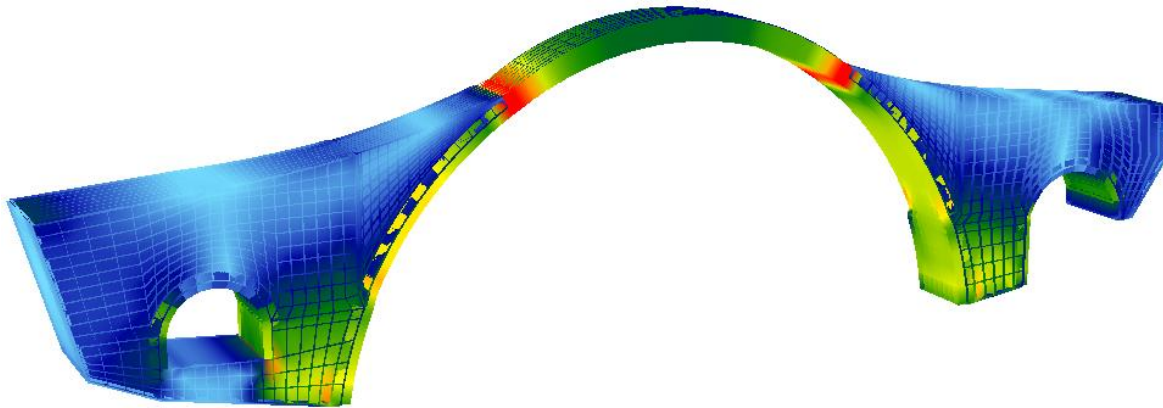


ΑΝΑΣΤΗΛΩΣΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΓΕΦΥΡΙΟΥ ΠΛΑΚΑΣ

Διερεύνηση Στατικής Λειτουργίας - Ερμηνεία Συμπεριφοράς



Ε. Βιντζηλαίου, Χ. Γιαννέλος

Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΝΤΑΙ ΕΔΩ ΑΠΟΤΕΛΕΙ
ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΣ ΟΤΜ.
ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΘΗΚΑΝ ΟΙ Π.ΠΛΑΪΝΗΣ ΚΑΙ Χ.ΓΙΑΝΝΕΛΟΣ (ΥΠ. ΔΡ. ΕΜΠ)

Σ Κ Ο Π Ο Σ

Είναι “ασφαλές” να ξαναφτιάξουμε τη γέφυρα «όπως ήταν»;

Διερεύνηση Στατικής Λειτουργίας - Ερμηνεία Συμπεριφοράς



- ΛΑΘΗ – ΠΑΡΑΛΕΙΨΕΙΣ ΑΡΧΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
- ΑΚΑΤΑΛΗΛΟΤΗΤΑ ΘΕΣΕΩΣ
- ΕΠΑΡΚΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΥΠΟ ΤΑ ΣΥΝΗΘΗ ΦΟΡΤΙΑ
- ΒΑΣΙΚΟ ΑΙΤΙΟ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ

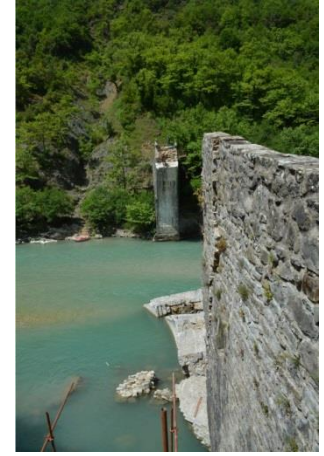
Αυτοψία (22-5-2015)



όψη από κατάντη



όψη από κατάντη - ανατολικά



όψη από ανατολικά



όψη από ανάντη



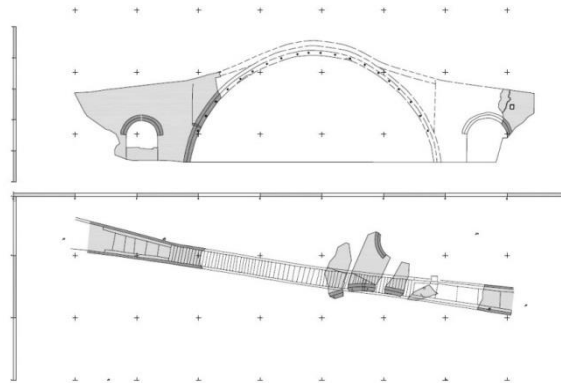
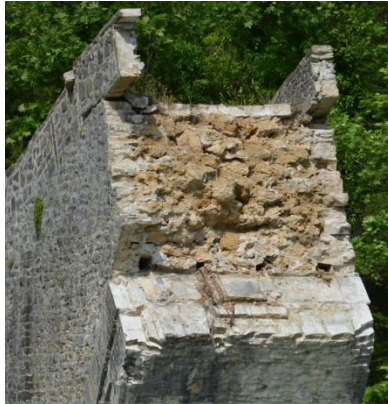
όψη από ανάντη - ανατολικά



όψη από δυτικά

Τεκμηρίωση Υλικών

Τεκμηρίωση Υλικών (Εργαστήριο ΕΜΠ, Ιουν 2015)



Κονιάματα:

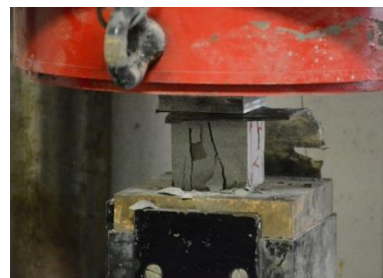
Αντοχές σε εφελκυσμό:
 $0.10 \sim 1.87 \text{ MPa}$



Αντοχές σε θλίψη

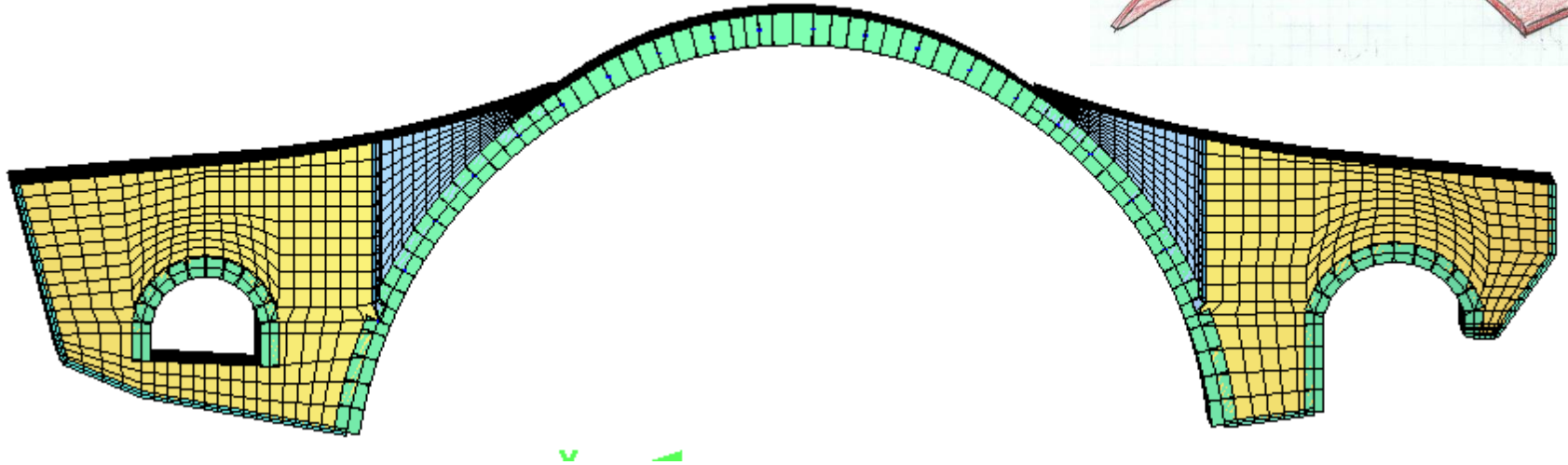
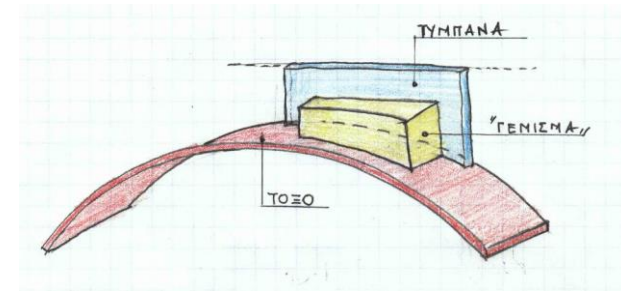
Λίθοι: $47.02 \sim 70.75 \text{ MPa}$

Πωρόλιθοι: $0.78 \sim 1.62 \text{ MPa}$



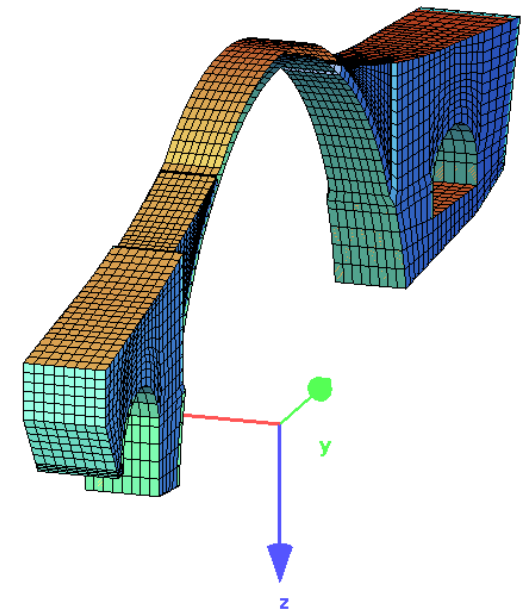
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Λογισμικό: Sofistik

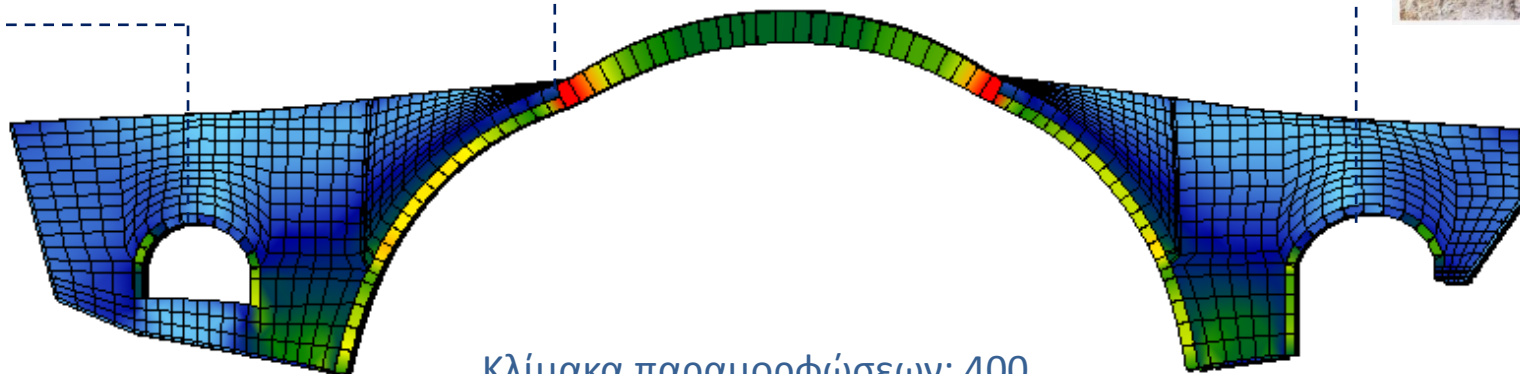
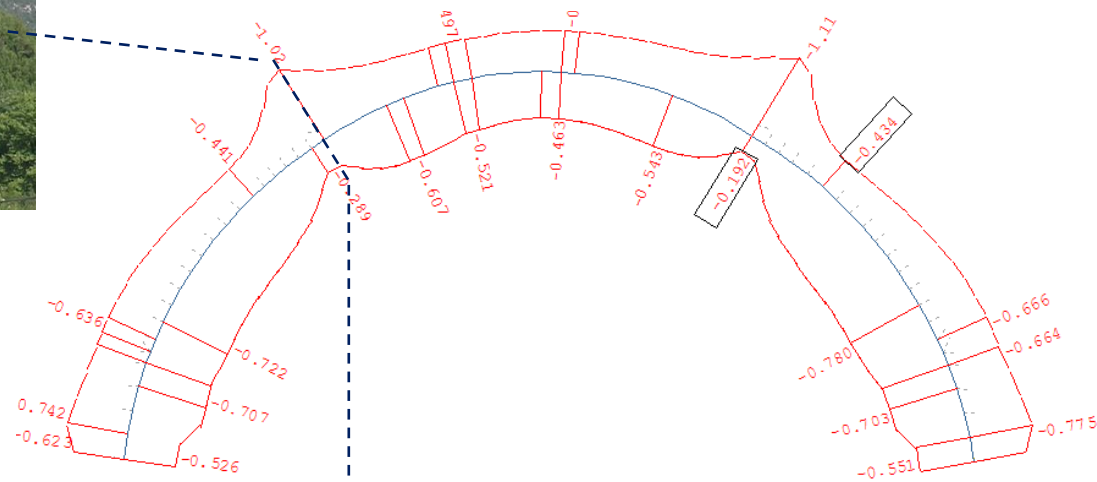
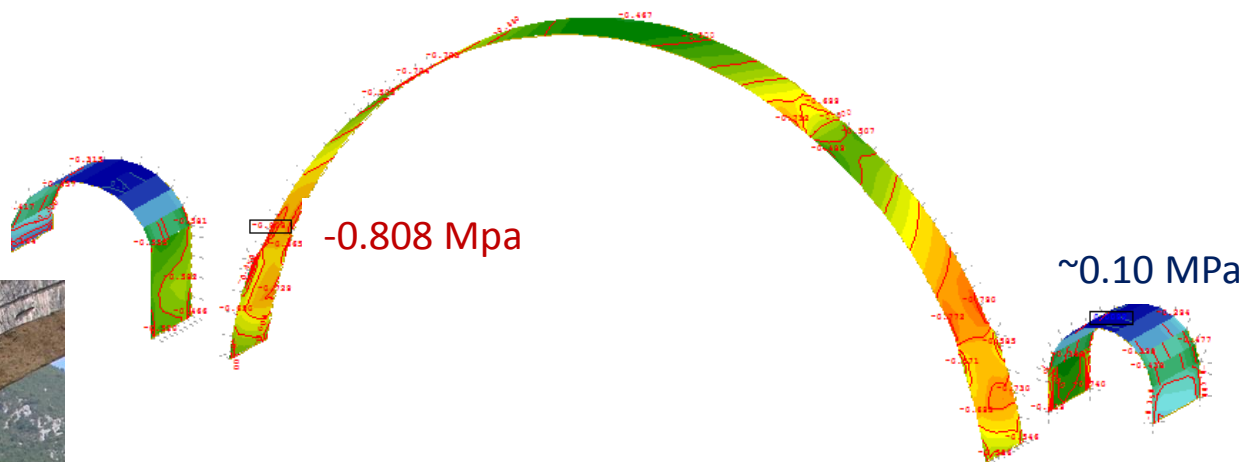


ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

- ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ
- ΠΙΕΣΕΙΣ ΡΟΗΣ (AASHTO, Wang et al., 2015)
- ΣΕΙΣΜΟΣ



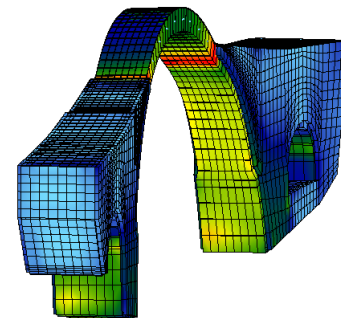
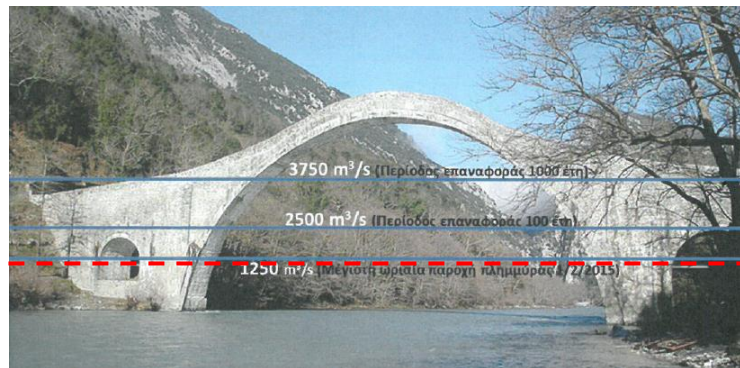
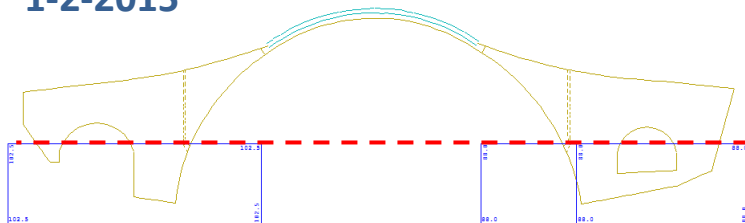
ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ



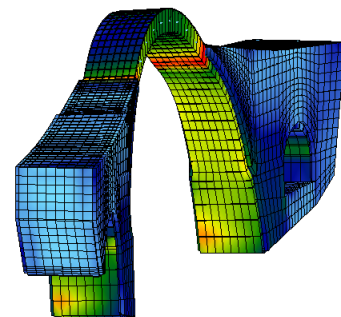
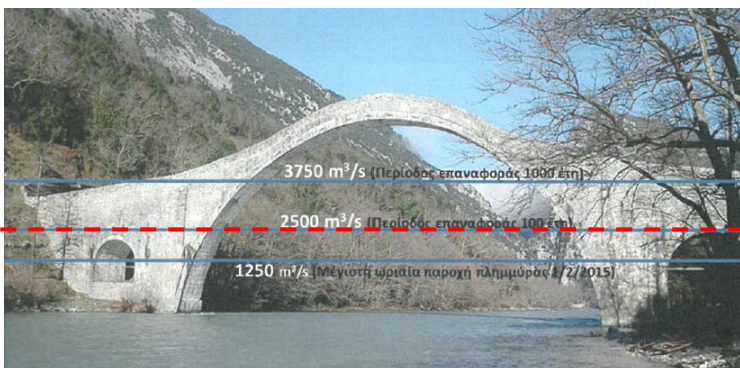
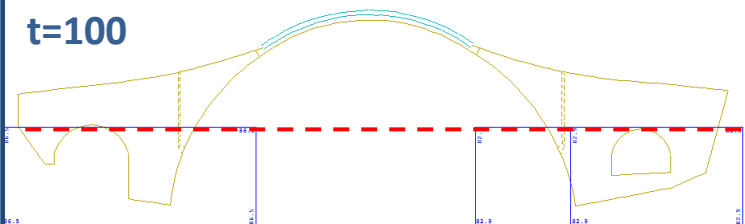
Κλίμακα παραμορφώσεων: 400

