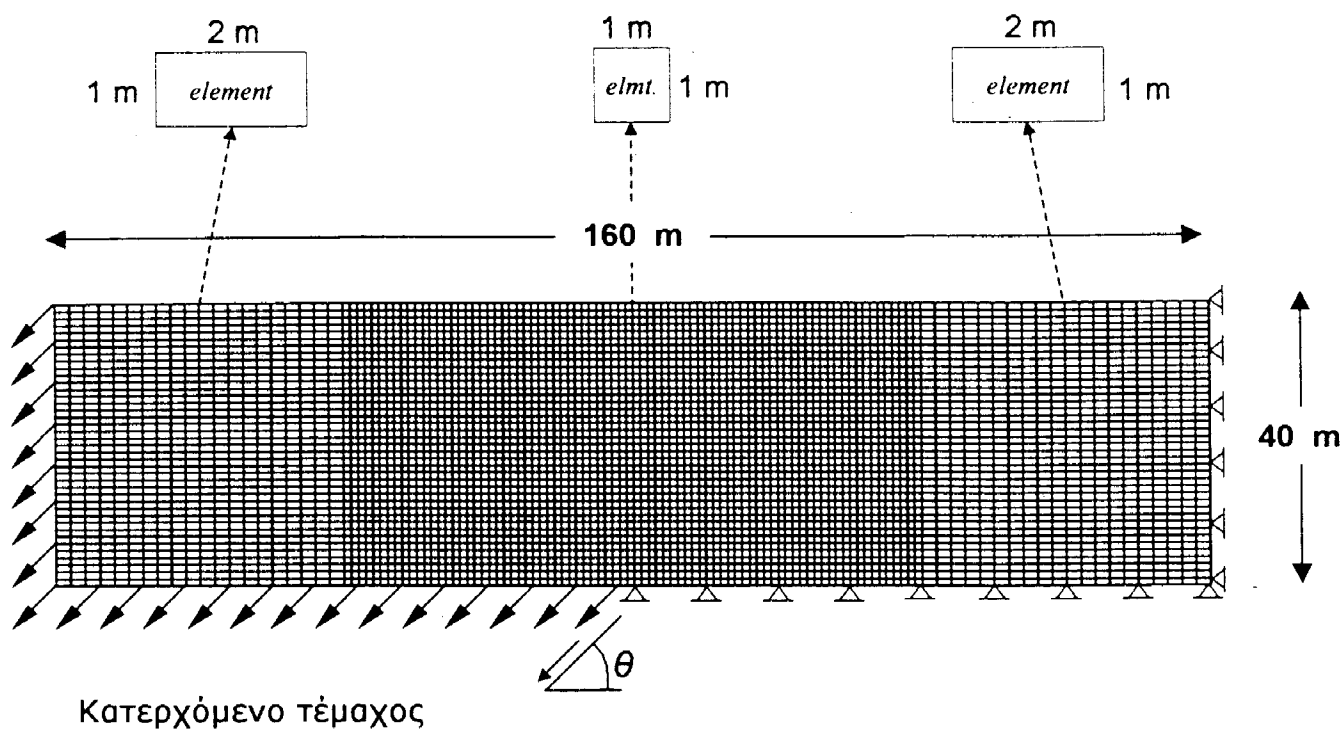
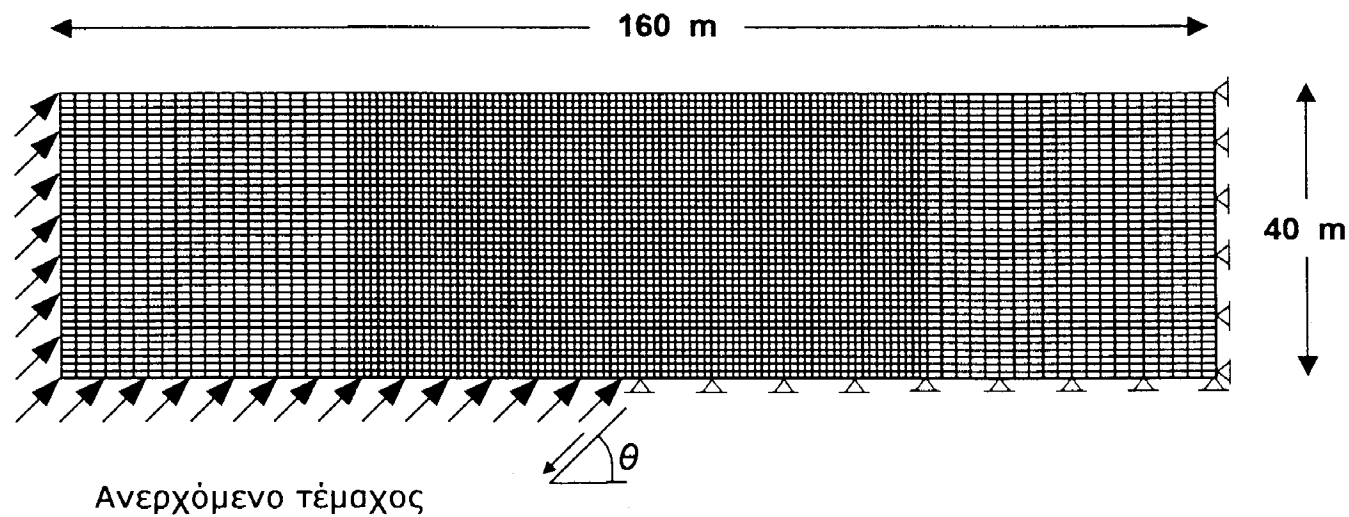


