

Το αντισεισμικό πρόβλημα των Μνημείων (μια Εισαγωγή)

Θ. Π. Τάσιος

Κεφ. Ι. ΑΞΙΟ-ΛΟΓΙΑ

Γιατί Μνημεία αντισεισμικά;

- Μεταβίβαση πολλαπλής Αξίας
στις επόμενες Γενεές**
- Προστασία ζωής επισκεπτών /
συντηρητών / κατοίκων**

**Γνωστότατες οι δυσχέρειες
λήψεως αποφάσεων και οι
αντιγνωμίες, εξαιτίας της
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΤΩΝ ΑΞΙΩΝ**

Μνημειακές Αξίες

- **Μορφή**
- **Ιστορικότητα / Συμβολισμοί**
- **Τεχνική Αξία (πρωτογενών υλικών, τεχνικής)**

Συμφυείς Κοινωνικές Αξίες

- Προστασία Ανθρώπινης ζωής
- Εξυπηρέτηση Νέων Χρήσεων
- Οικονομικότητα

Επιτελεστικότητα Στερεωτικών Επεμβάσεων

(«Τεχνικές Αξίες»)

- Αναστροφικότητα /
Επανεπεμβασιμότητα
- Ανθεκτικότητα σε διάρκεια
- Κατασκευαστική Αξιοπιστία

**ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΙΑΚΩΝ
ΑΝΤΙΦΑΣΕΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΟΜΗΤΙΚΗ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ**

Αντιφάσεις ανάμεσα στις ίδιες τις Μνημειακές Αξίες:

- **Αντικατάσταση κατεστραμμένου μέλους (με σεβασμό της Μορφής), αλλοιώνει την Ιστορικότητα και την Τεχνική Αξία**
- **Αν απαγορεύσουμε τη χρήση νέων υλικών και τεχνικών, ενδέχεται να διακινδυνεύσουμε την ίδια την ακεραιότητα του Μνημείου**

Αντιφάσεις ανάμεσα σε Κοινωνικές και Μνημειακές Αξίες:

- **Αυξημένη στάθμη ασφαλείας, ενδέχεται να**
 - αλλοιώνει την Μορφή,
 - προκαλεί δυσλειτουργίες στις Νέες Χρήσεις,
 - αυξάνει δυσανάλογα το Κόστος.
- **Ακραίες επιλογές σεβασμού Μνημειακών Αξιών, ενδέχεται να**
 - μειώνουν την προστασία Ανθρωπ. Ζωής
 - δυσχεραίνουν την κληροδότηση στην επόμενη Γενεά
 - προκαλούν δυσλειτουργίες στις Νέες Χρήσεις

Αντιφάσεις ανάμεσα σε Μνημειακές Αξίες και Τεχνικές επιτελεστικότητες:

- **Αναστρεψιμότητα επέμβασης
ενδέχεται να αλλοιώνει την Μορφή!**
- **«Εφικτές» απλές λύσεις ενδέχεται να
μην προσφέρουν επαρκή στερέωση...**

ΗΡΘΕ ΚΑΙΡΟΣ ΝΑ ΜΙΛΗΣΟΥΜΕ ΚΑΘΑΡΑ

Οι φωνακλάδικοι μαξιμαλισμοί:

—«Απόλυτος σεβασμός στις Μνημειακές Αξίες»

—«Πλήρης αντισεισμική προστασία»

δέν είναι μόνον ανέφικτοι, αλλά οδηγούν
πιθανότατα στην ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ του
Μνημείου (δηλ. στην κατάρρευση ή στην
μπουνκεροποίηση)

Ζητείται λογικός Αλγόριθμος λήψεως των αποφάσεων.

Ζητείται ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ.