ΠΙΕΣΕΙΣ ΡΟΗΣ

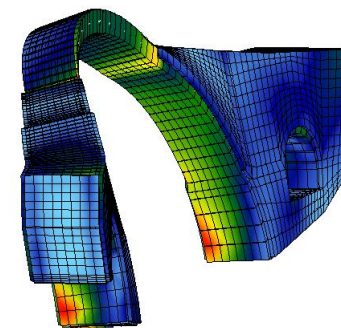
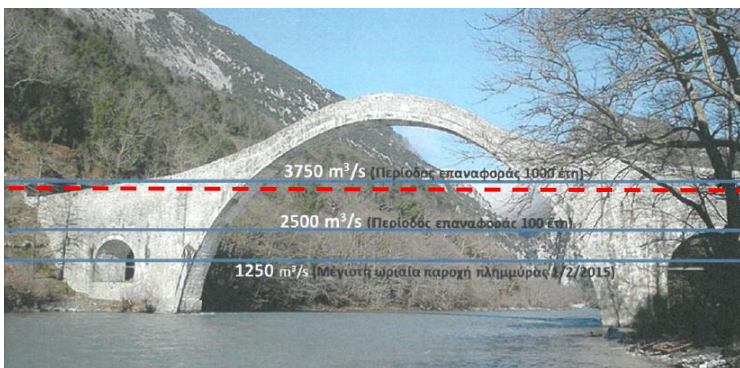
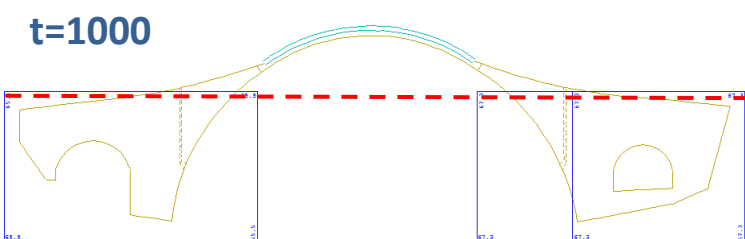
1-2-2015



t=100



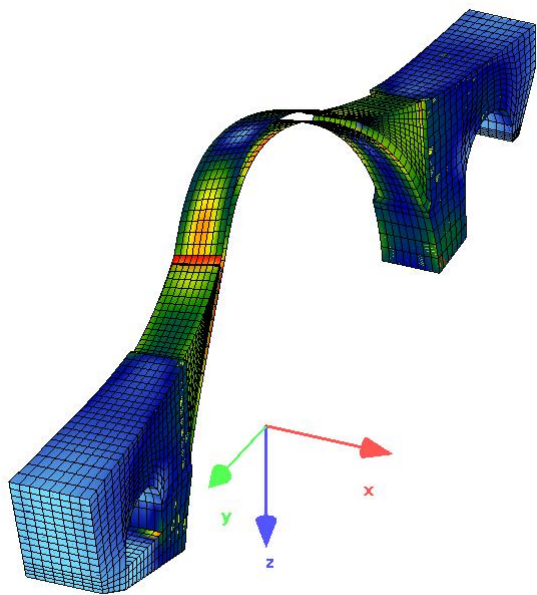
t=1000



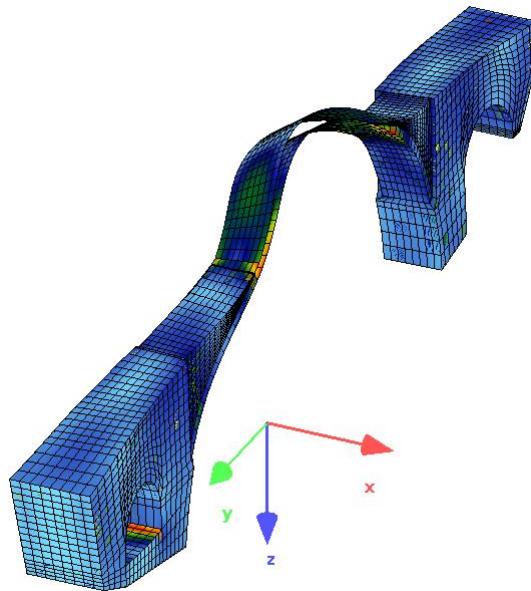
Deformation Scale: 300

ΣΕΙΣΜΟΣ X-X

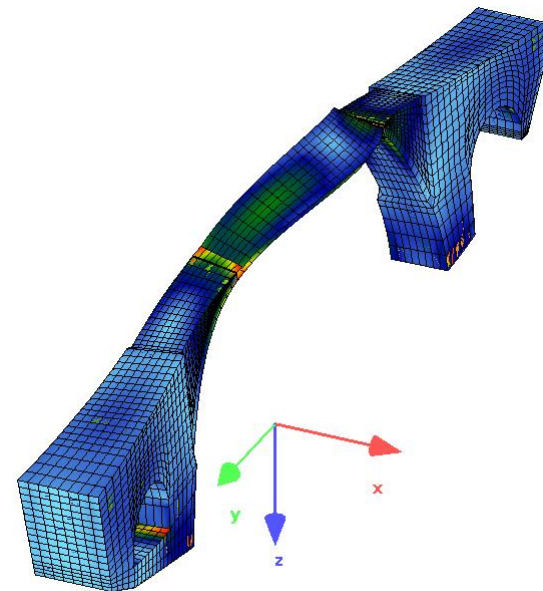
Εγκάρσιος (σύμφωνα με ροή ποταμού)



1^η Ιδιομορφή
 $T=0.47$ (19.5%)



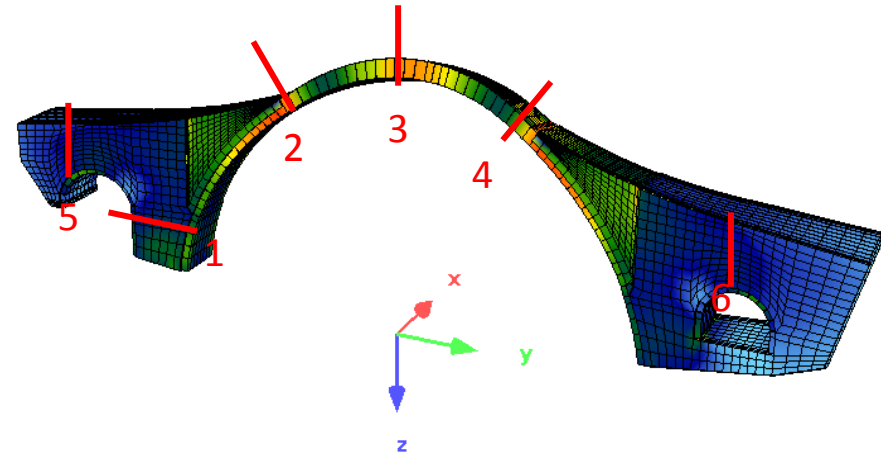
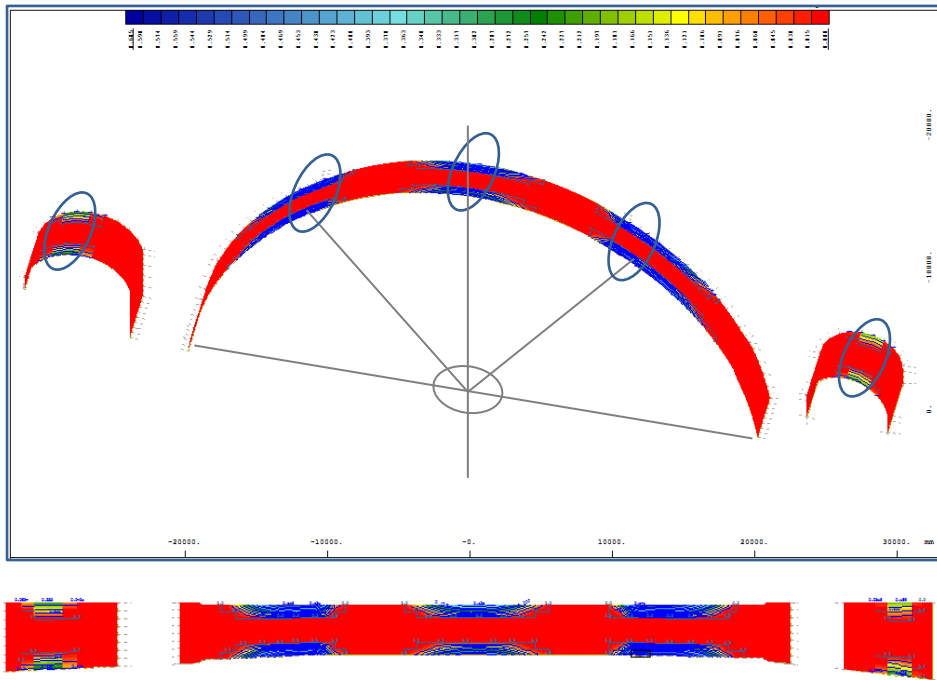
4^η Ιδιομορφή
 $T=0.18$ (29.4%)



9^η Ιδιομορφή
 $T=0.09$ (12.3%)

ΣΕΙΣΜΟΣ – ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Κρίσιμες Περιοχές – Θέσεις Ελέγχου



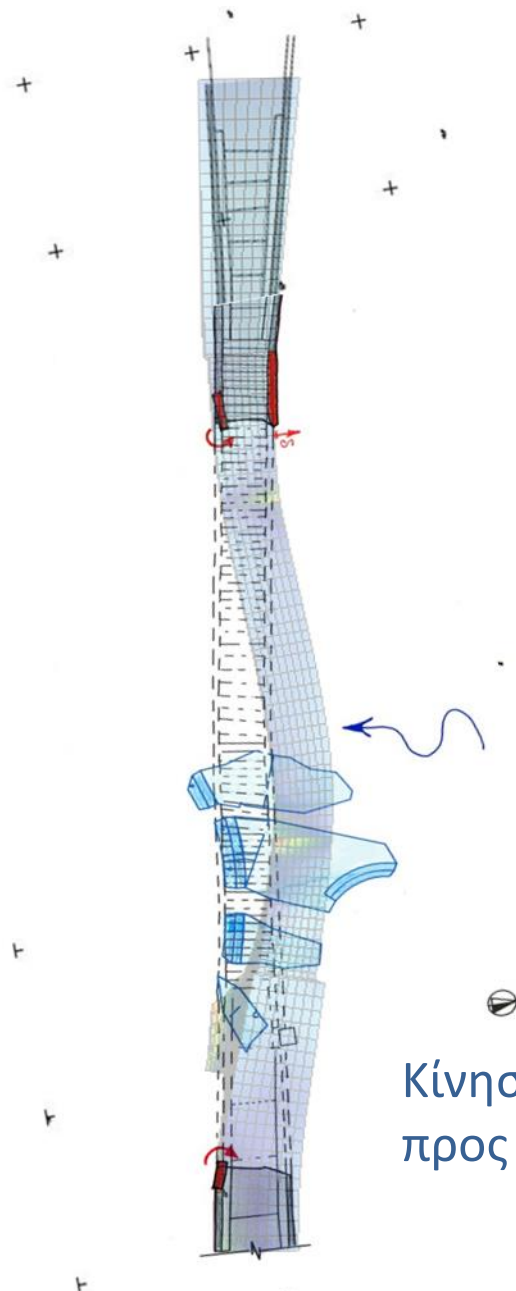
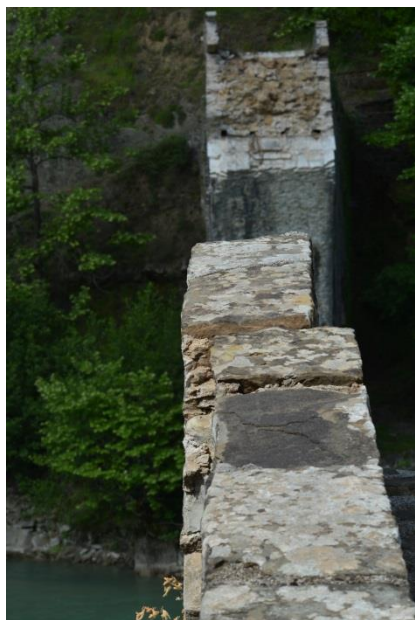
Έναρξη ρηγματώσεων ~ **50%** του σεισμού σχεδιασμού.

Σχηματισμός σημαντικών βλαβών ~ **70%** του σεισμού σχεδιασμού

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ



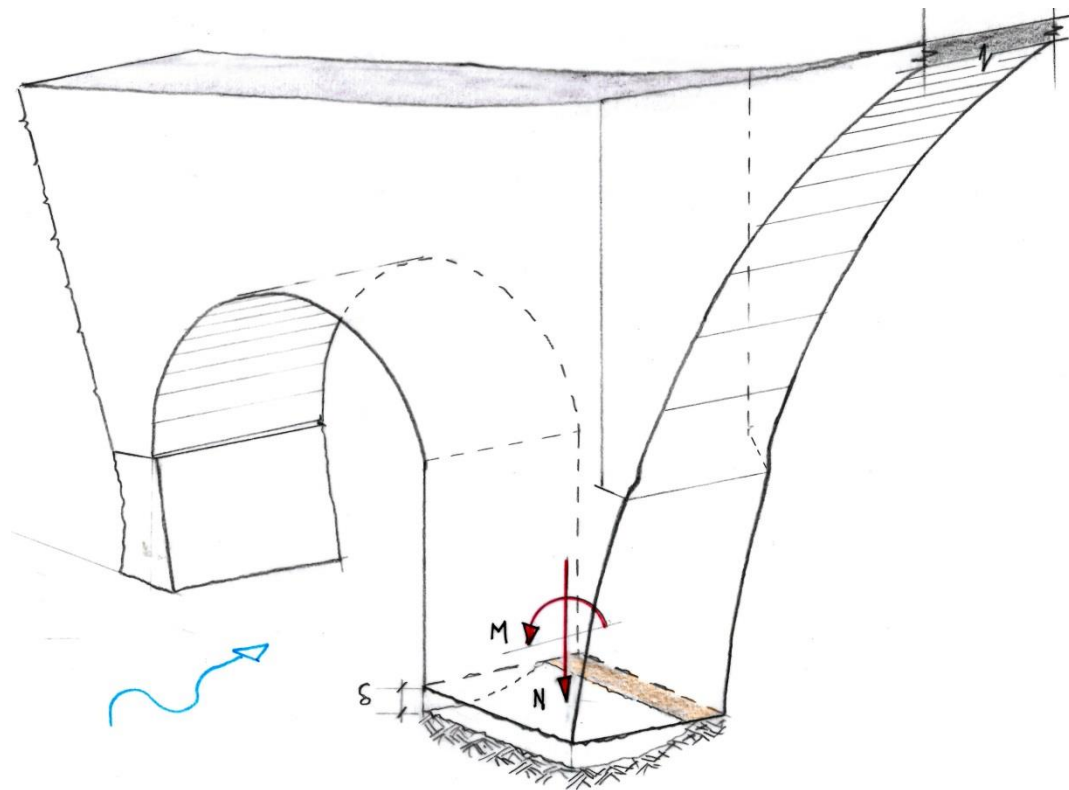
ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ



Κίνηση κατά την κατάρρευση της Γέφυρας
προς τα Ανάντη (Αντίθετα στη ροή)

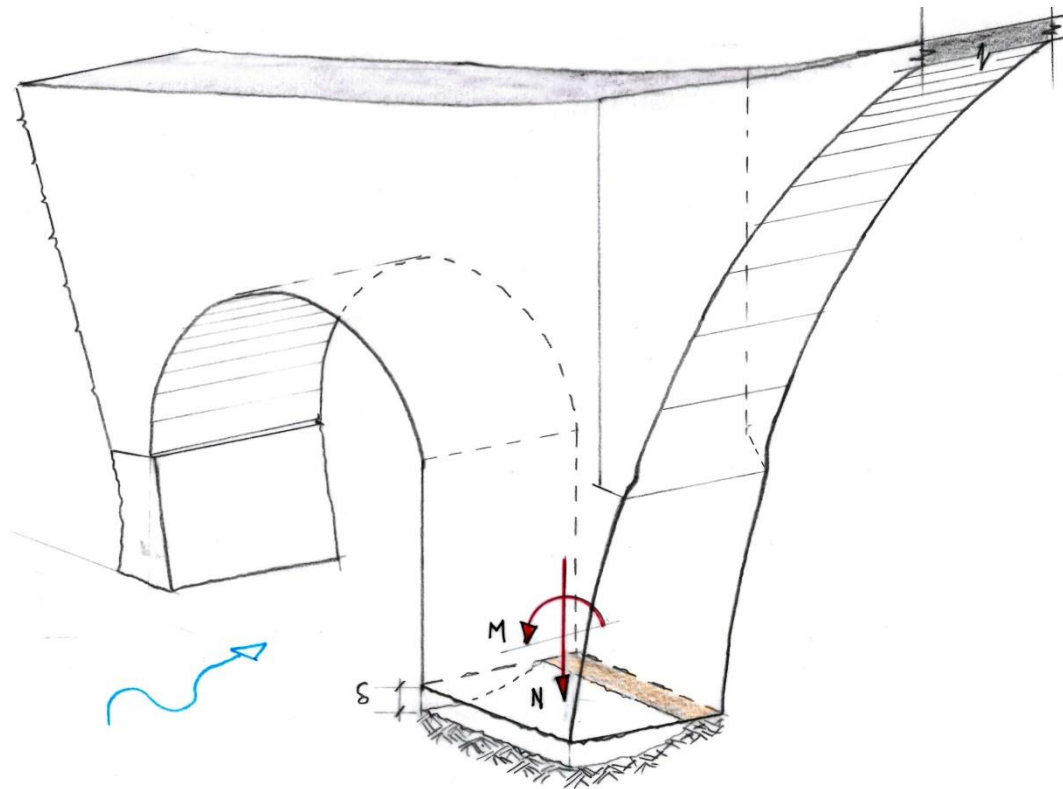
ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ

Υπόθεση: Υποσκαφή



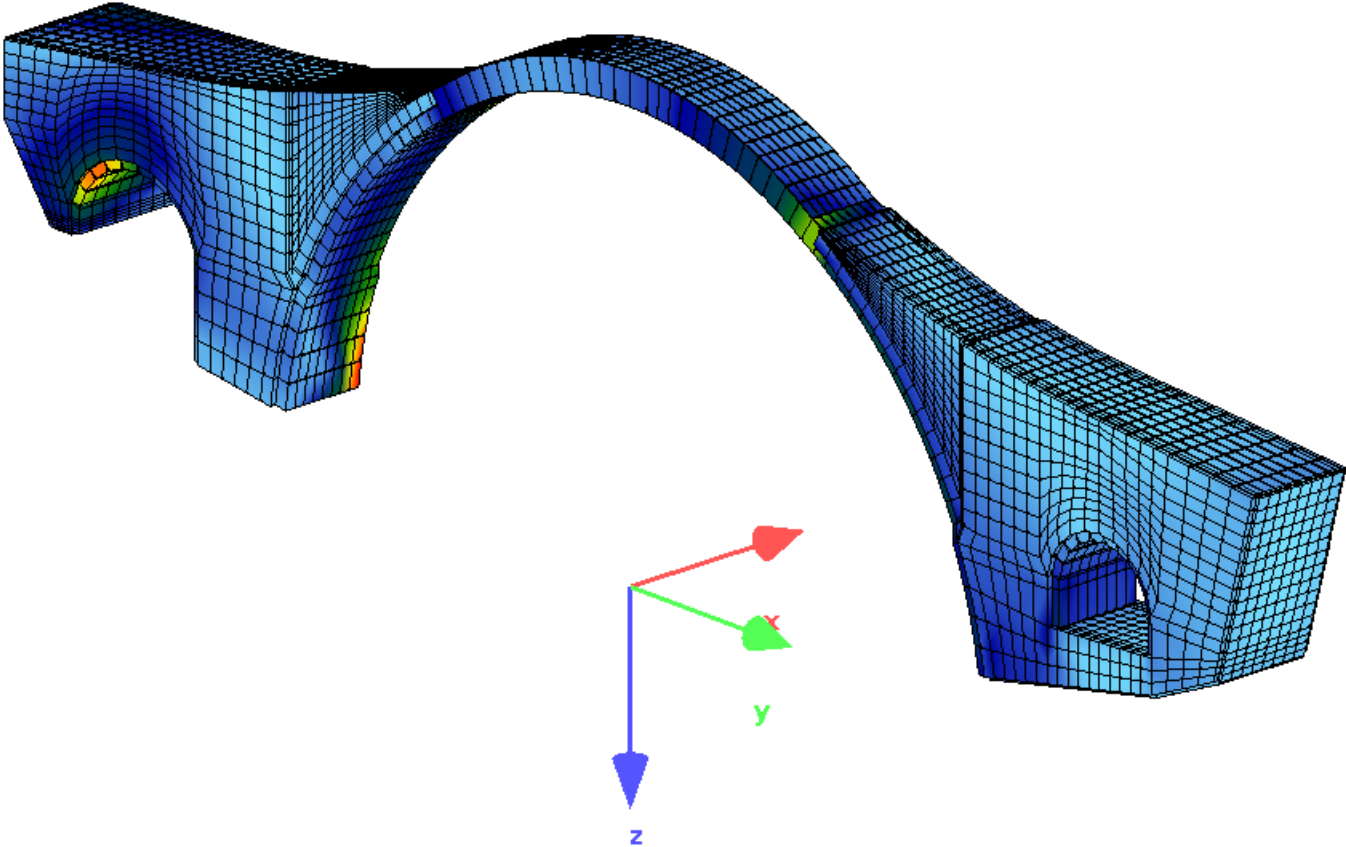
ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗΣ

Υπόθεση: Υποσκαφή



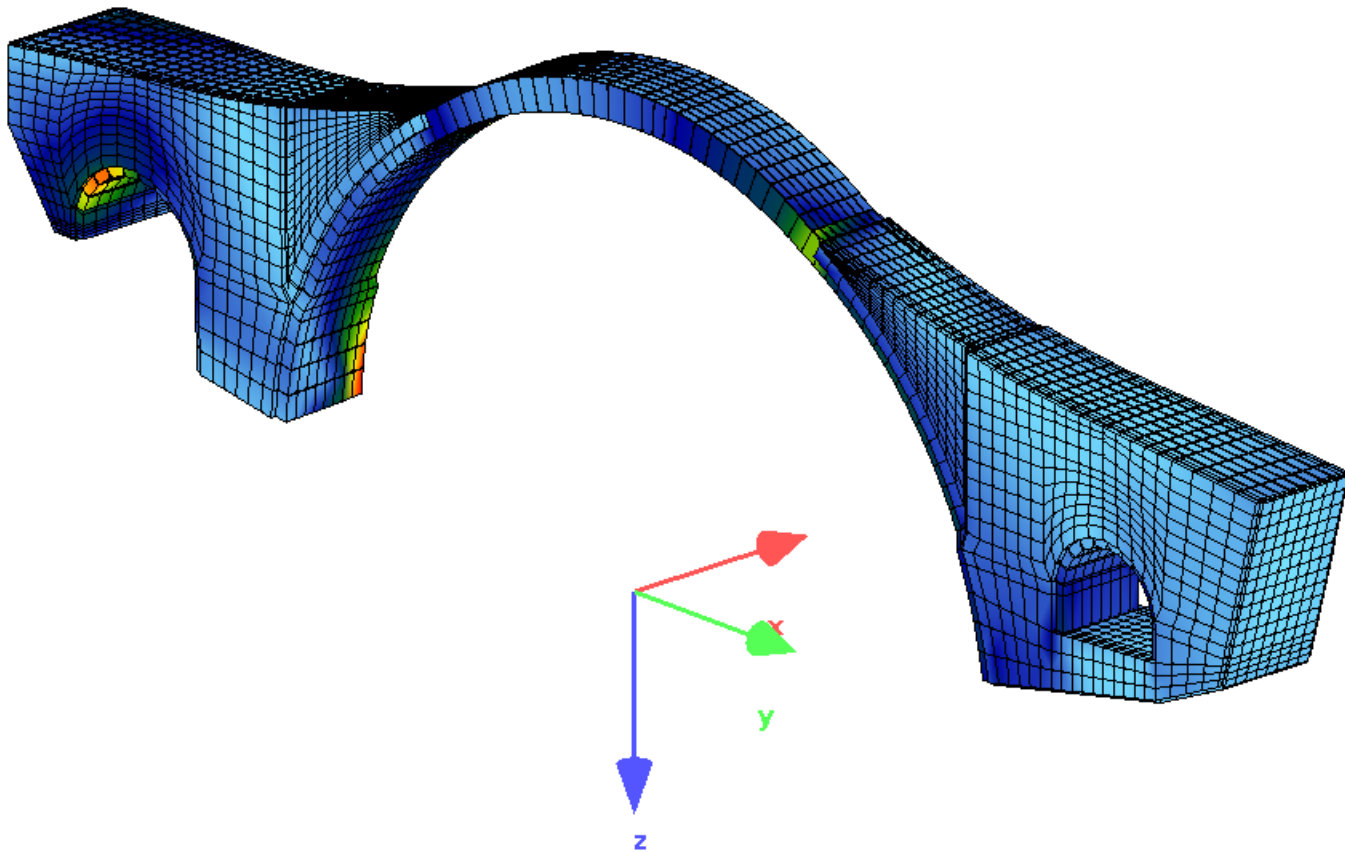
Πηγή: Τηλεβόας Άρτας 30-11-2011, Κώστας Μπατσής,
http://tilevoasartas.blogspot.gr/2011/09/blog-post_1067.html

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



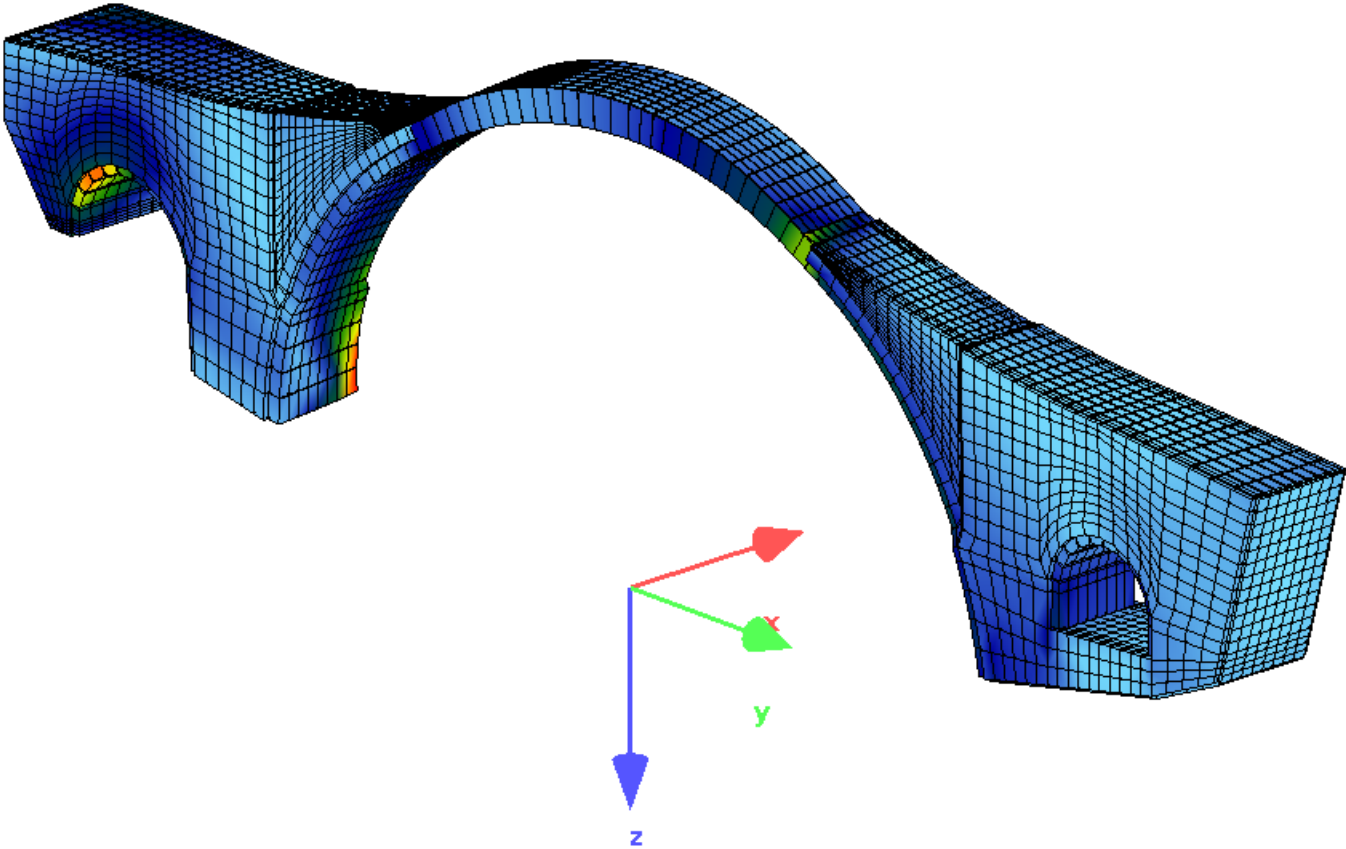
Deformation Scale: 0.00

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



Deformation Scale: 50

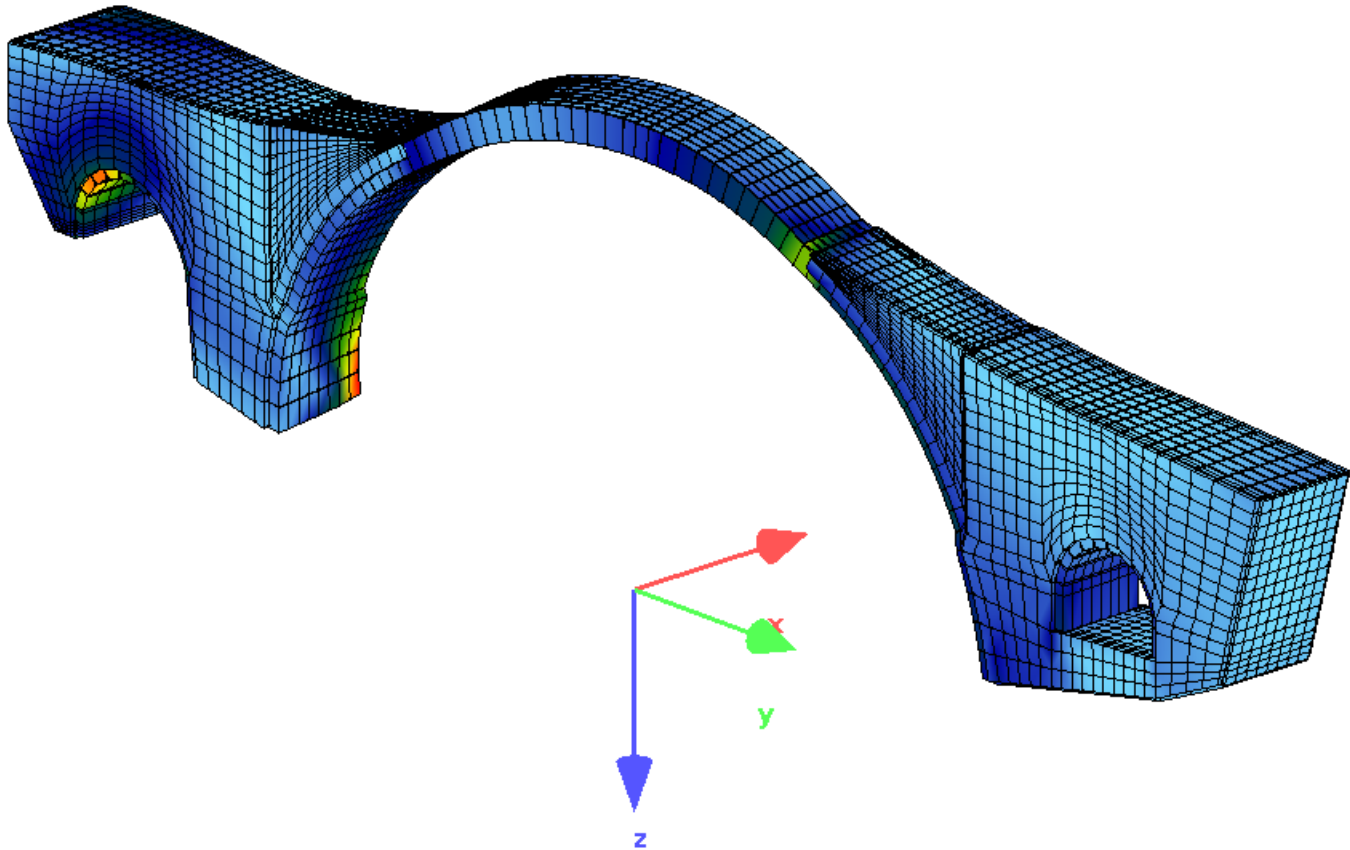
von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



0.0

Deformation Scale: 100

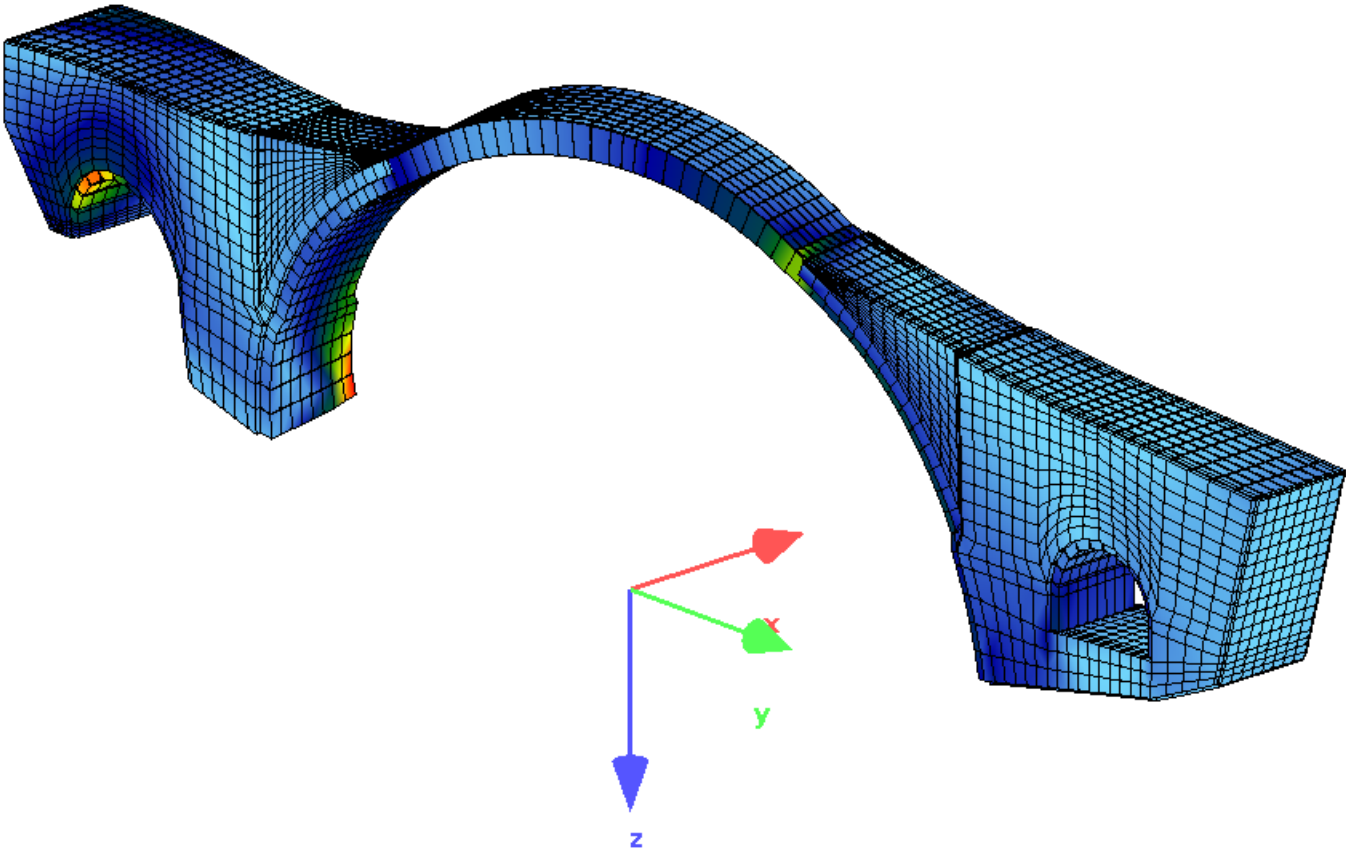
von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