**ΣΧΗΜΑΤΑ**  
**ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2**

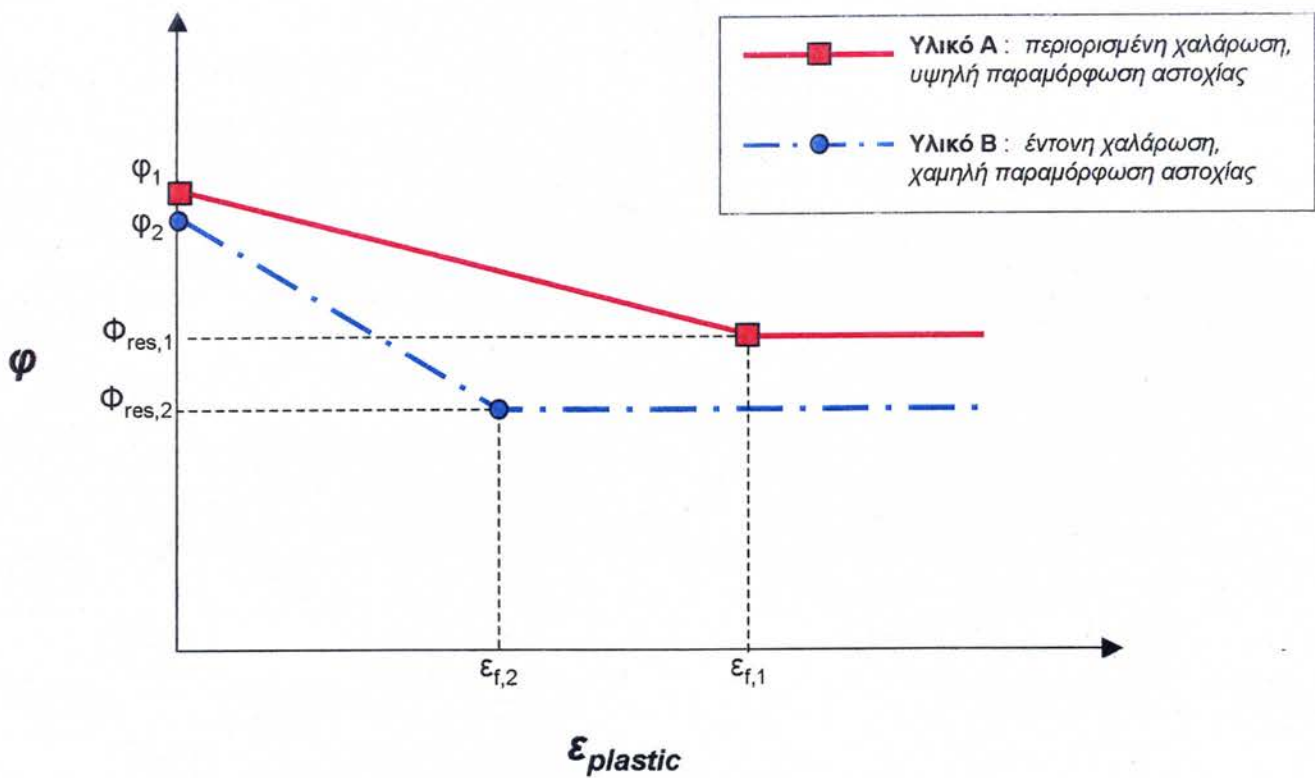


(a) Κανονική διάρρηξη

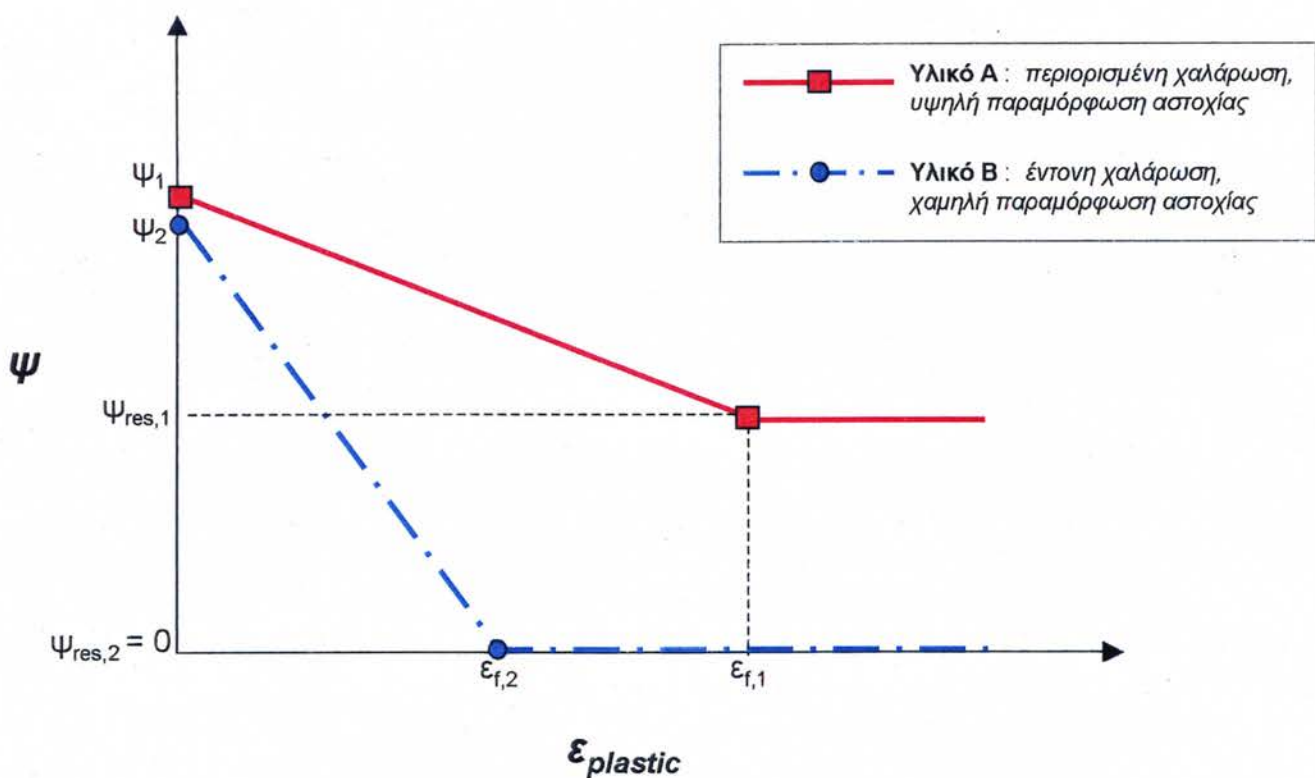


(b) ανάστροφη διάρρηξη

**Σχήμα 2.1** Κάνναβος πεπερασμένων στοιχείων και συνοριακές συνθήκες για την προσομοίωση (a) κανονικής, και (b) ανάστροφης διάρρηξεως υπό γωνίαν  $\theta$