**Διότι είναι ανέφικτη η σύγκριση ανάμεσα σε
ε τ ε ρ ο γ ε ν ή αγαθά – η δέ διακλαδική
Γκρίνια είναι απλώς ανώφελη.**

**Για κάθε προτεινόμενη στερεωτική Λύση,
εκτιμώνται αδρομερώς:**

- Η στάθμη X_i των ευμενών συνεπειών
πάνω στις Μνημειακές, τις Κοινωνικές
και τις Τεχνικές Αξίες» ($i = 1....9$)**
- Η σχετική βαρύτητα f_i της καθεμιάς απ’
αυτές τις Αξίες, για το συγκεκριμένο
Μνημείο ($\Sigma f_i = 1$)**

Αναζητείται η μέγιστη Αποδοτικότητα

$$E = \sum_{i=1}^9 f_i (X_i - X_{i,\min})$$

(η μέγιστη «Συνδυασμένη» Αξία)

**Όπου $X_{i,\min}$ = η απολύτως ελαχίστη ανεκτή
στάθμη συνεπειών**

**Ο ψευδοποσοτικός αυτός Αλγόριθμος
προορίζεται κυρίως να υπενθυμίζει**

- τη διακλαδικότητα,
- τη σχετικότητα και
- την περιπλοκή

**των διαδικασιών που οφείλουν να
υπόκεινται της λήψεως αποφάσεων**

Μην τον εφαρμόζετε!

**Αρκεί να τον σκέπτεσθε μόνον – αν
αντέχουν οι ώμοι-σας να παίρνετε τις
αποφάσεις μόνοι...**

Κεφ. II

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ;

Προσωρινή αρχική τιμή S_E

- α) Δεδομένα προγενέστερων σεισμ. δράσεων
- β) Συμπεριφορά προηγούμενων στερεωτικών επεμβάσεων
- γ) Σημερινά σεισμολογικά στοιχεία (για δεδομένες πιθανότητες υπέρβασης)
- δ) Δεδομένα επισκεψιμότητας / κατοικισιμότητας του Μνημείου
- ε) Αποδεκτός βαθμός βλάβης (Σημαντικότητα του Μνημείου)

Ενδεικτικοί Βαθμοί Βλάβης (I, II, III) που θα μπορούσαν να είναι αποδεκτοί, ενσχέσει με κάθε μία απ' τις Αξίες του μνημείου (§Α.1.1.) υπο τον Σεισμό Σχεδιασμού (§Β 6), και για διάφορες κατηγορίες επισκεψιμότητας V_1 , V_2 , V_3 :

		Αξίες (§1.1)					
		“α”			“β”	“γ”	“δ”
		V_1	V_2	V_3			
Στάθμη σημαντικότητας μνημείου	Σ1	I	II	II	I	I	I
	Σ2	I	II	II	II	I	II
	Σ3	II	III	III	III	II	III

Συντάσσονται

1. Προμελέτη της Επέμβασης υπο την S_E
2. Προκαταρκτική μελέτη υπο $0,70 S_E$
3. Προκαταρκτική μελέτη υπο $1,30 S_E$

Συγκρίνονται οι αντίστοιχοι δείκτες
Συνδυασμένης Αξίας E_1 , E_2 , E_3 και
συντάσσεται Προμελέτη για την
περίπτωση $\max E$

Περιορισμοί

(i) Για κατοικούμενα Μνημεία (ιστορικά κέντρα πόλεων)

S_E ☹ της σεισμικής δράσης αντοχής
της μείζονος κατοικούμενης
περιοχής

Περιορισμοί

(ii) Όταν η ως άνω διερεύνηση αποδείξει
οτι καμιά Λύση δέν επιτυγχάνει
ανεκτόν βαθμό φθοράς των
Μνημειακών Αξιών, τότε:

- Μειώουμε την κατοικισιμότητα/
επισκεψιμότητα του Μνημείου
- Αμβλύνουμε τις Νέες Χρήσεις

Περιορισμοί

(iii) Όταν και πάλιν δέν πετυχαίνομε τον επιθυμητό ελάχιστον βαθμό σεβασμού των Μνημειακών Αξιών:

- Υιοθετούμε Πλήρως Αναστρέψιμες μεσοπρόθεσμες λύσεις στερέωσης, (ή και Προφυλακτήρων Κοινού), αποδεχόμενοι την προσωρινή Δυσμόρφηση του Μνημείου, έως ότου η νεότερη γνώση...