0.0

Deformation Scale: 150

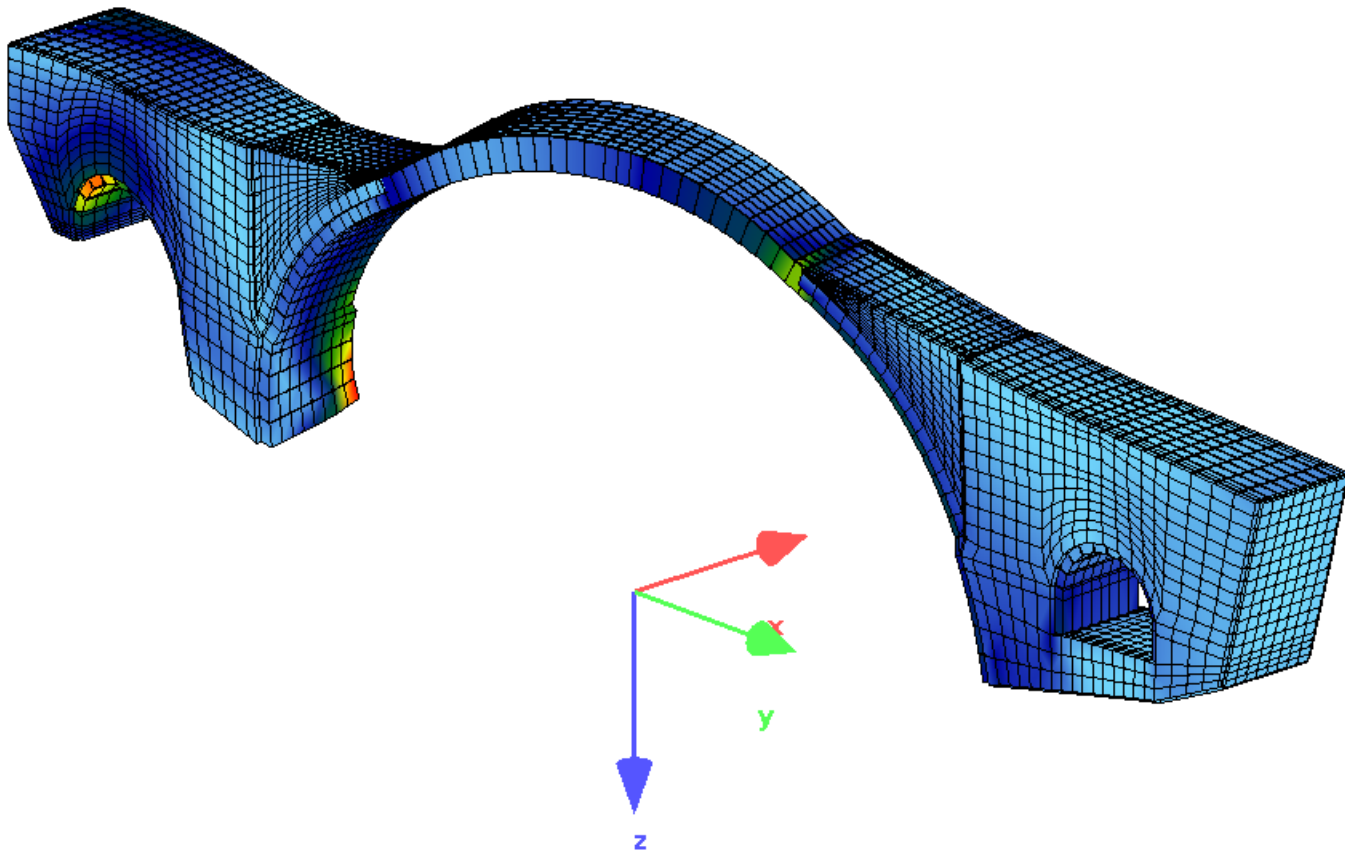
von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