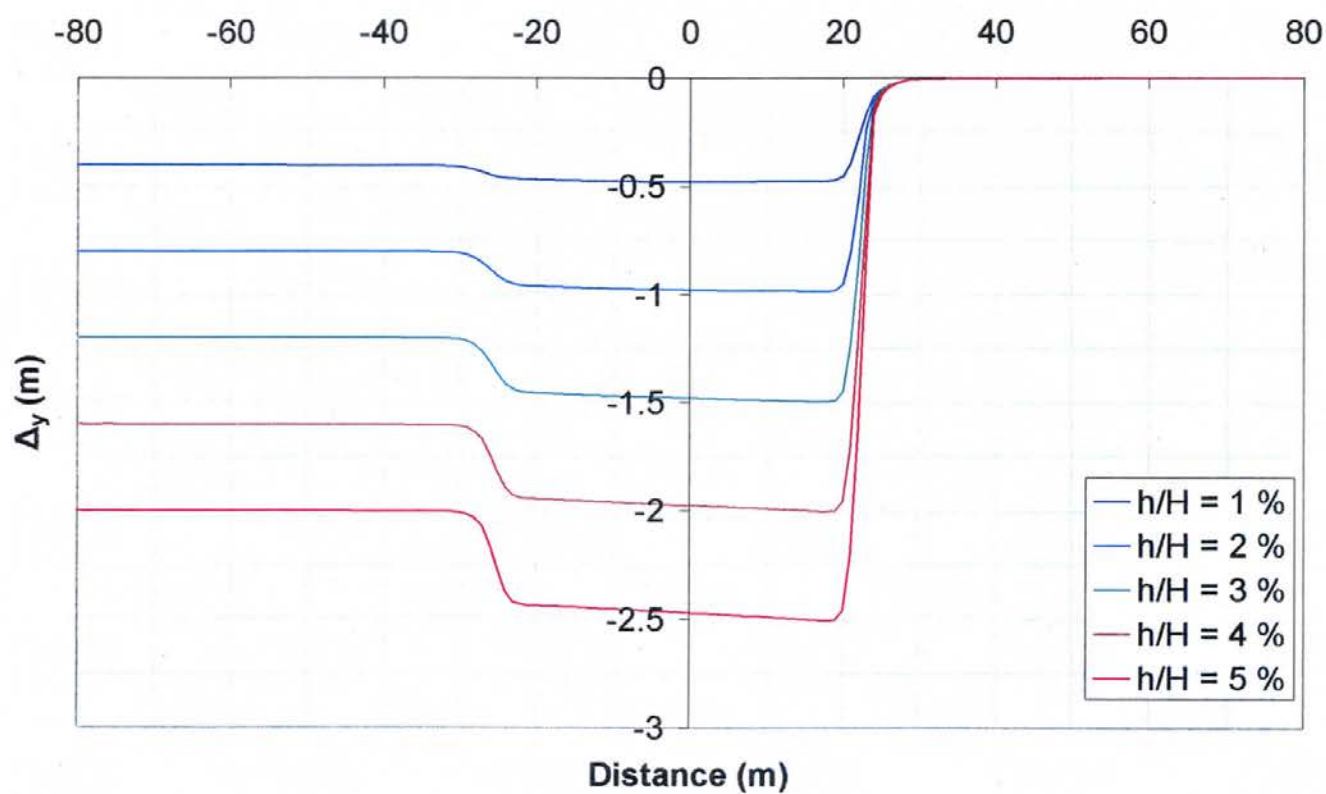
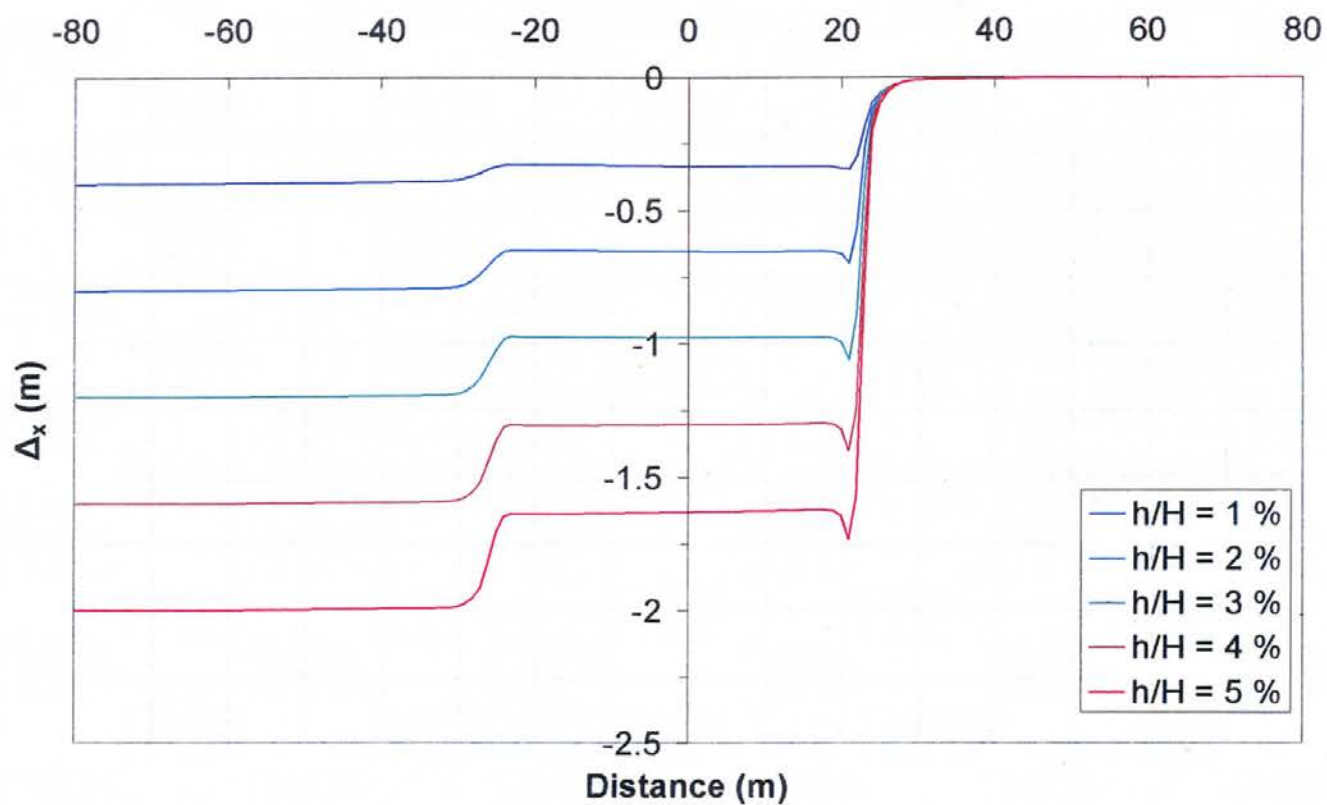


