικό Αρχείο ΠΙΟΠ, με στόχο τη διατήρηση του αρχειακού αποθέματος, εξασφαλίζουμε τις βέλτιστες περιβαλλοντικές συνθήκες φύλαξης για τις αρχειακές συλλογές μας, θέτοντας τη βιωσιμότητα ως ισότιμο παράγοντα στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Με αρωγό την ψηφιακή τεχνολογία εφαρμόζονται βιώσιμες πρακτικές προληπτικής συντήρησης, συμβάλλοντας όσο το δυνατόν λιγότερο στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

2. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΕΙΑΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ

Το Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς (ΠΙΟΠ) είναι κοινωφελές ίδρυμα, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Υποστηρίζει τη διάσωση και ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς της χώρας, με έμφαση στη βιοτεχνική και βιομηχανική τεχνολογία, και προωθεί τη σύνδεση του πολιτισμού με το περιβάλλον, ενώ συγχρόνως, μέσω της δράσης του, τηρεί σημαντικό μέρος των δεσμεύσεων της Τράπεζας για τις πρακτικές Βιώσιμης Ανάπτυξης και την «Agenda 2030 για τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης» του ΟΗΕ.

Το Ιστορικό Αρχείο ΠΙΟΠ έχει αναλάβει τη συγκέντρωση, οργάνωση και διάθεση στην έρευνα του ιστορικού αρχειακού υλικού του Ομίλου. Το εντοπισμένο υλικό προσεγγίζει τα 20.000 τρέχοντα μέτρα, χρονολογείται κυρίως από τη δεκαετία του 1920 και αποτελείται από αρχεία πιστωτικών ιδρυμάτων καθώς και αρχεία φορέων και επιχειρήσεων που συνδέθηκαν μ' αυτά στη διάρκεια της λειτουργίας τους.

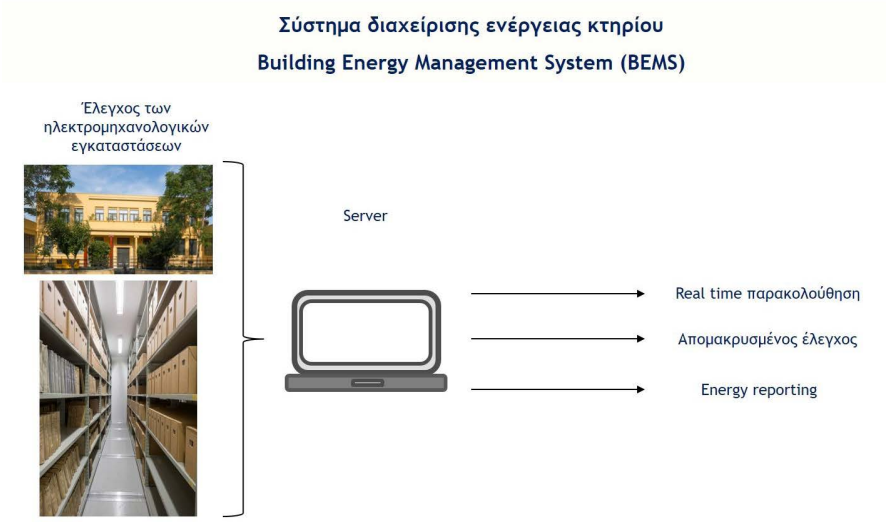
Κατά τη μετεγκατάσταση του Ιστορικού Αρχείου ΠΙΟΠ σε νέο κτίριο, το 2013, στόχος ήταν η δημιουργία ενός κτιριακού συνόλου το οποίο να πληροί τις διεθνείς προδιαγραφές και τα πρότυπα φύλαξης αρχειακού και βιβλιακού υλικού. Επιπροσθέτως, καθώς το ΠΙΟΠ είναι πιστοποιημένο κατά ISO 14001:2015 και κατά EMAS [1], εφαρμόστηκε στο σύνολο των υποδομών και των δραστηριοτήτων του ένα ολοκληρωμένο -και συνεχώς βελτιούμενο- Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, ώστε να είμαστε συνεπείς στις δεσμεύσεις που έχει αναλάβει το ΠΙΟΠ για διαρκή βελτίωση της περιβαλλοντικής του επίδοσης και τη συνεχή μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.

3. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Μπορούμε, όμως, να συζητάμε για βιώσιμες μεθόδους προληπτικής συντήρησης των συλλογών; Πώς και με ποια μέσα οι ψηφιακές τεχνολογίες βοήθησαν στην επίτευξη τόσο των πολιτικών διατήρησης όσο και πολιτικών βιώσιμης λειτουργίας του Ιστορικού Αρχείου ΠΙΟΠ; Θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως βιώσιμη την προληπτική συντήρηση, που σχεδιάζεται και υλοποιείται με σκοπό την επιβράδυνση και πρόληψη της φθοράς των αρχειακών τεκμηρίων λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος [2](Εικόνα 1). Στο πλαίσιο αυτό, οι αρχειακοί φορείς είναι υποχρεωμένοι να παρέχουν τις καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες για την ευημερία των υποστρωμάτων των συλλογών τους, αναγνωρίζοντας τις επιπτώσεις των επιλογών τους στο περιβάλλον. Ο συγκερασμός, όμως, των πολιτικών διατήρησης και αειφορίας και της διττής ευθύνης των φορέων προς τις μελλοντικές γενιές για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς και του περιβάλλοντος είναι μια δύσκολη εξίσωση [3].

Εικόνα 1: *Βιώσιμη προληπτική συντήρηση*

Στο Ιστορικό Αρχείο ΠΙΟΠ, με οδηγό το ISO 11799 και σε συνδυασμό με τις κατευθυντήριες οδηγίες για αειφόρες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης της Διακήρυξης του ICOM_CC και IIC του 2014 [4] για πολιτιστικούς φορείς, πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση ήταν η λήψη ενεργειακά αποδοτικών μέτρων κατά την ανακατασκευή του κτηρίου. Εργασίες στεγάνωσης και μόνωσης έγιναν σε όλο το κτίριο, σε εξωτερικούς τοίχους, την οροφή και το δάπεδο. Για την καλύτερη μόνωση των υπέργειων αρχειοστασίων επιλέχθηκε η πρακτική του εγκιβωτισμού (box in a box). Τα αρχειοστάσια περιτρέχονται από διάδρομο, ο οποίος τα απομονώνει από την ηλιακή ακτινοβολία και τις εκάστοτε εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες, κάνοντας τη διατήρηση των συνθηκών εντός τους λιγότερο ενεργοβόρα. Στη συνέχεια, επιλέχθηκε η εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης ενέργειας (Building Energy Management Systems – BEMS). Το σύστημα αυτό προσφέρει άμεσο ψηφιακό έλεγχο όλων των εγκαταστάσεων και ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου, όπως: συστήματα ελέγχου των περιβαλλοντικών παραμέτρων, αερισμού, φωτισμού, συναγερμού, εξασφαλίζοντας τη βέλτιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων, ενώ με τις κατάλληλες ρυθμίσεις βοηθά στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας [5](Εικόνα 2).



Εικόνα 2: *Σύστημα διαχείρισης ενέργειας κτηρίου Building Energy Management System (BEMS)*

Το BEMS είναι ένα σύστημα που απαντά σε αρκετά ζητούμενα της προληπτικής συντήρησης όπως (Εικόνα 3):

α) η δημιουργία και η σταθερή διατήρηση των επιθυμητών περιβαλλοντικών συνθηκών 24ώρες/24ωρο, β) η ένδειξη συναγερμού σε περίπτωση αλλαγών/παρεκκλίσεων από τις/επιθυμητές τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας που έχουν προκαθοριστεί και ως εκ τούτου άμεση διάγνωση βλαβών και γρήγορη αποκατάσταση αυτών, γ) η παρακολούθηση αισθητήρων πλημμύρας και αυτοματοποιημένο σύστημα συναγερμού, δ) η αυτόματη σβέση των φώτων των αρχειοστασίων με το πέρας του ωραρίου εργασίας, ε) το σύστημα ελέγχου της ποιότητας και της κυκλοφορίας του αέρα, στ) η δυνατότητα τηλε-ελέγχου και τηλε-παρακολούθησης και στ) η αυτοματοποιημένη δημιουργία ψηφιακού αρχείου καταγραφών των θερμοκρασιών και σχετικής υγρασίας των χώρων αποθήκευσης ανά μισάωρο, 365 ημέρες το χρόνο.