0.0

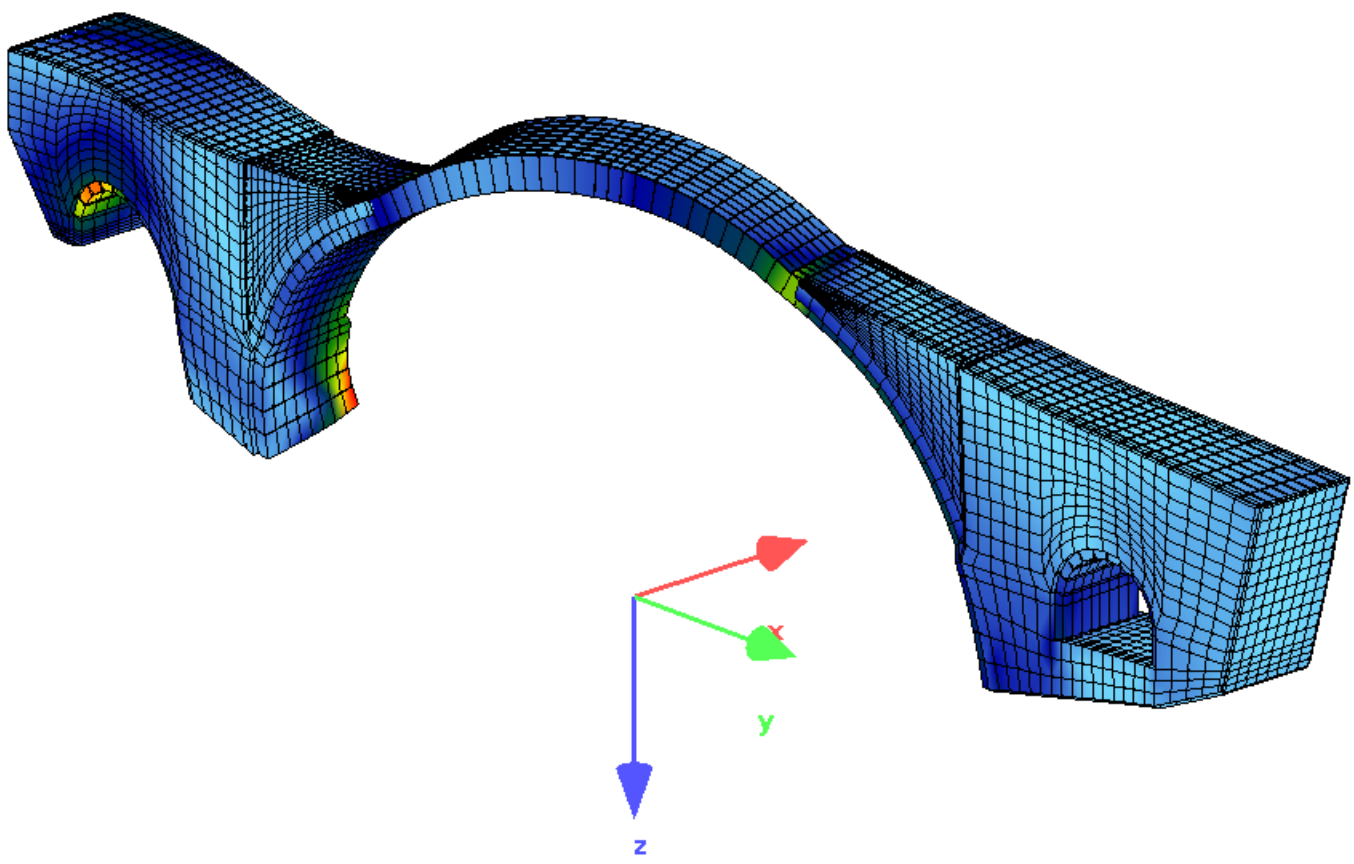
Deformation Scale: 200

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



Deformation Scale: 250

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa

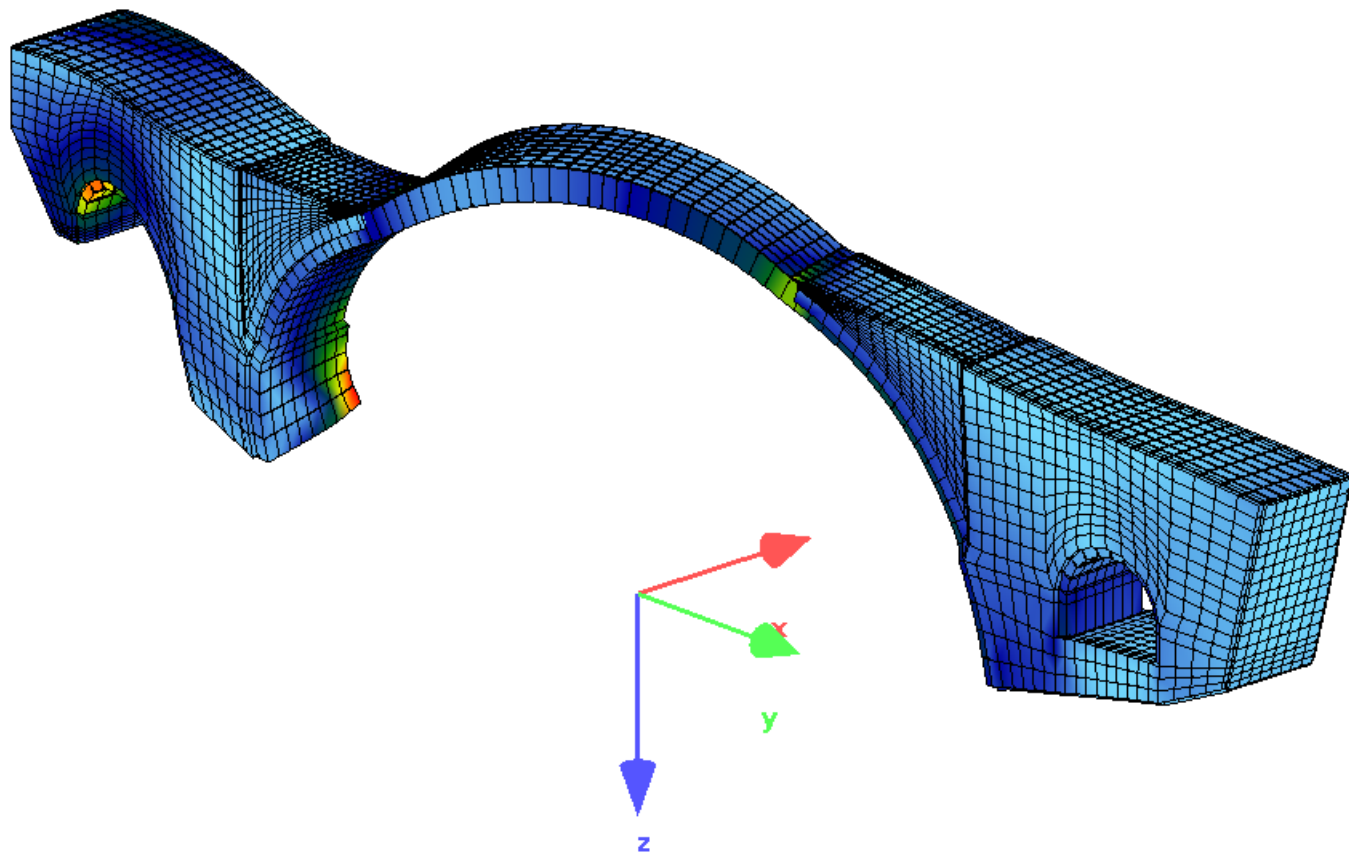


Deformation Scale: 300

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa

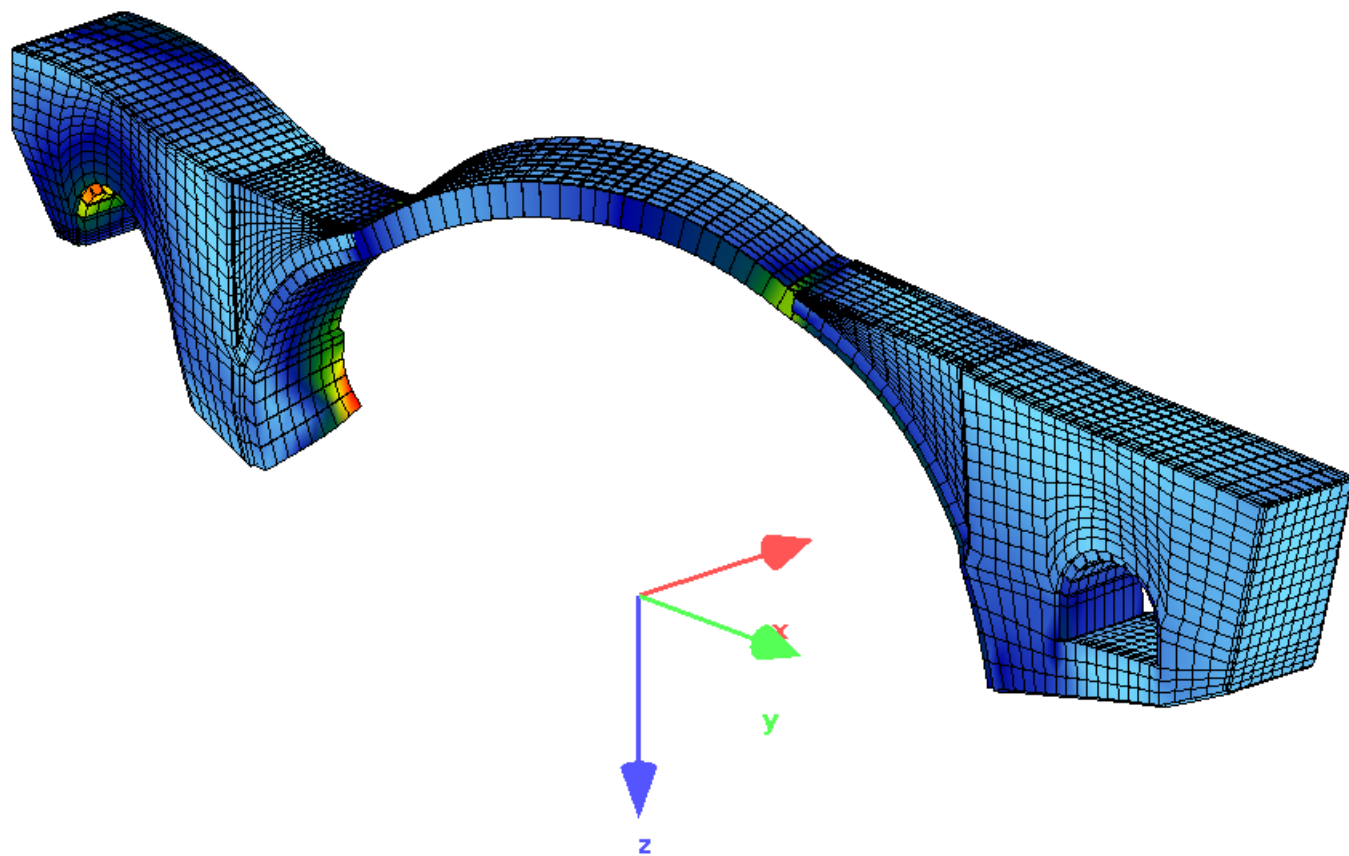


0.0



Deformation Scale: 350

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



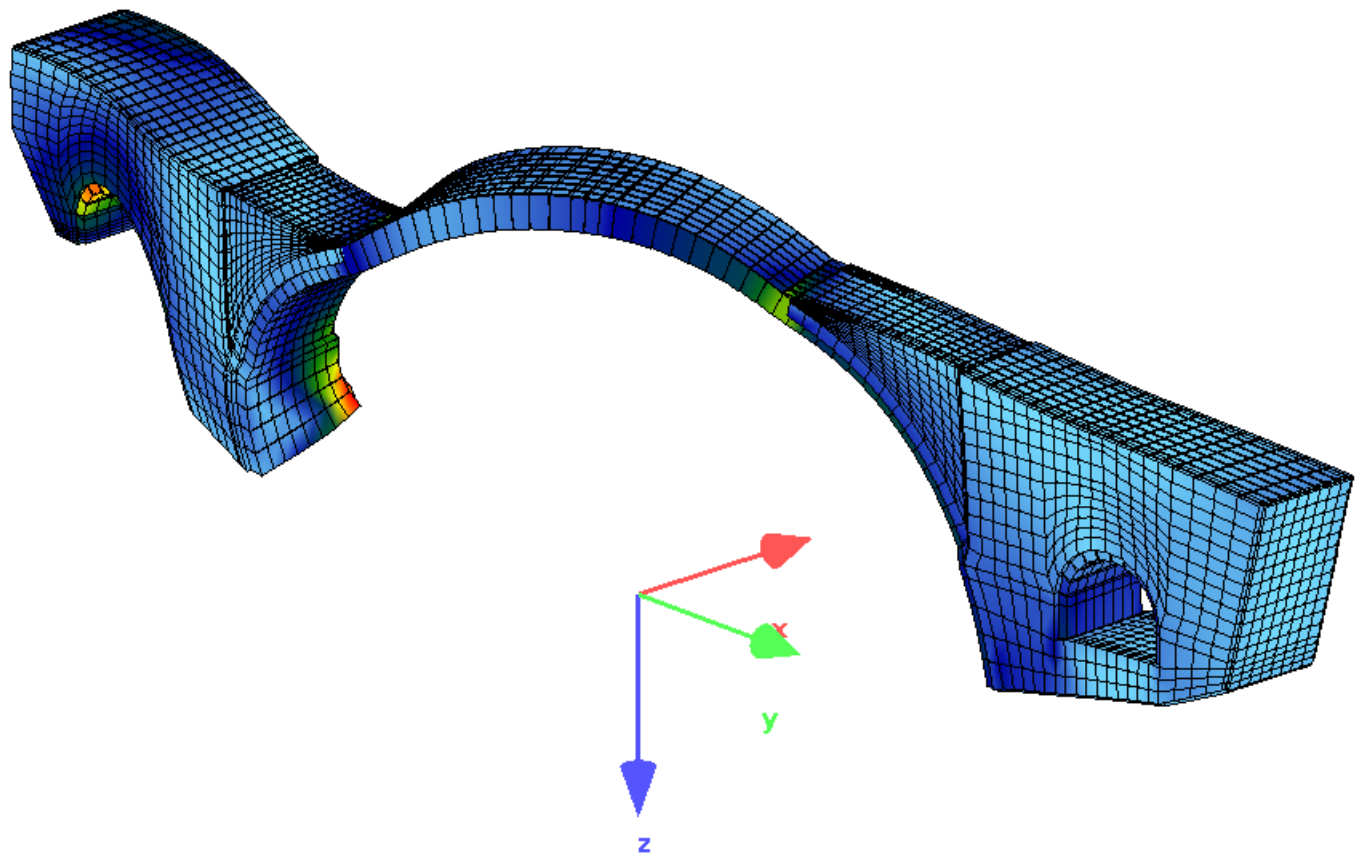
0.0

Deformation Scale: 400

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



0.0

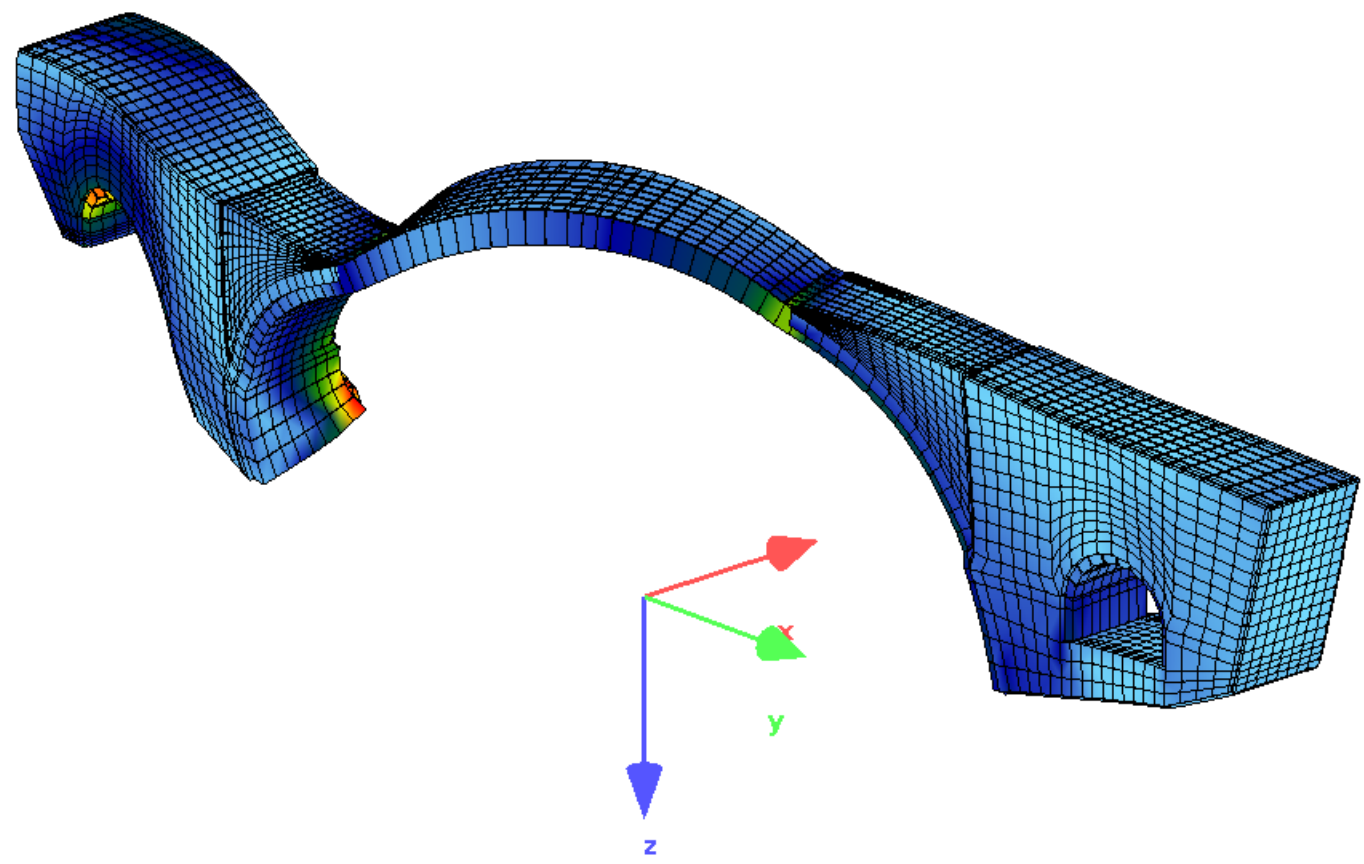


Deformation Scale: 450

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



0.0

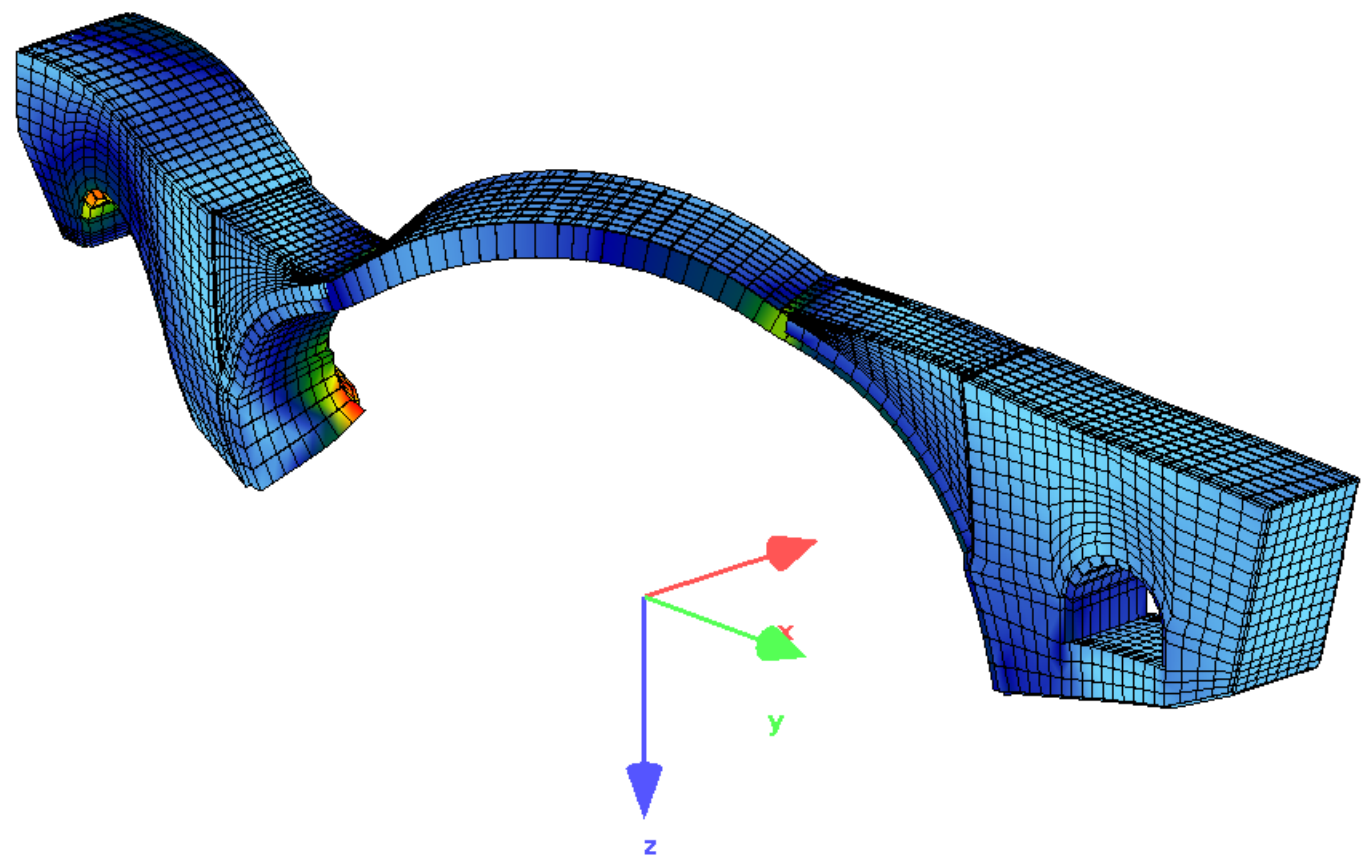


Deformation Scale: 500

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa

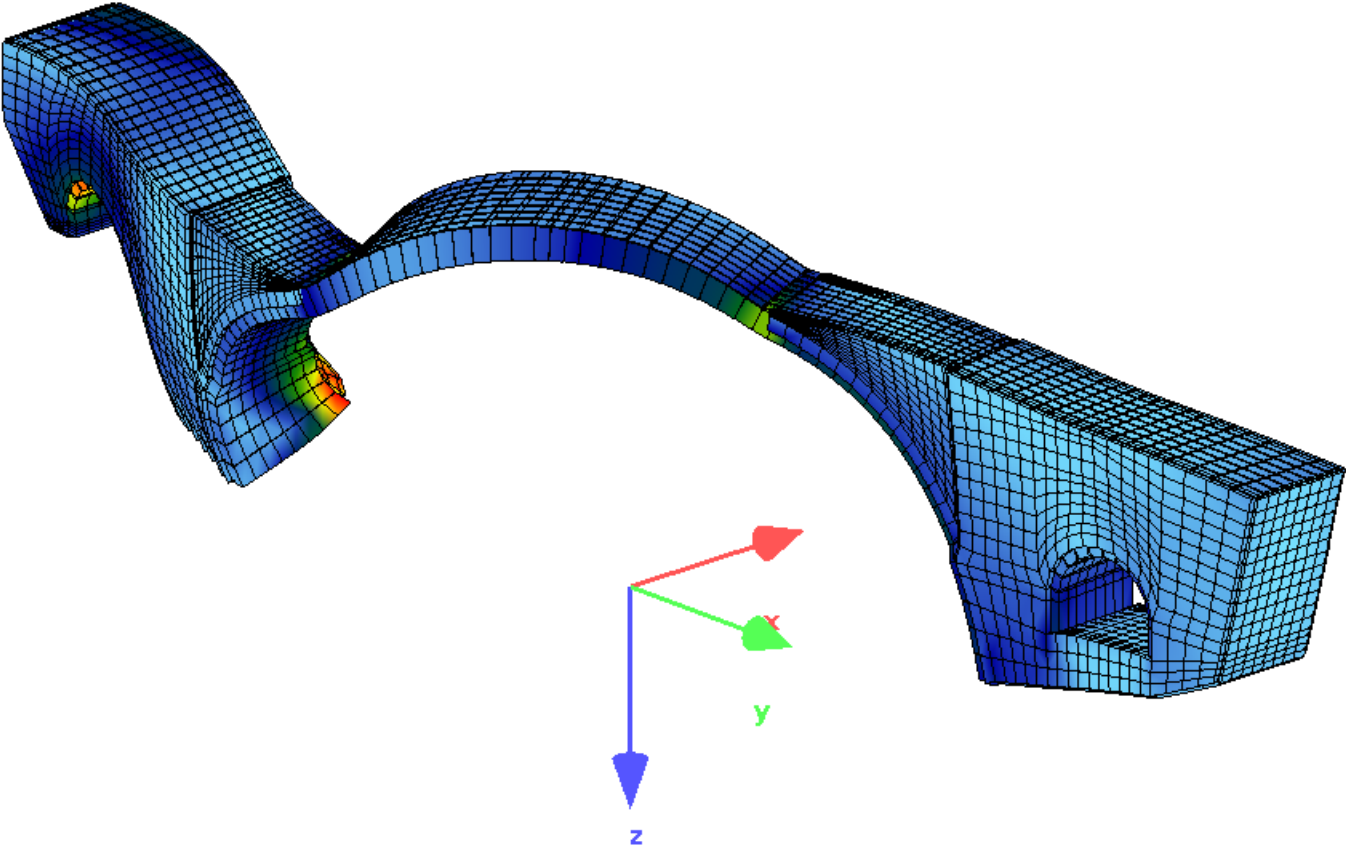


0.0

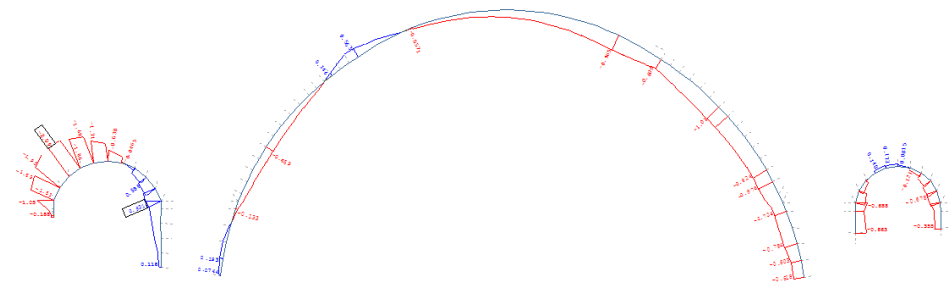
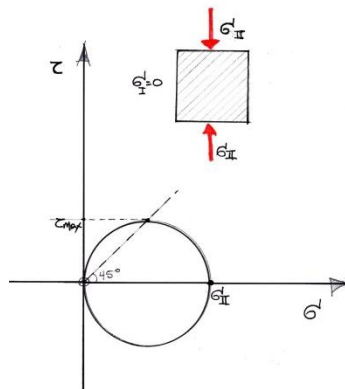
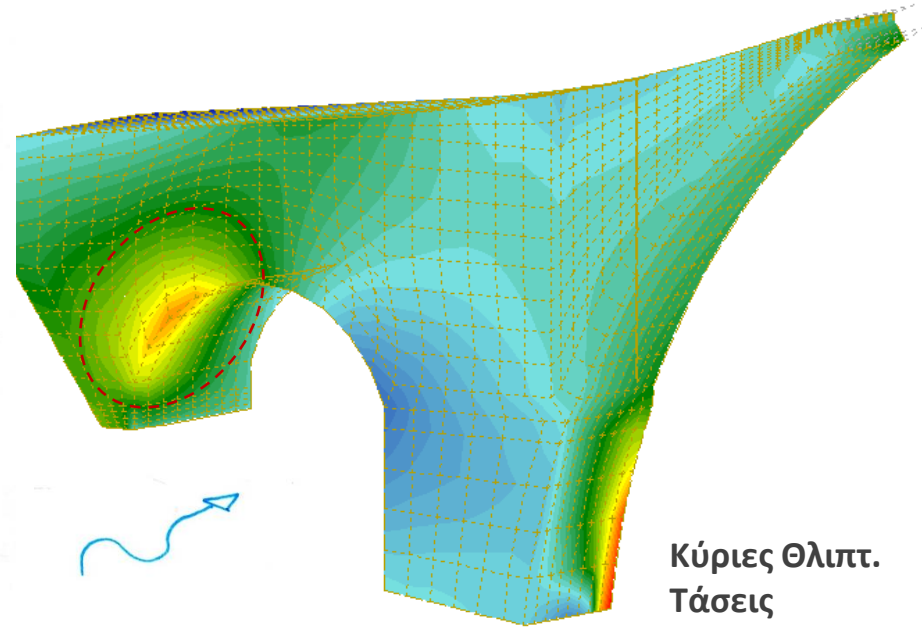
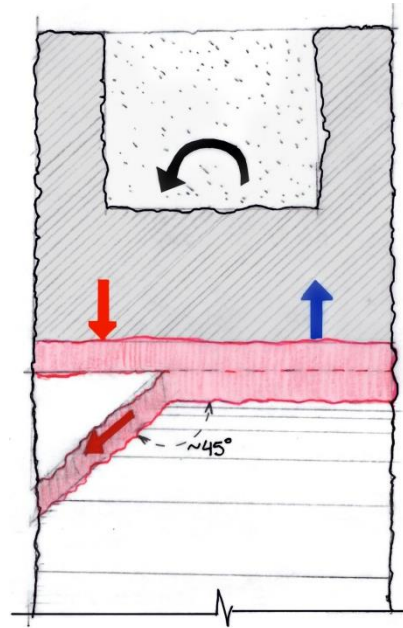


Deformation Scale: 550

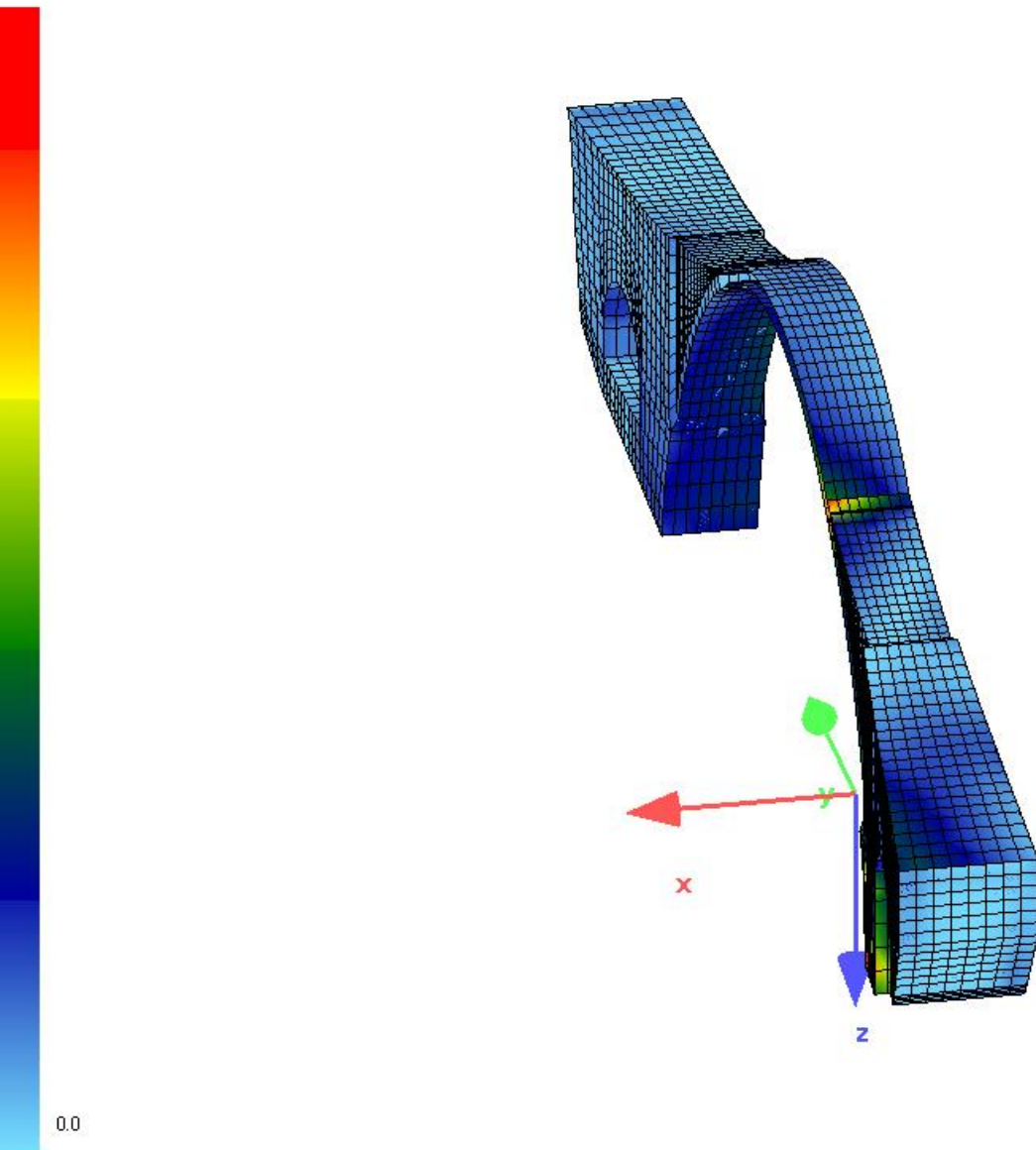
von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