(a) Μεταβολή της εσωτερικής γωνίας τριβής συναρτήσει της πλαστικής παραμόρφωσης για δύο διαφορετικά υλικά

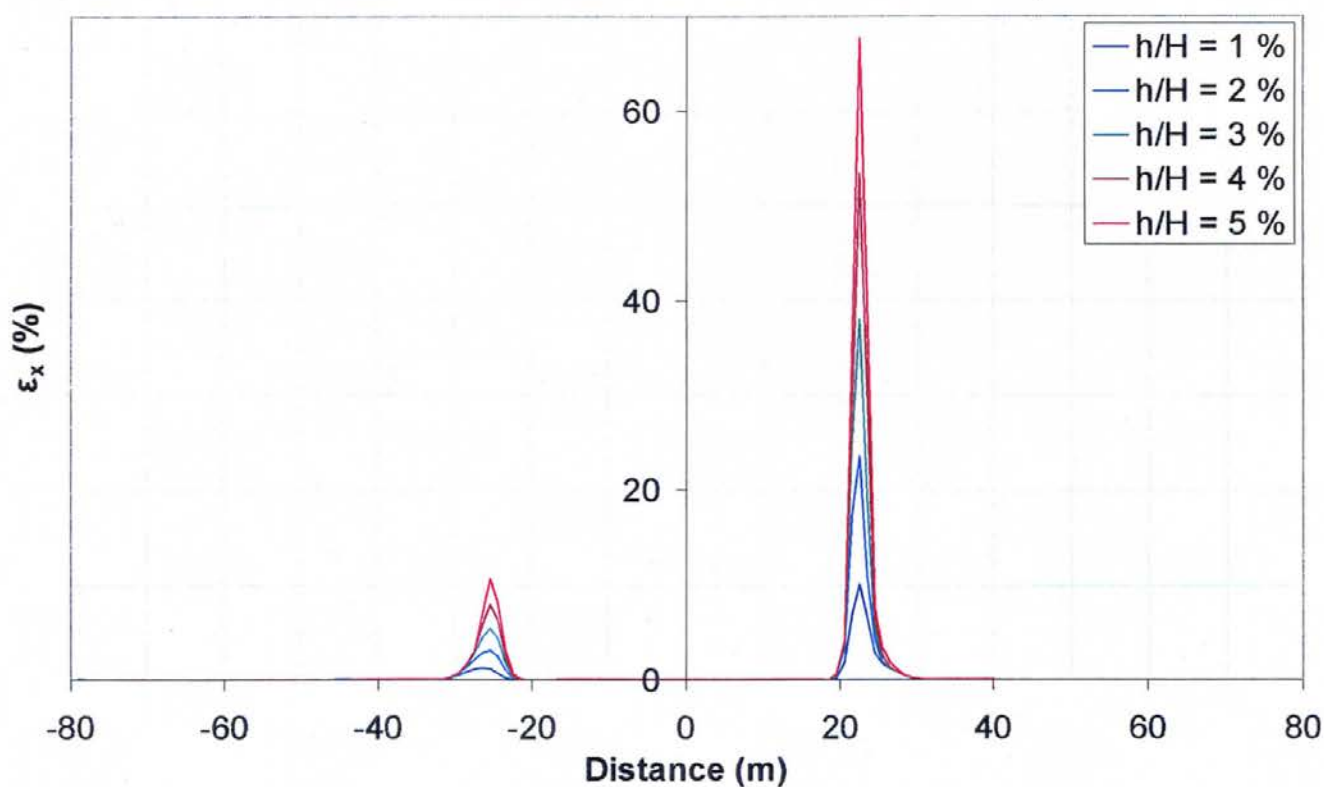
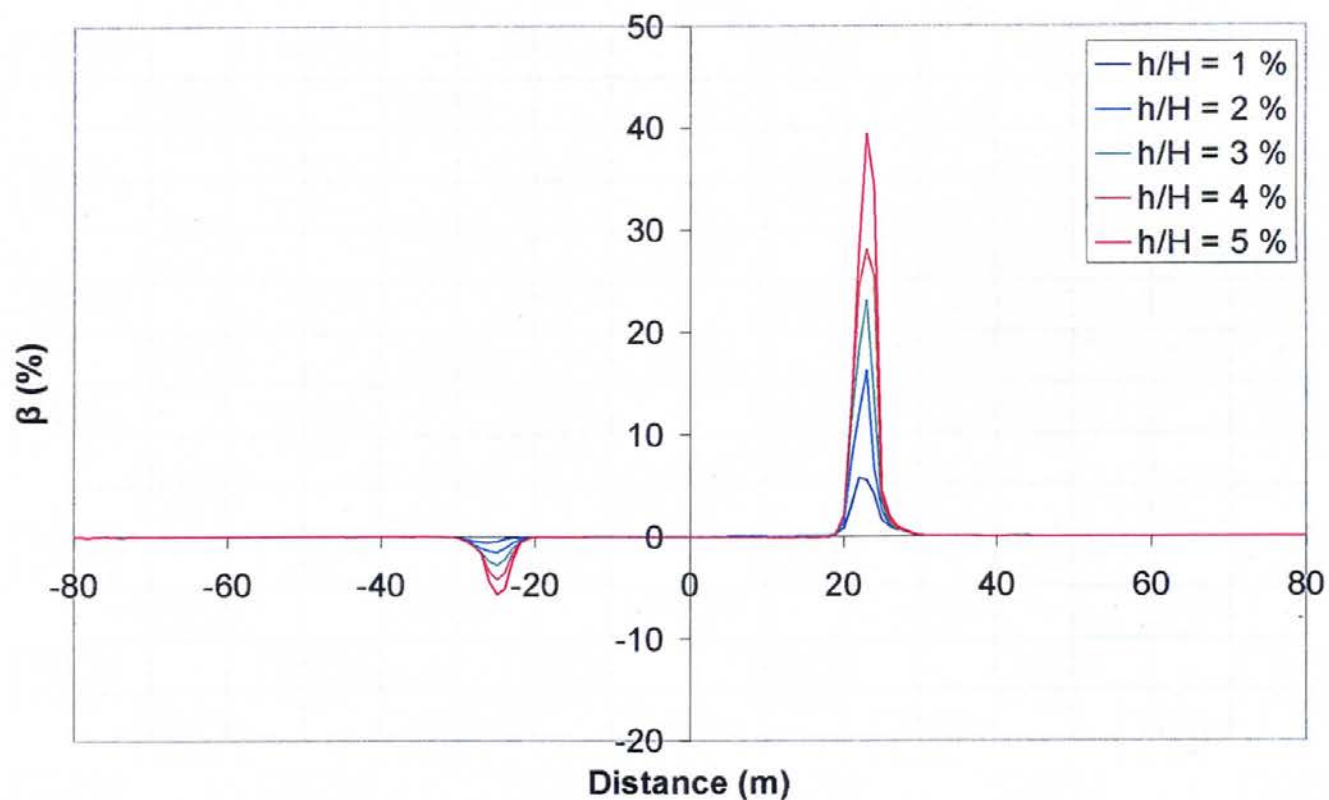