Εναλλακτική μορφή του δείκτη Συνδυασμένης Αξίας

$$E' = \frac{R}{R_o} \cdot \sum_i f_i (X_i - X_{i,\min})$$

όπου

R = στάθμη προσδιδόμενης αντισεισμικής αντίστασης ($R > \min R$)

R_o = όση αντίσταση θα απαιτούνταν απ' την αρχικώς επιλεγείσα S_E

Κεφ. III

ΑΥΤΟΚΡΙΤΙΚΗ ΤΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ
ΜΑΣ ΟΤΑΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕ ΤΗΝ
ΑΝΙΣΩΣΗ

$$S \nrightarrow R$$

Είναι απαράδεκτο να εφαρμόζουμε περίτεχνα λογισμικά δυναμικών αναλύσεων (για το « S »), ενώ για το « R »:

- Να αγνοούμε τις ασυνέχειες δόμησης (επισκευές, ρωγμές, αλλαγές υλικού)!
- Και να εκτιμούμε τις αντοχές της τοιχοποιΐας μεφόρμουλες της βιβλιογραφίας!

Έχουμε ΟΛΑ τα κίνητρα να εξαντλούμε:

- τις ιστορικές μελέτες
- τη σύγκριση συμπεριφοράς με άλλα Μνημεία
- τις μετρητικές διερευνήσεις
- τις προχωρημένες μεθόδους Ανάλυσης
- τις προχωρημένες μεθόδους Υπολογισμού τοπικών Αντοχών και Πλαστιμοτήτων
- τις αποδοτικότερες τεχνικές Επέμβασης

Πέρασε η εποχή του οξυδερκούς οφθαλμού που... «καταλάβαινε» τί κρύβει μέσα του το Μνημείο!

Τώρα απαιτούνται, κατα περίπτωση:

- **Εξαντλητικές αποτυπώσεις και διάκριση όλων των δομικών φάσεων (μαζί με παλαιότερες επισκευές ή ενισχύσεις)**
- **Μέγιστη εφικτή δειγματοληψία δομικών υλικών**
- **Εξάντληση των επιτόπου μεθόδων υποτύπωσης και μετρήσεων αντοχής (διαπερατότητα, υπέρηχοι, θερμογραφία, ραντάρ, επίπεδοι γρύλοι).**
- **Δοκιμές αντοχής σε «αντίγραφα» δομ. μελών**

Επίσης, είναι απαράδεκτο να αγνοούμε τις σημαντικές διαφορές αποτελεσμάτων διαφόρων μεθόδων Ανάλυσης. Η τελικώς χρησιμοποιούμενη μέθοδος οφείλει να έχει προ-βαθμονομηθεί:

Πρέπει να είναι σε θέση να αναπαράγει την «παθολογική εικόνα» του Μνημείου, εξαιτίας προγενέστερων δράσεων.

Τέλος, η διαθέσιμη αντοχή των κρίσιμων περιοχών οφείλει να προσδιορίζεται με τον ρεαλιστικότερο τρόπο, ακολουθώντας:

- Τις καινοτομικές μεθόδους πειραματικών διερευνήσεων (βλ. σελ. 30)**
- Την εύλογη μείωση αντοχής εξαιτίας της σεισμικής ανακύκλησης**
- Την σύγκριση δυνάμεων (S και R) που ασκούνται σε κρίσιμες θέσεις (κι όχι με όρους τοπικών «τάσεων» μόνον).**

(Κι άς θυμώμαστε οτι η απόφαση περι της αντισεισμικής συμπεριφοράς ενός Μνημείου απαιτεί μια συστηματική ολομερή θεώρηση. Δεν μπορεί να στηρίζεται μόνον σε μια οποιαδήποτε ανάλυση).