Deformation Scale: 600

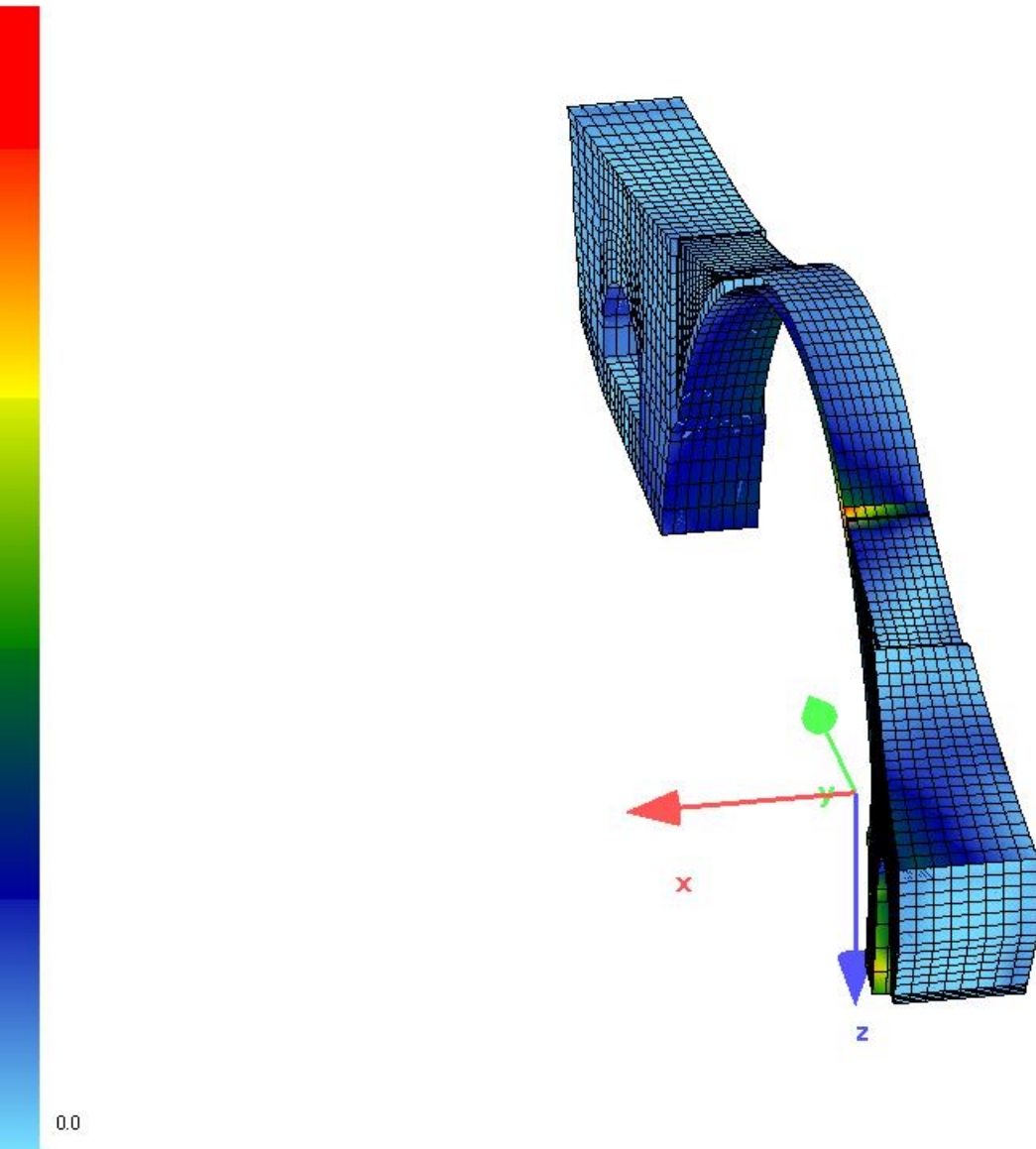


von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



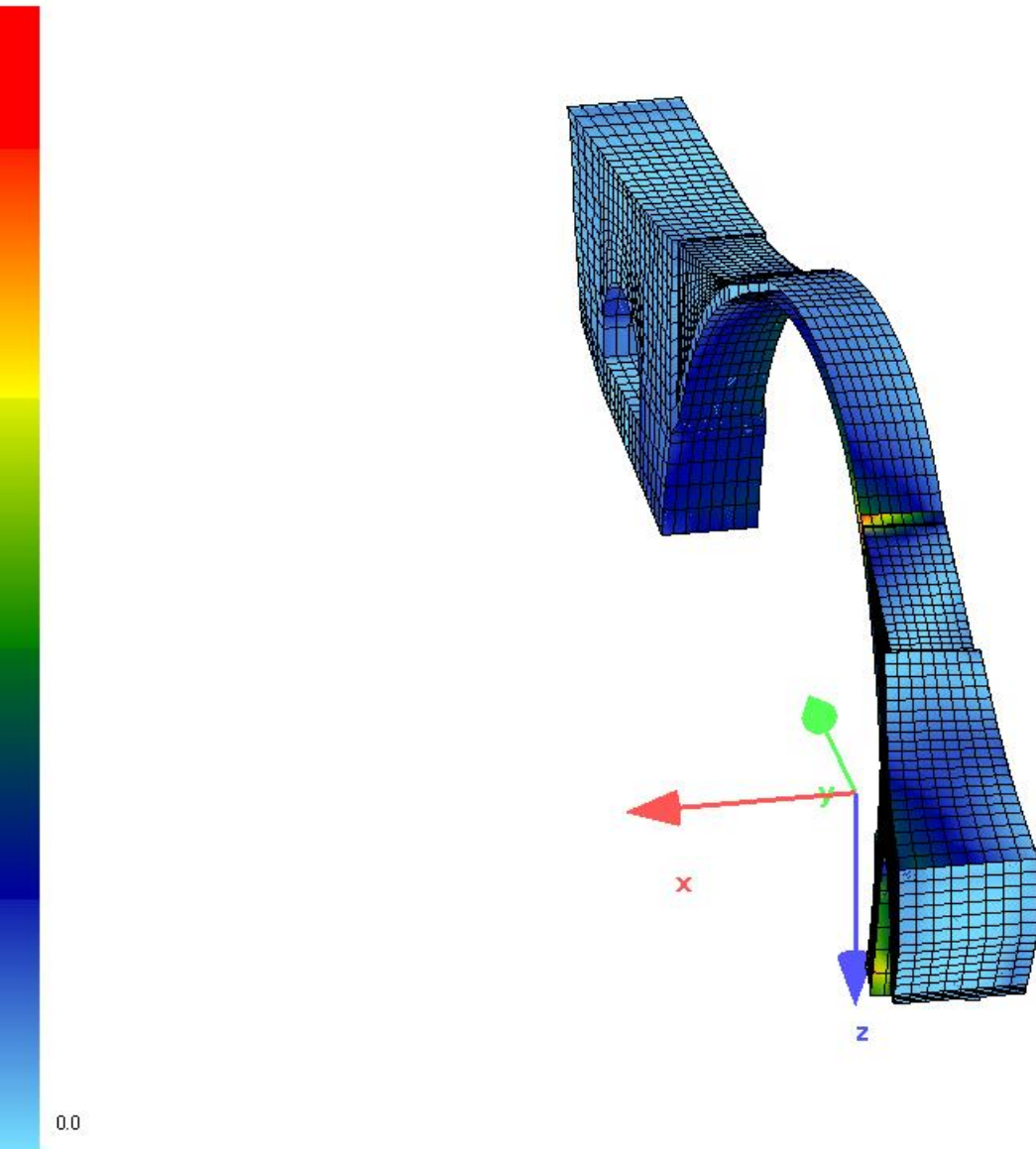
Deformation Scale: 0.00

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



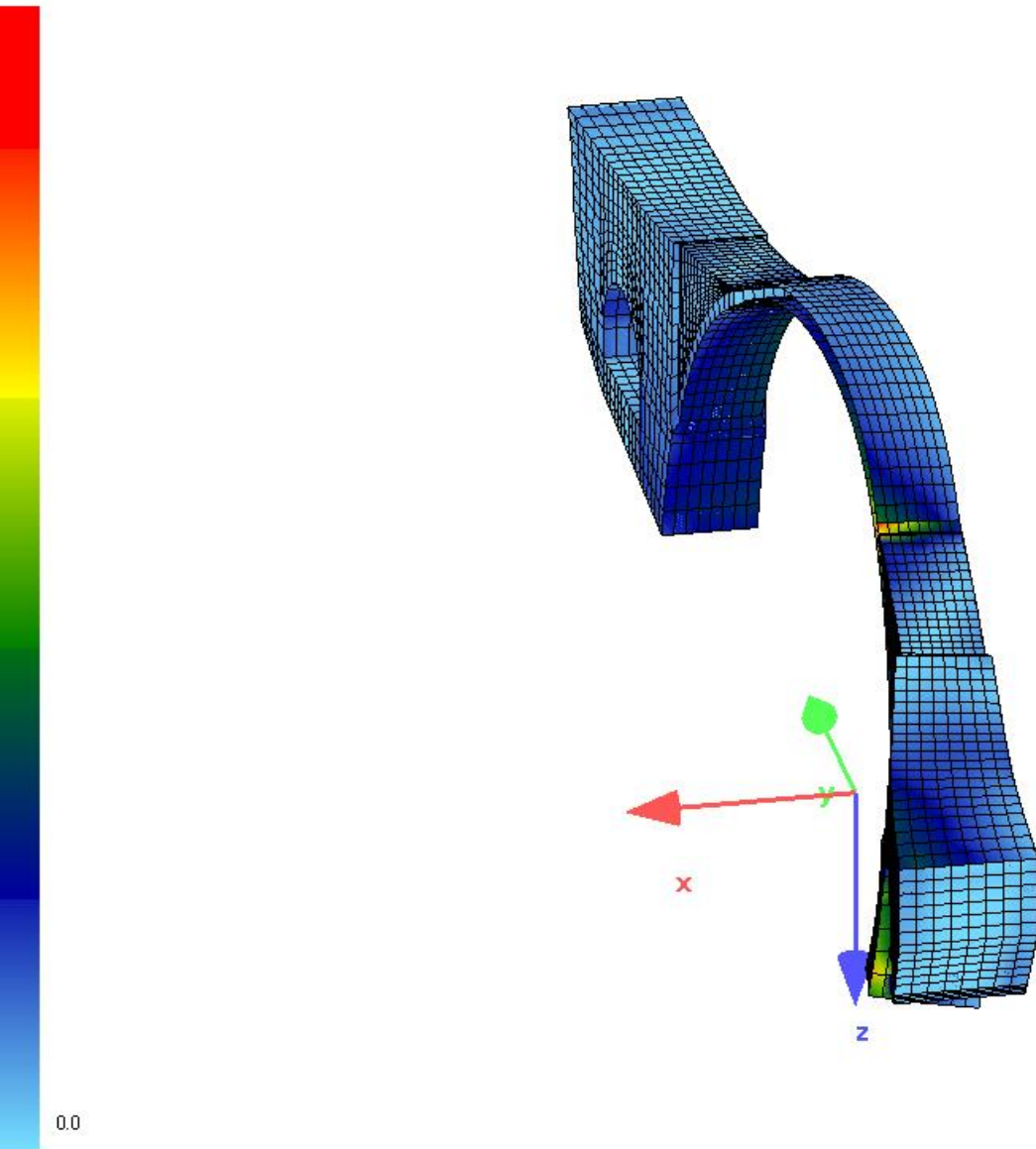
Deformation Scale: 50

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



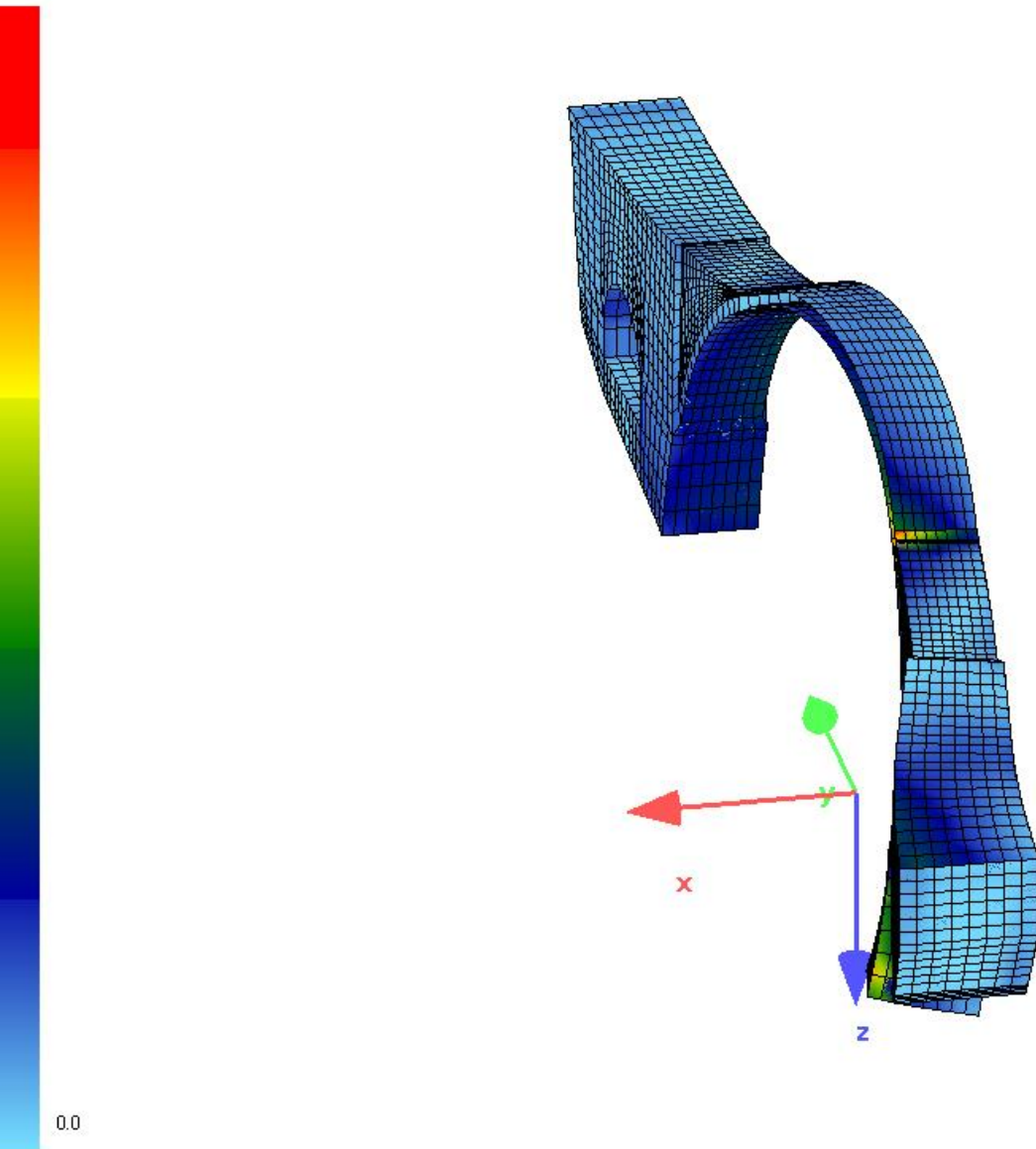
Deformation Scale: 100

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



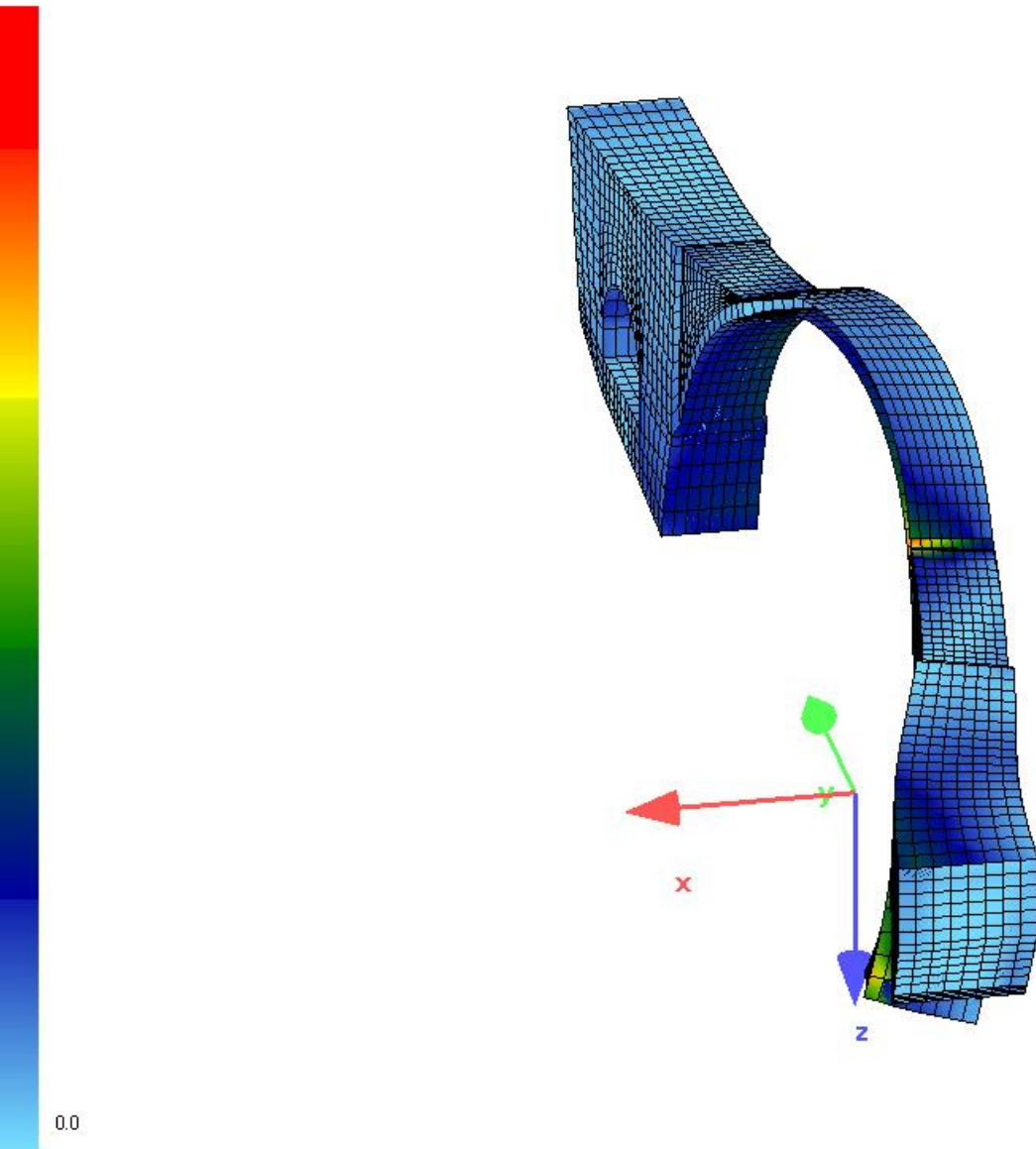
Deformation Scale: 150

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



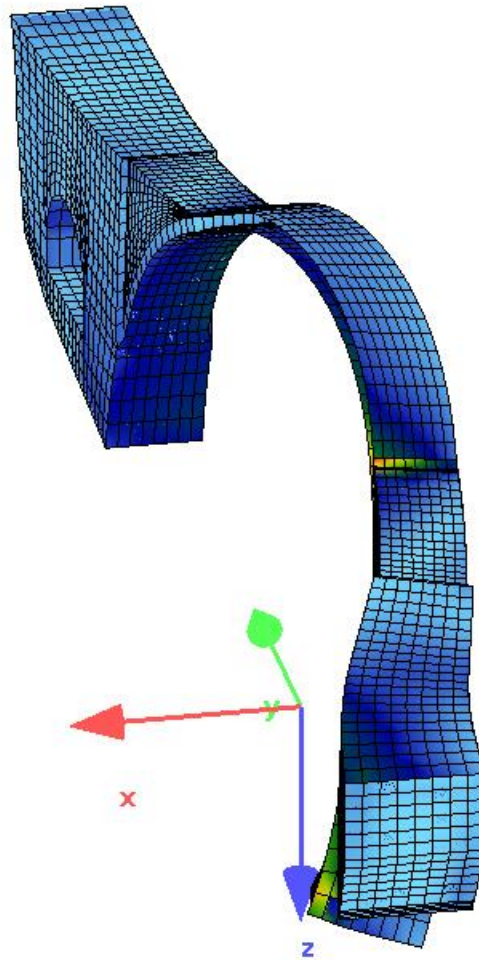
Deformation Scale: 200

von Mises stresses (σ_v)
max. |sigmav-QUAD| approx. 3.43 MPa
max. |sigmav-BRIC| approx. 3.69 MPa