(b) Μεταβολή της γωνίας διασταλτικότητας συναρτήσει της πλαστικής παραμόρφωσης για δύο διαφορετικά υλικά

Σχήμα 2.2 Καταστατικό προσομοίωμα Mohr-Coulomb με δυνατότητα χαλάρωσης



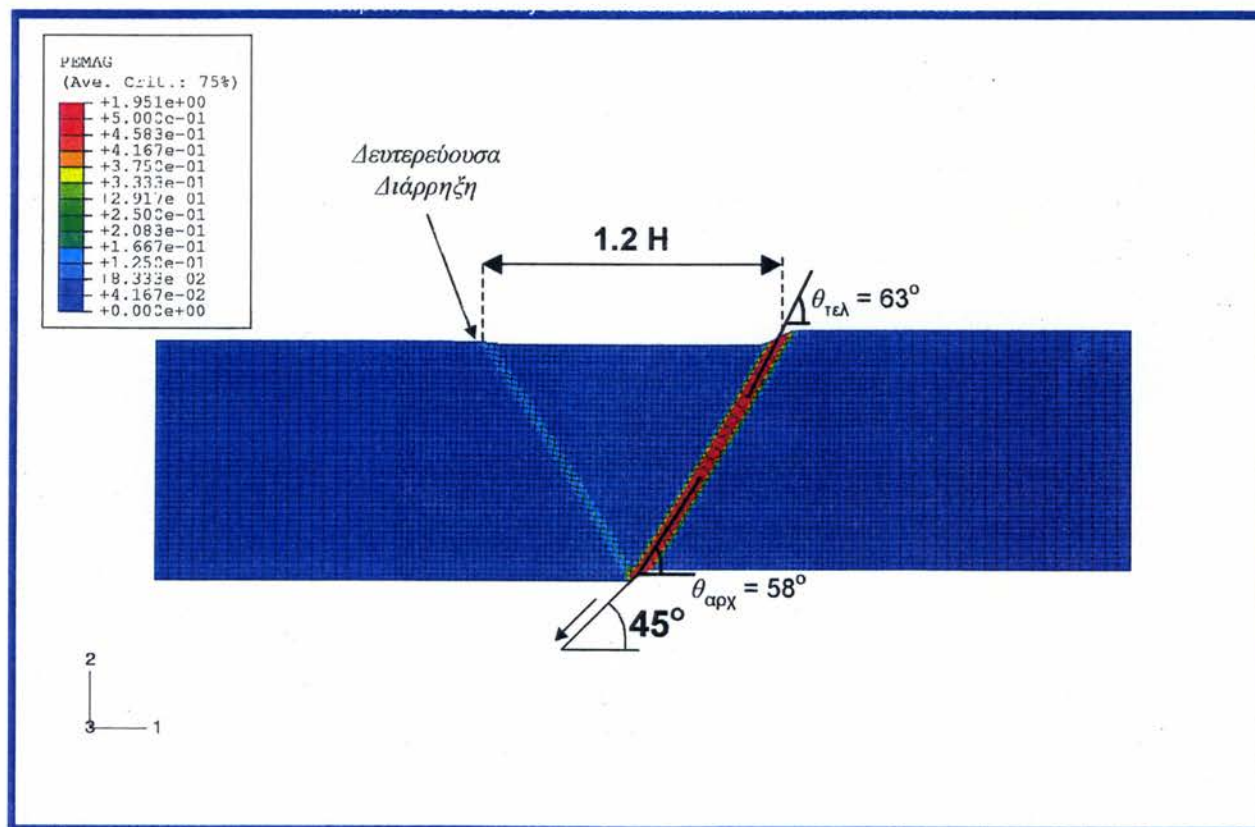
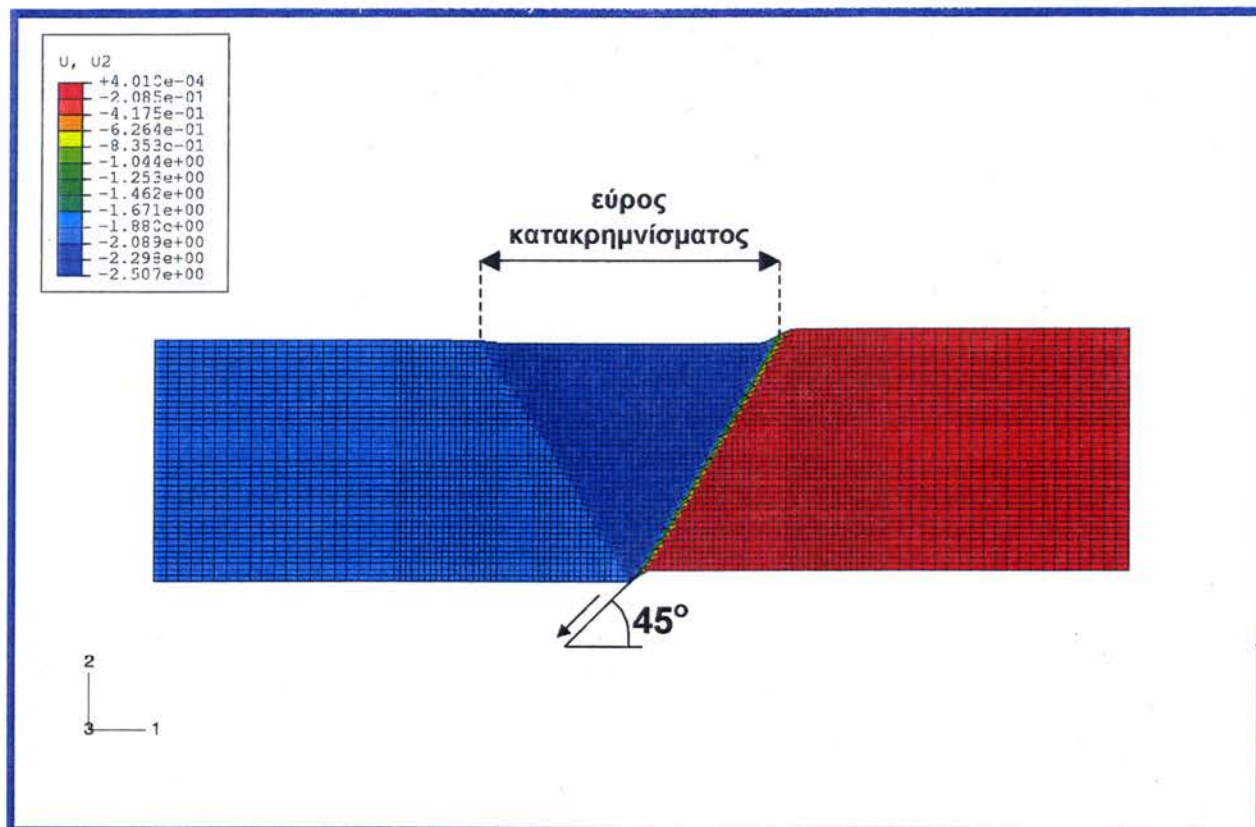
**Σχήμα 2.3** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $45^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



**Σχήμα 2.4** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $45^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