Εικόνα 3: *Προληπτική συντήρηση και BEMS*

Τις τελευταίες δεκαετίες η πολιτιστική κοινότητα αναθεωρεί τις αυστηρές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις επιθυμητές συνθήκες διατήρησης των υλικών, με στόχο την υιοθέτηση βιώσιμων τρόπων διατήρησης και εξοικονόμησης πόρων [6]. Προτείνεται τα περιβαλλοντικά πρότυπα να γίνουν πιο έξυπνα και καλύτερα προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις μεμονωμένων ή ομάδων αντικειμένων και ταυτόχρονα να λαμβάνεται υπόψη η γεωγραφική θέση του πολιτιστικού φορέα [7]. Επιπροσθέτως, μοντελοποιήσεις περιβαλλοντικών παραμέτρων και των επιπτώσεων αυτών σε διαφορετικά υλικά [8] βοηθούν στη λήψη αποφάσεων για την επιλογή των κατάλληλων συνθηκών διατήρησης. Το BMES δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης τέτοιων μοντέλων μέσω των ψηφιακών αρχείων καταγραφών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

Όσον αφορά τον τρόπο που συμβάλλει στη βιώσιμη λειτουργία του Ιστορικού Αρχείου ΠΙΟΠ, το BMES δίνει τη δυνατότητα ενεργοποίησης υποσυστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας ανάλογα με τον χώρο και τη λειτουργία αυτού. Π.χ. το σύστημα φωτισμού έχει τη δυνατότητα ρύθμισης αυτόματης σβέσης και ενεργοποίησης, ανάλογα με το ωράριο λειτουργίας της υπηρεσίας ή την ώρα δύσης και ανατολής του ηλίου, αν πρόκειται για τον εξωτερικό φωτισμό. Επιπλέον, η συνεχής παρακολούθηση των καταναλώσεων ενέργειας και η επεξεργασία των δεδομένων οδηγούν στη διόρθωση τυχόν προβλημάτων ή στην υιοθέτηση νέων πρακτικών κατανάλωσης ενέργειας, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας (Εικόνα 4).

Εικόνα 4: *Βιώσιμη λειτουργία Ιστορικού Αρχείου ΠΙΟΠ και BEMS*

Αξίζει να σημειωθεί ότι παρόμοια συστήματα ενεργειακής διαχείρισης κτηρίων έχουν εγκατασταθεί στα περισσότερα Μουσεία του ΠΙΟΠ, με στόχο την πλήρη κάλυψη του Δικτύου στο άμεσο μέλλον.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ BEMS

Το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτηρίου (Building Energy Management System – BEMS) προσφέρει πλήρη εποπτεία, έλεγχο και διάγνωση βλαβών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του Ιστορικού Αρχείου ΠΙΟΠ. Εγκαταστάθηκε από την εταιρεία Thelcon – Ενεργειακές Κατασκευές Α.Ε. και αποτελείται από το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου (ΑΚΕ) και τον Η/Υ. Το ΑΚΕ περιλαμβάνει έναν προγραμματιζόμενο controller, ο οποίος επεξεργάζεται

τα δεδομένα που λαμβάνει από αισθητήρες εγκατεστημένους στο κτήριο. Όλα τα δεδομένα προβάλλονται σε Η/Υ με λογισμικό διαχείρισης BEMS Siemens Desigo, σε περιβάλλον γραφικής απεικόνισης.

Αναλυτικότερα, μέσω του BEMS, ο χρήστης ελέγχει τον φωτισμό, ο οποίος χωρίζεται σε ζώνες ώστε να λειτουργεί διαφορετικά, εάν πρόκειται για εσωτερικό ή εξωτερικό φωτισμό. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καθορίσει με χρονοπρόγραμμα τις ώρες τακτικής λειτουργίας του εσωτερικού φωτισμού και να θέσει σε αυτό εξαιρέσεις για αργίες, σαββατοκύριακα και λοιπές ημέρες που το κτήριο είναι κλειστό για εργαζόμενους και επισκέπτες. Αντίθετα, ο εξωτερικός φωτισμός λειτουργεί αυτόματα με τη χρήση λουξόμετρου που ανιχνεύει τα επίπεδα φωτός στον περιβάλλοντα χώρο. Τίθεται σε λειτουργία όταν τα ανιχνεύσιμα επίπεδα φωτός πέσουν κάτω από τη στάθμη που ο χρήστης έχει προκαθορίσει, ενώ η σβέση του γίνεται με την αντίστροφη λειτουργία ή μέσω χρονοπρογράμματος.

Ο αερισμός των χώρων του κτηρίου γίνεται με την λειτουργία Fan Coil Units. Οι ανεμιστήρες ρυθμίζουν τη ροή αέρα ώστε να ελέγχεται αποδοτικότερα η θερμοκρασία ανά χώρο. Ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο τη λειτουργία τους μέσω ενδείξεων στο λογισμικό του BEMS, να την ελέγχει μέσω χρονοπρογράμματος και να επεμβαίνει άμεσα σε περίπτωση αυξημένης ανάγκης αερισμού.