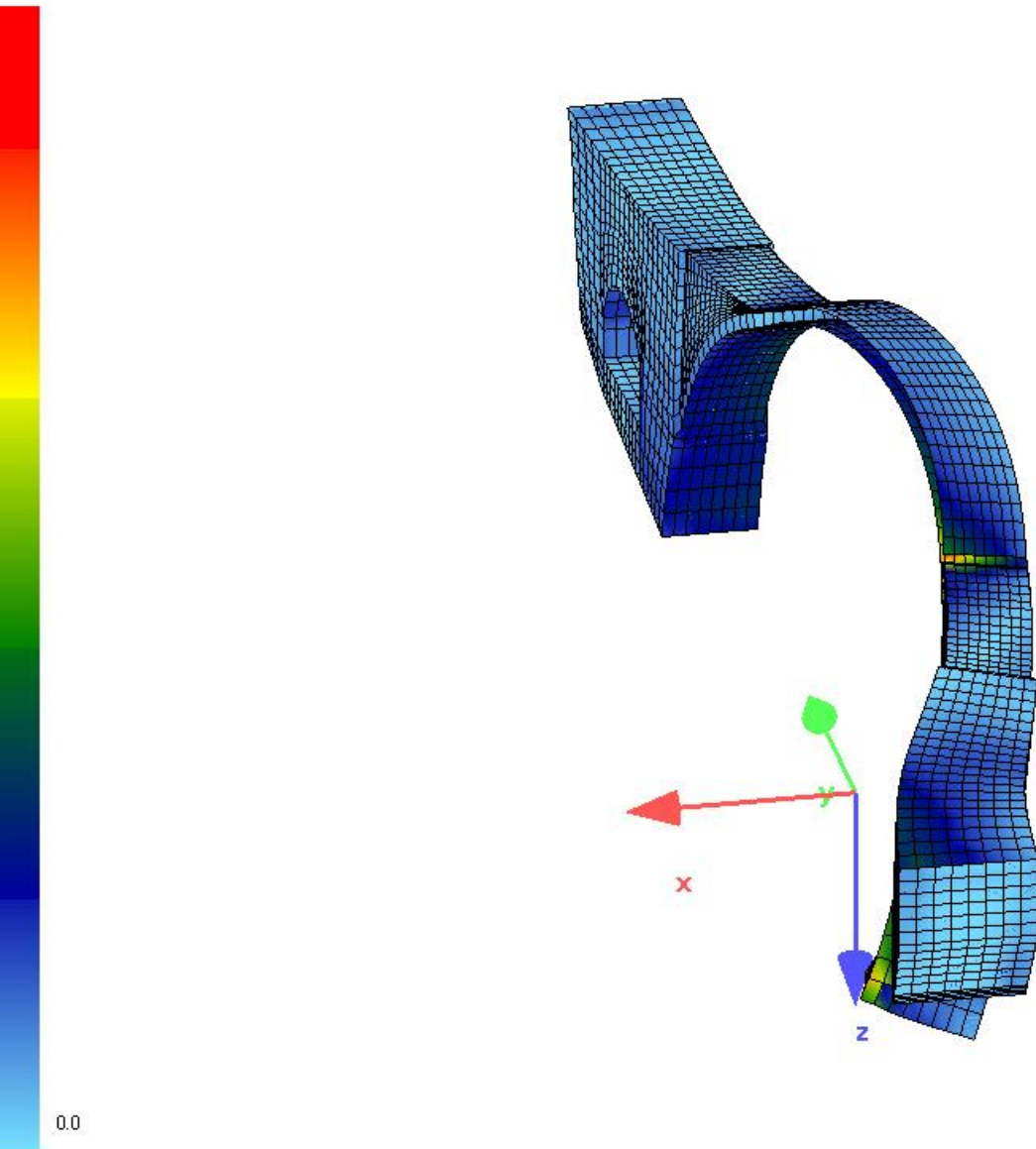
Deformation Scale: 250

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



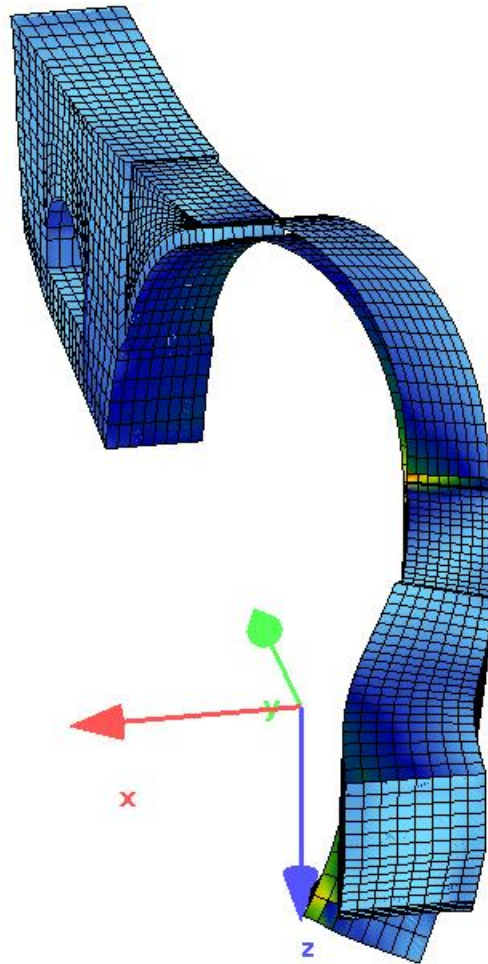
Deformation Scale: 300

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



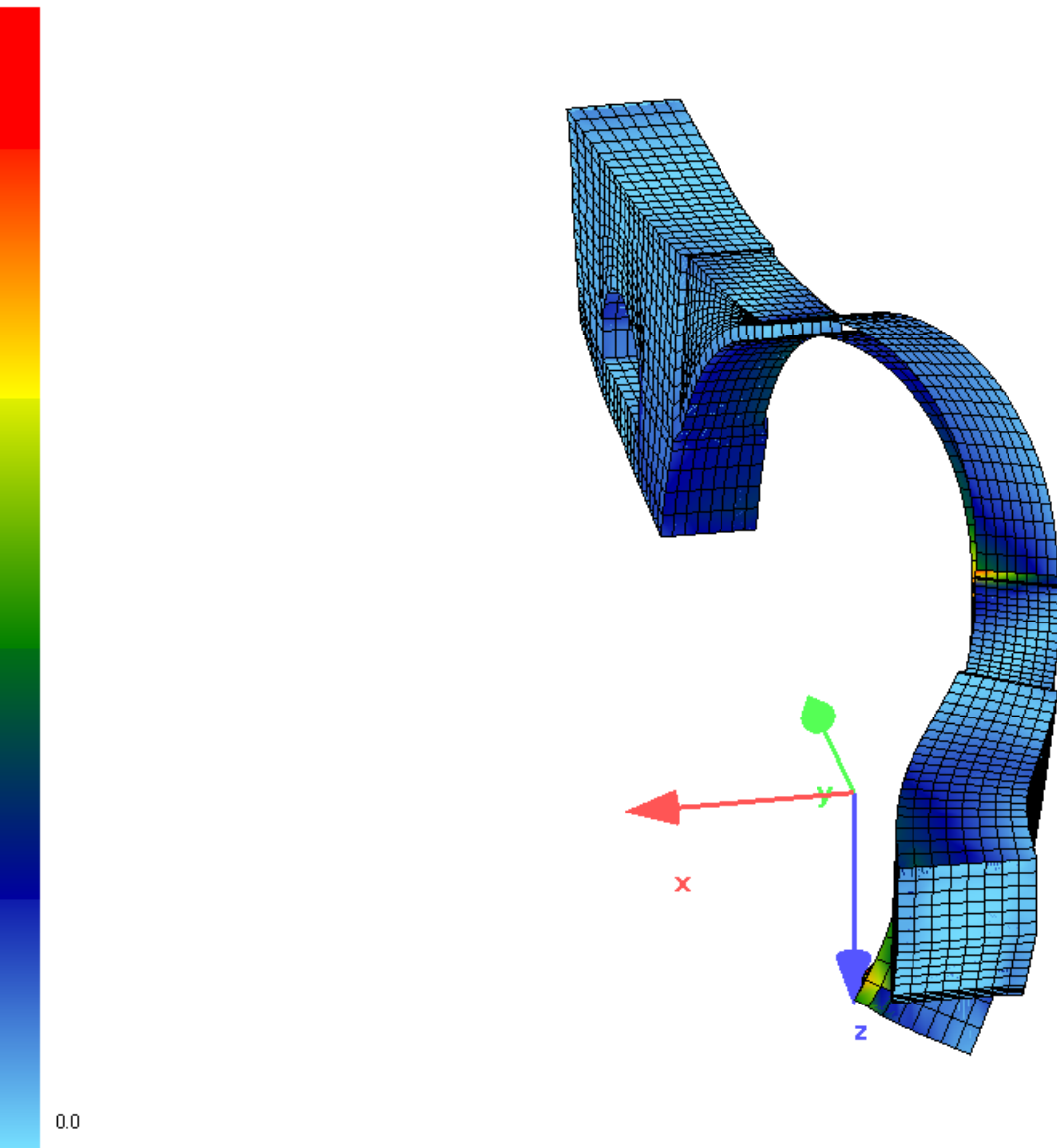
Deformation Scale: 350

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa



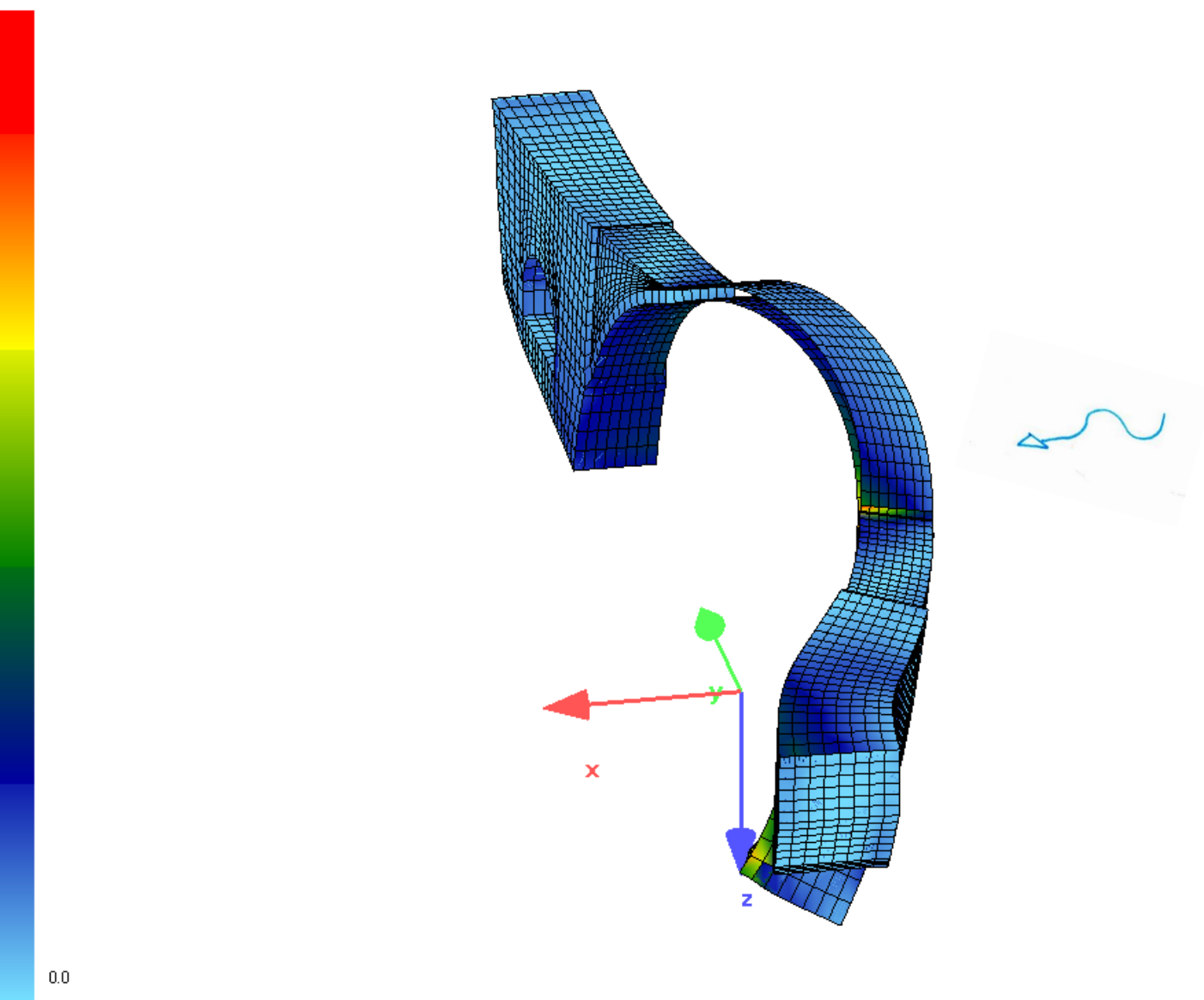
Deformation Scale: 400

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{vm} -QUAD| approx. 3.43 MPa
max. | σ_{vm} -BRIC| approx. 3.69 MPa



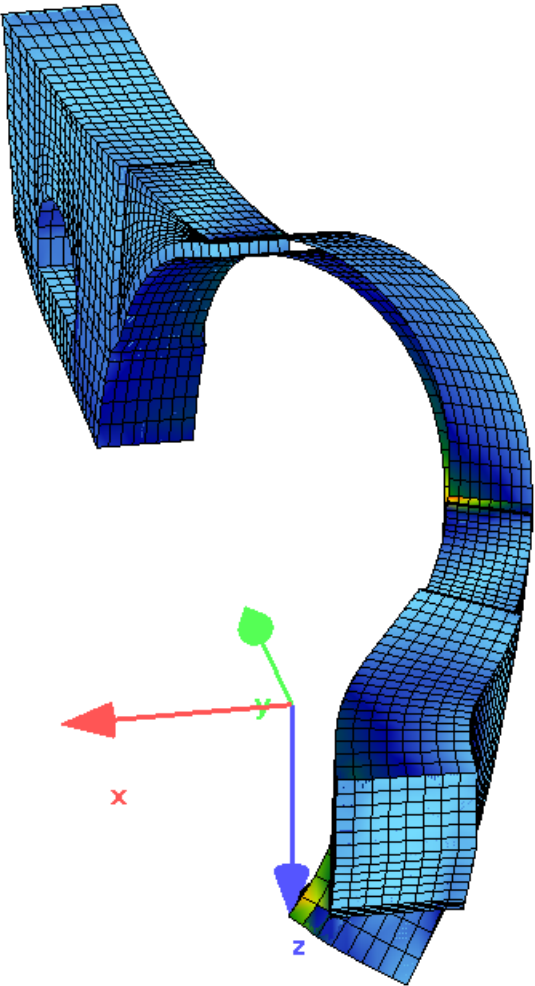
Deformation Scale: 450

von Mises stresses (σ_v)
max. |sigmav-QUAD| approx. 3.43 MPa
max. |sigmav-BRIC| approx. 3.69 MPa



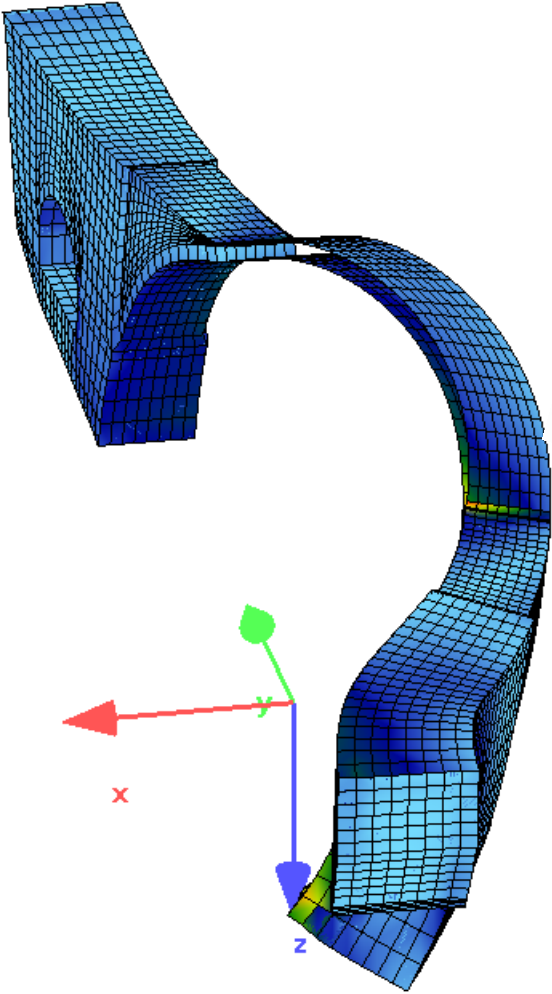
Deformation Scale: 500

von Mises stresses (σ_v)
max. | σ_{v-QUAD} | approx. 3.43 MPa
max. | σ_{v-BRIC} | approx. 3.69 MPa