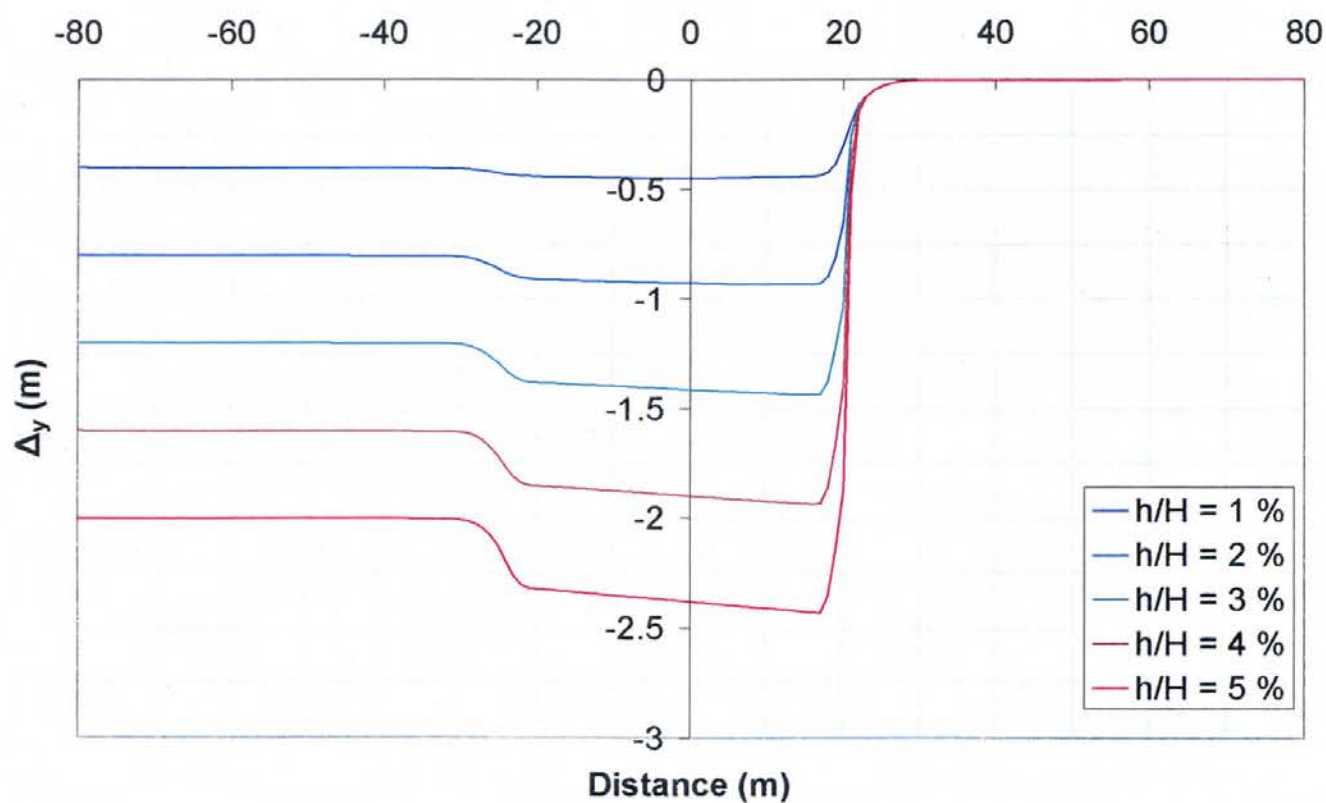
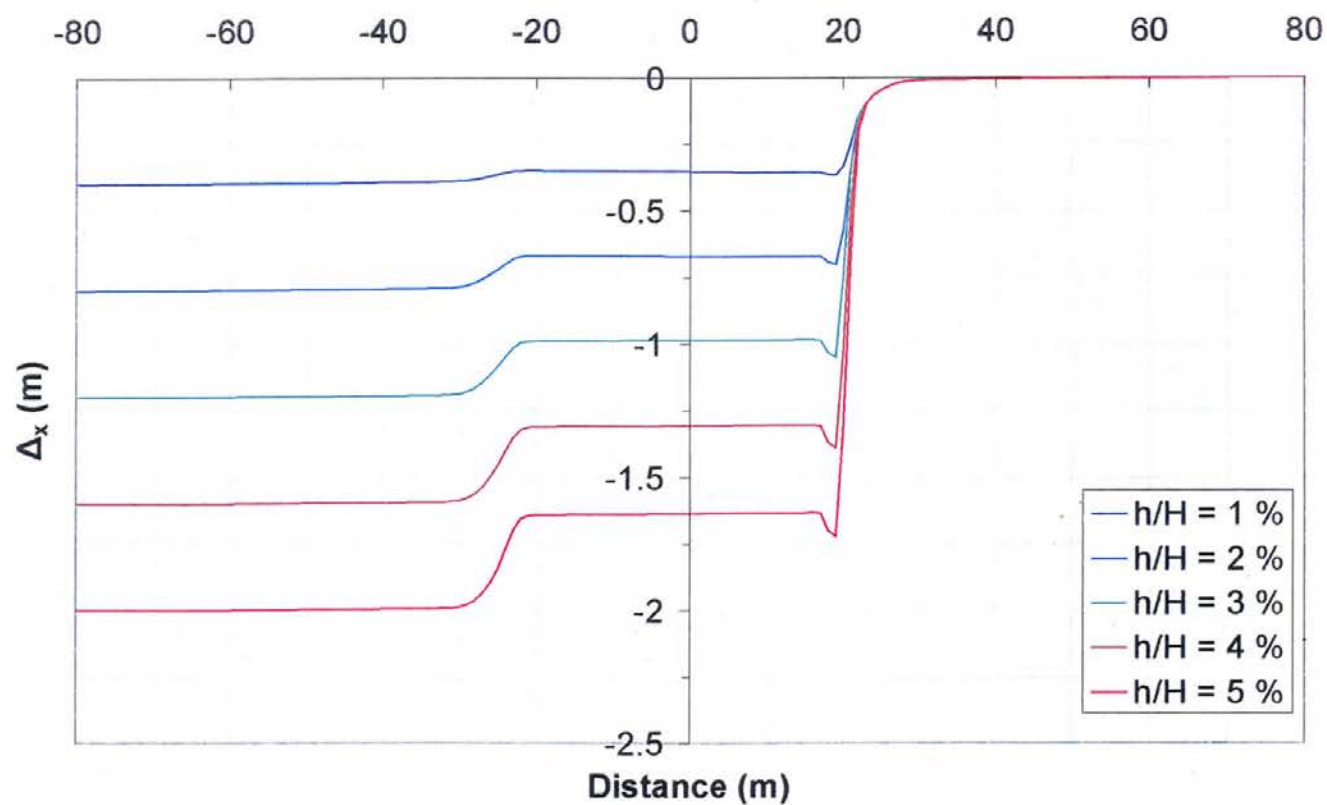
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\varepsilon$  της επιφάνειας του εδάφους