Ο έλεγχος των επιπέδων θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας επιτυγχάνεται μέσω της συνεχούς παρακολούθησης από το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης BEMS. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ορίσει τα επιθυμητά όρια θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας για τους χώρους αποθήκευσης των αρχειακών συλλογών. Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων, υπάρχει λειτουργία συναγερμών (alarms) που ενημερώνουν το χρήστη σε πραγματικό χρόνο, ώστε να προχωρήσει άμεσα σε διορθωτικές κινήσεις.

Επίσης, υπάρχει σύστημα συναγερμών (alarms) που ειδοποιούν άμεσα τον χρήστη σε περίπτωση ανίχνευσης νερού εντός των αρχειοστασίων. Σε διάφορα σημεία στους χώρους αποθήκευση των αρχειακών συλλογών έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες πλημμύρας από τα οποία το σύστημα λαμβάνει συνεχώς δεδομένα.

Σημαντικό όφελος από το σύστημα BEMS είναι η δυνατότητα βέλτιστης διαχείρισης ενέργειας. Το σύστημα καταγράφει τα ενεργειακά δεδομένα μέσω μετρητών ενέργειας, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε βασικές καταναλώσεις του κτηρίου. Τα δεδομένα αυτά επεξεργάζονται και παρουσιάζονται σε διαγράμματα με τη μορφή αναφοράς. Έτσι, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προβεί σε διορθωτικές επεμβάσεις στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ή/και στην υιοθέτηση ορθολογικότερων πρακτικών χρήσης των συστημάτων από το προσωπικό. Έτσι, μπορούν να αξιολογηθούν τόσο οι πραγματοποιημένες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας, όσο και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του Ιστορικού Αρχείου ΠΙΟΠ.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι ευθύνες ενός αρχειακού φορέα προς τις επόμενες γενιές δεν περιορίζονται πλέον στην προστασία των υποστρωμάτων των τεκμηρίων που απαρτίζουν τις συλλογές τους. Η επανεξέταση των στρατηγικών γενικότερα για την πολιτιστική διαχείριση, και ειδικότερα για την προληπτική διατήρηση υπό το πρίσμα της βιωσιμότητας είναι επιτακτική. Πρώτο βήμα προς την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ της διαχείρισης των συλλογών και της περιβαλλοντικής ευθύνης είναι η αμφισβήτηση των σχετικών παραδοχών και των πρακτικών μας ως σήμερα. Σαφώς, η εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης ενέργειας δεν είναι προαπαιτούμενο, ούτε για την προληπτική συντήρηση, ούτε εξασφαλίζει τη βιώσιμη λειτουργία ενός αρχειακού φορέα. Είναι, όμως, ένα «εργαλείο» του οποίου η ορθή χρήση μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά και προς τις δύο κατευθύνσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] European Commission, Eco-Management and Audit Scheme https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm (τελευταία πρόσβαση 08/04/2024)

[2] Image Permanence Institute, What is sustainable preservation? https://ipisustainability.org/ (τελευταία πρόσβαση 08/04/2024)

[3] H. Abbey, The green archivist: a primer for adopting affordable, environmentally sustainable, and socially responsible archival management practices, Archival Issues, 2012, 34(2), 91-115, http://www.jstor.org/stable/41756175

[4] ICOM-Committee for Conservation & ICC, Declaration on Environmental Guidelines http://www.icom-cc.org/332/-icom-cc-documents/declaration-on-environmental-guidelines/#.YHIR_zy_yHs (τελευταία πρόσβαση 08/04/2024)

[5] Η. Σωφρόνης, Εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια με χρήση συστημάτων ελέγχου, https://thelcon.gr/wp-content/uploads/2019/12/publication-BEMS.pdf

[6] M. Ryhl-Svendsen, L. A. Jensen, P. Klenz Larsen and T. Padfield, Does a standard temperature need to be constant?, http://www.conservationphysics.org/standards/standard-temperature.php

[7] National Museum Directors' Conference, NMDC guiding principles for reducing museums' carbon footprint, https://www.nationalmuseums.org.uk/media/documents/what_we_do_documents/guiding_principles_reducing_carbon_footprint.pdf

[8] S. Michalski, The Ideal Climate, Risk Management, the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Toward a Full Risk Analysis Model Contribution to the Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies, 2007, Tenerife, Spain, https://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_michalski.pdf