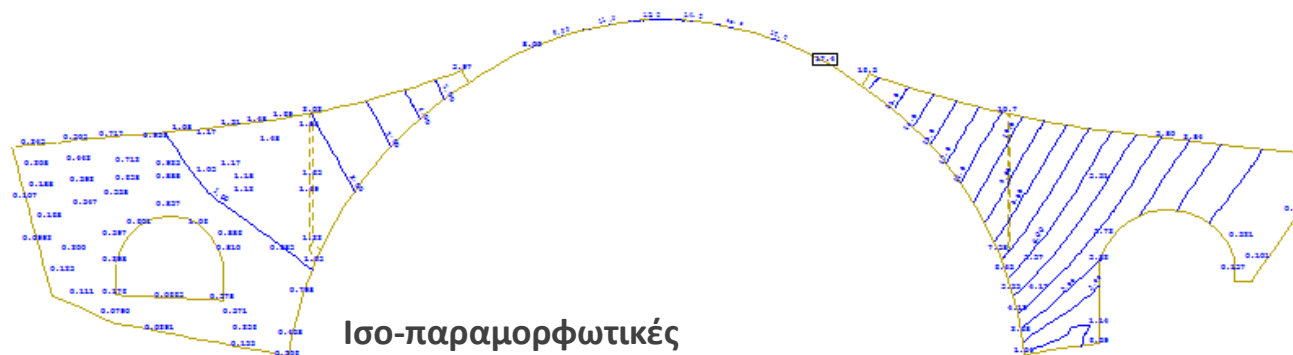


Deformation Scale: 550

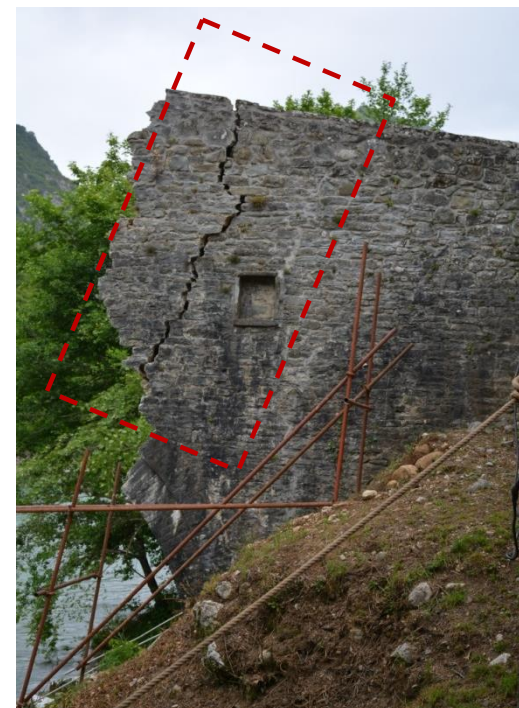
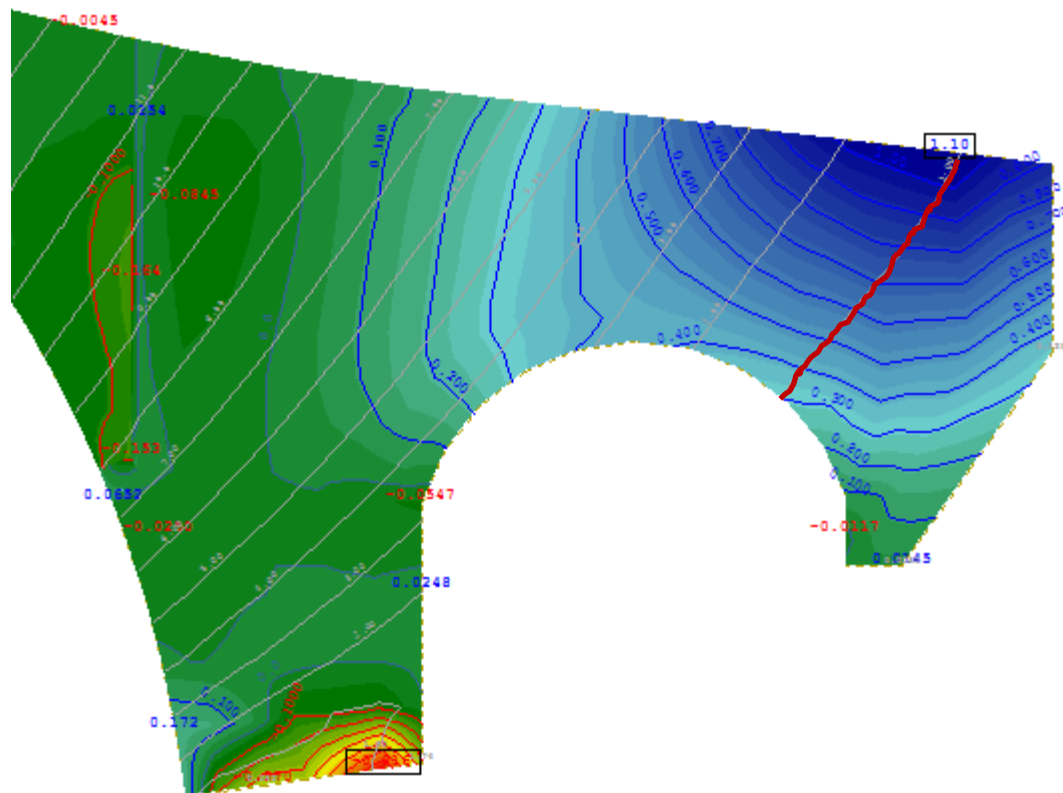
von Mises stresses (σ_v)
max. |sigmav-QUAD| approx. 3.43 MPa
max. |sigmav-BRIC| approx. 3.69 MPa



Deformation Scale: 600



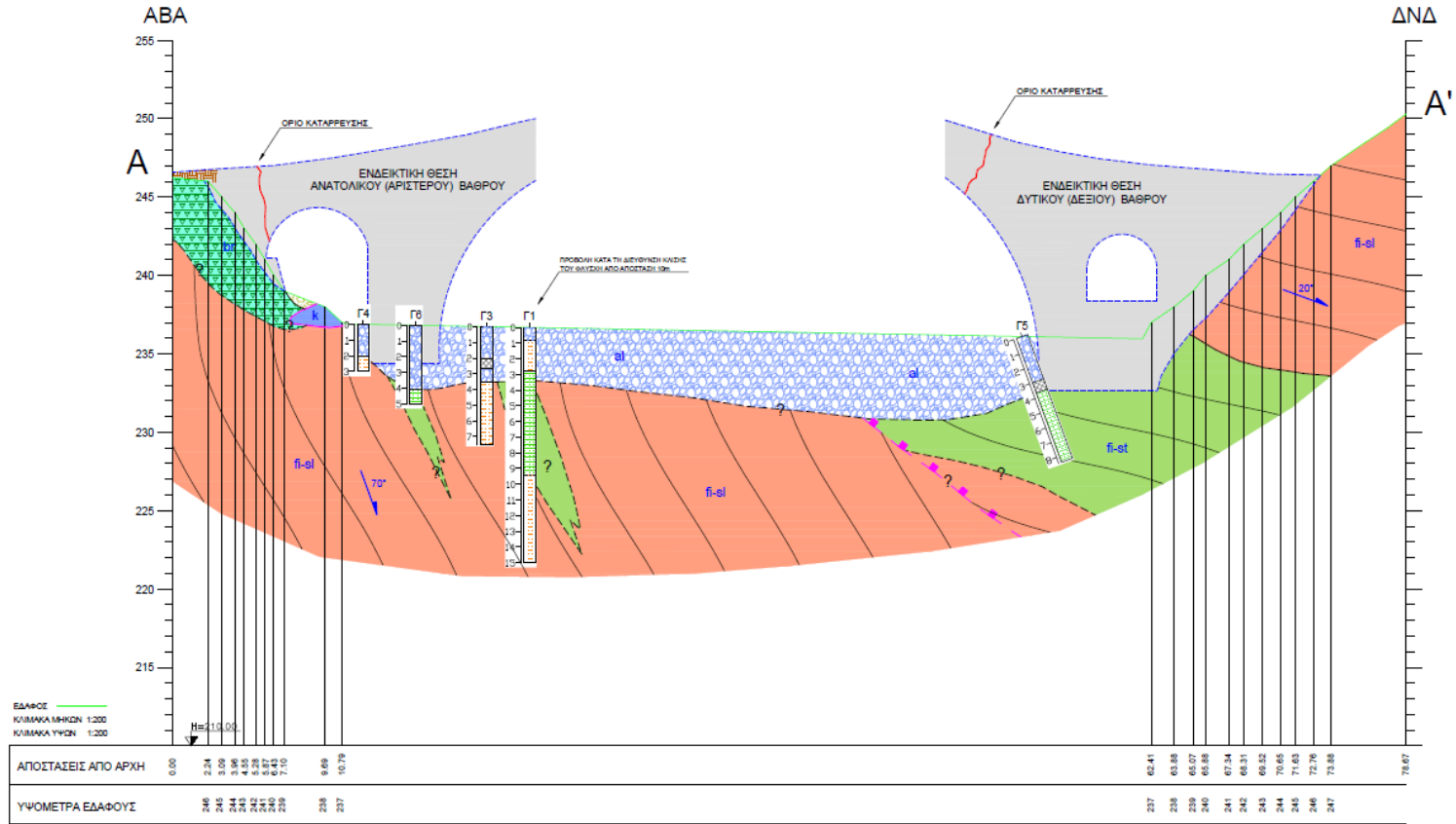
Ισο-παραμορφωτικές



Σχολιασμός Προσομοίωσης - Αποτελεσμάτων

- Επαρκής Συντελεστής Ασφαλείας υπό τα συνήθη φορτία
- Αίτιο κατάρρευσης η ΥΠΟΣΚΑΦΗ του Ανατολικού Βάθρου

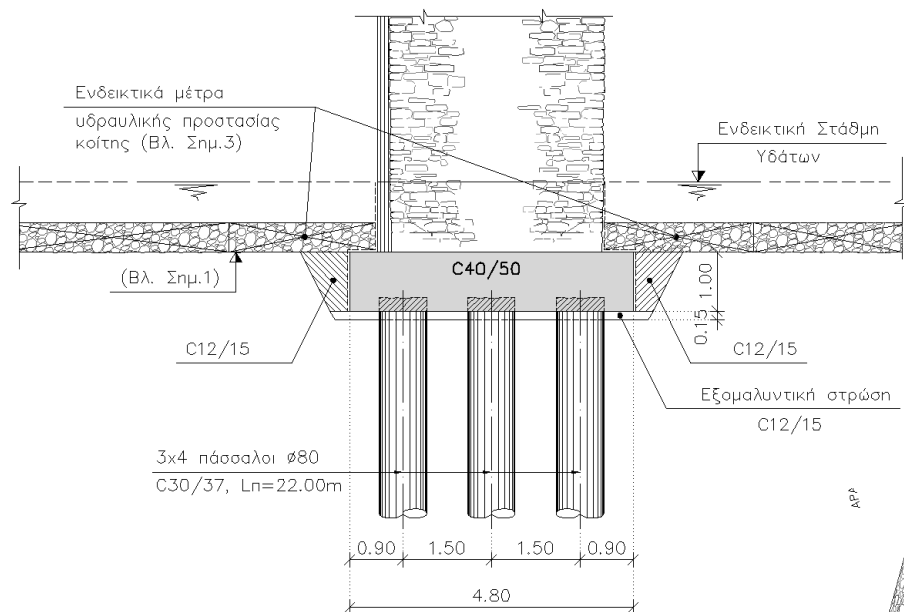
Υποθεμελίωση Ανατολικού Βάθρου



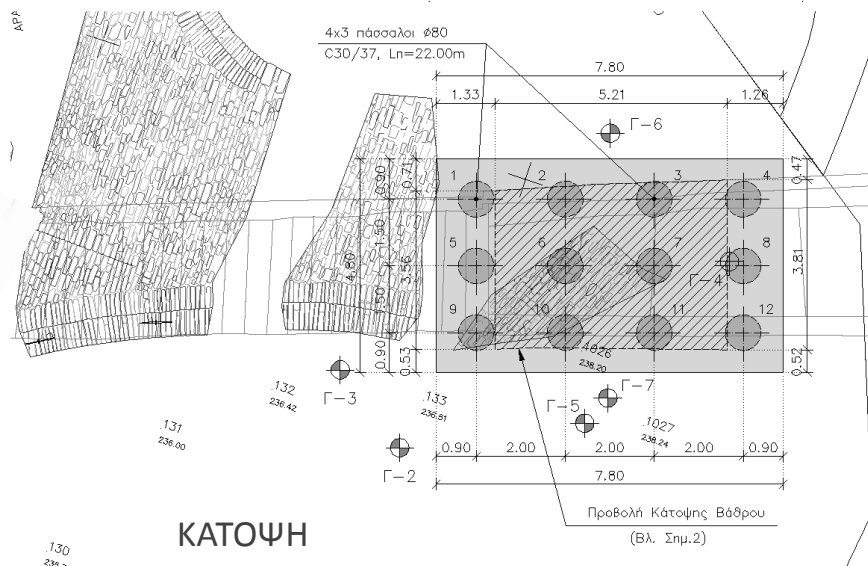
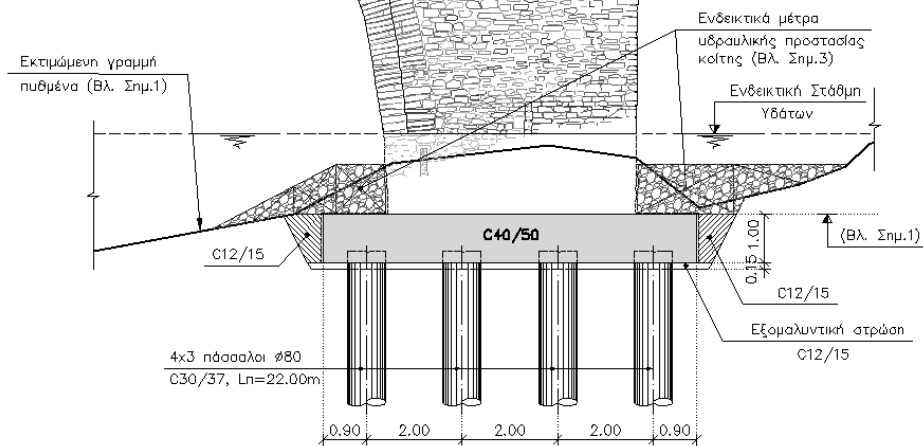
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

- | | | | |
|---|---|---|------------------|
|  | Αποθέσεις κοίτης. Τα ανώτερα $\approx 2\text{m}$ των αποθέσεων αφορούν τεχνητές επιχώσεις για τη διαμόρφωση των προσπελάσεων και των θέσεων εκτέλεσης των εδαφοτεχνικών γεωτρήσεων. | | |
|  | Ανθρωπογενή υλικά |  | Ιλυόλιθοι φλύσχη |
| | |  | Ψαμμίτες φλύσχη |

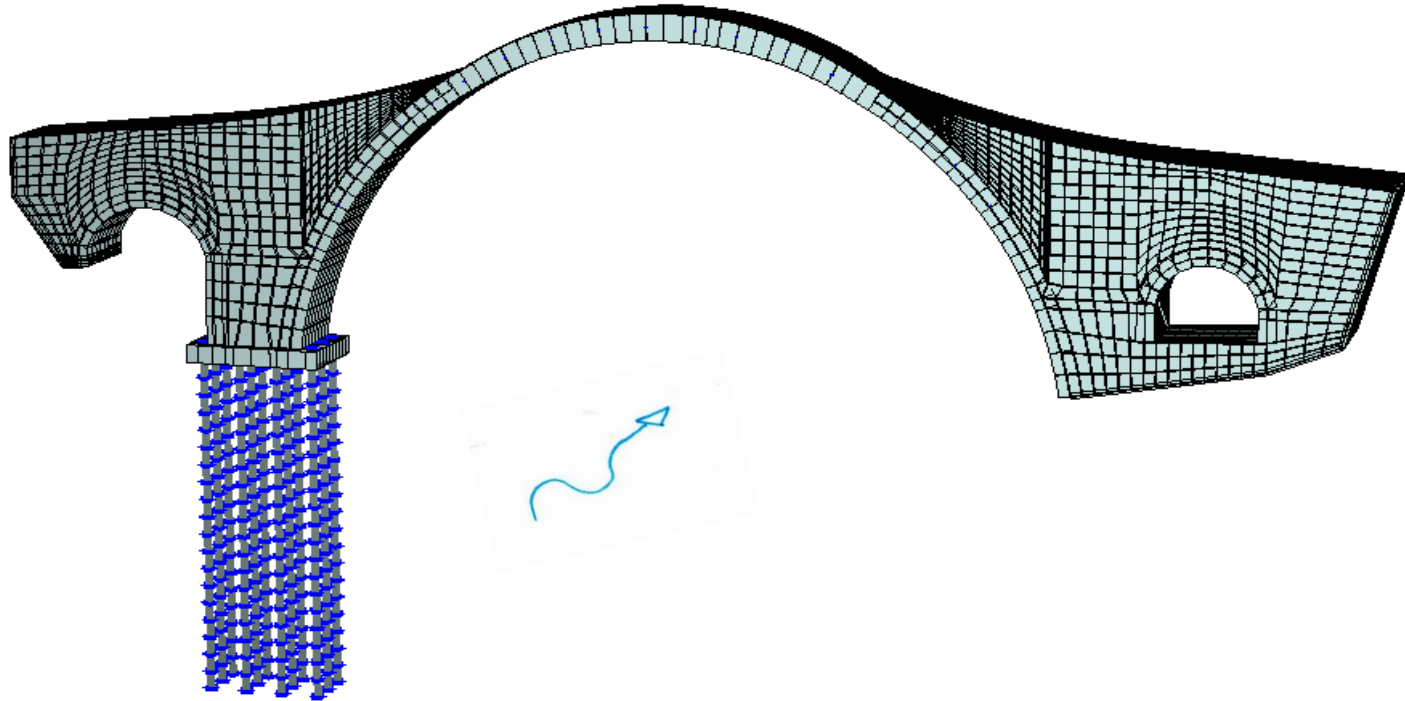
ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ



ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ



Υποθεμελίωση Ανατολικού Βάθρου



Ξύλινοι Πάσσαλοι θεμελίωσης, ΓΕΦΥΡΑ ΑΡΤΑΣ



Ξύλινοι Πάσσαλοι Θεμελίωσης
Υποβρύχια φωτογραφία Σεπτ. 1983



Ξύλινος Πάσσαλος , Οκτ 1983

Συμπέρασμα

Αν και η γέφυρα θα κατασκευαστεί **όπως ήταν**, μέσω της **υποθεμελίωσης** πραγματοποιείται μία **ουσιαστική ενίσχυση** στο τρωτό σημείο που ήταν η έδραση του ανατολικού βάθρου, **χωρίς την αλλοίωση του ιστορικού στατικού συστήματος της**.



Συμπέρασμα

Αν και η γέφυρα θα κατασκευαστεί **όπως ήταν**, μέσω της **υποθεμελίωσης** πραγματοποιείται μία **ουσιαστική ενίσχυση** στο τρωτό σημείο που ήταν η έδραση του ανατολικού βάθρου, **χωρίς την αλλοίωση του ιστορικού στατικού συστήματος της**.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
για την προσοχή σας