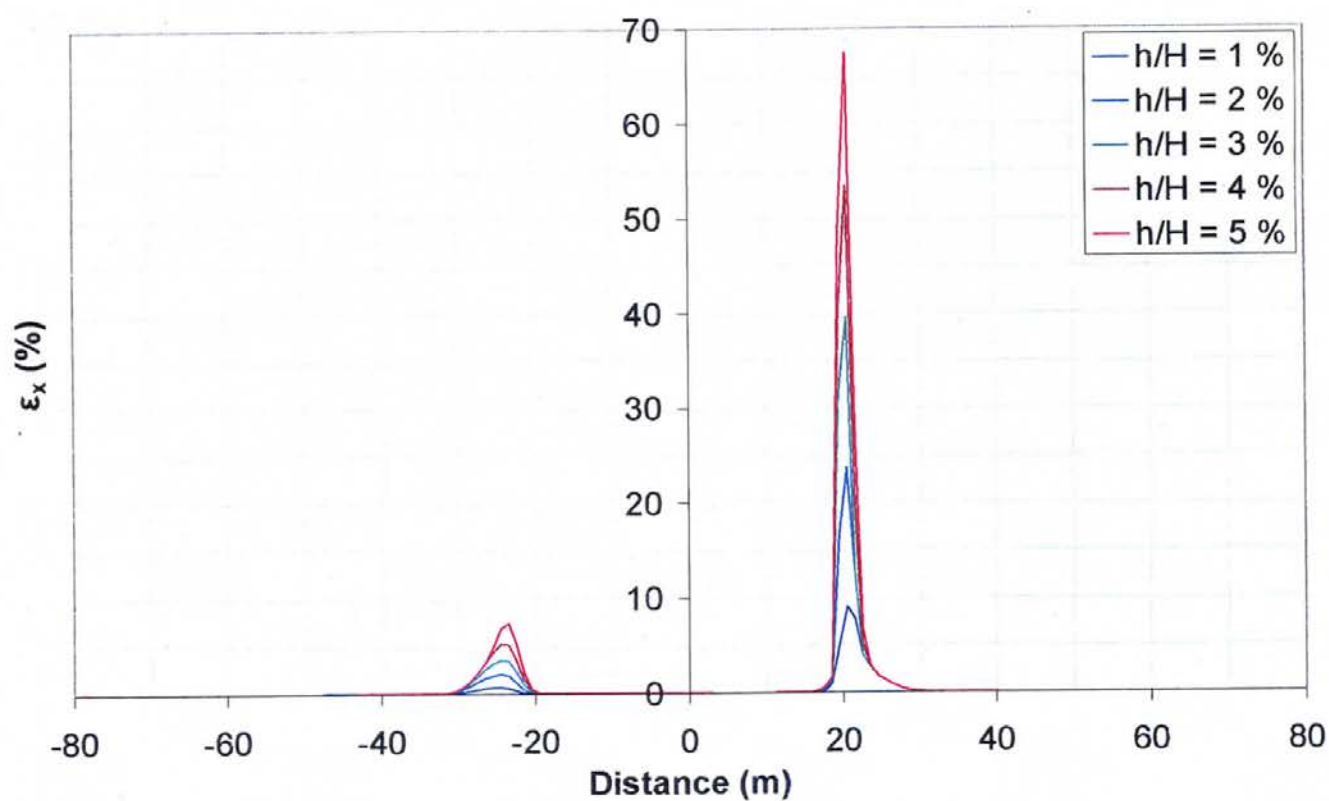
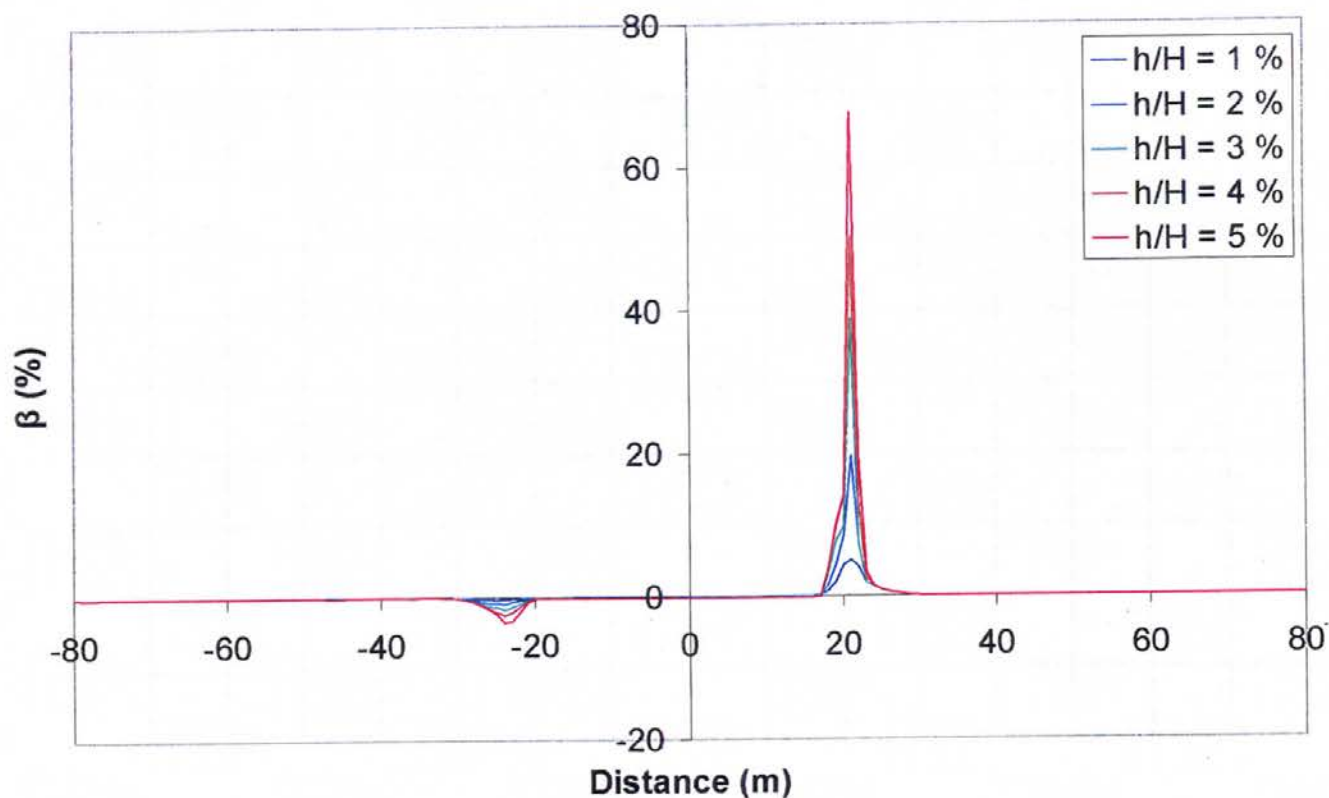


**Σχήμα 2.5** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων



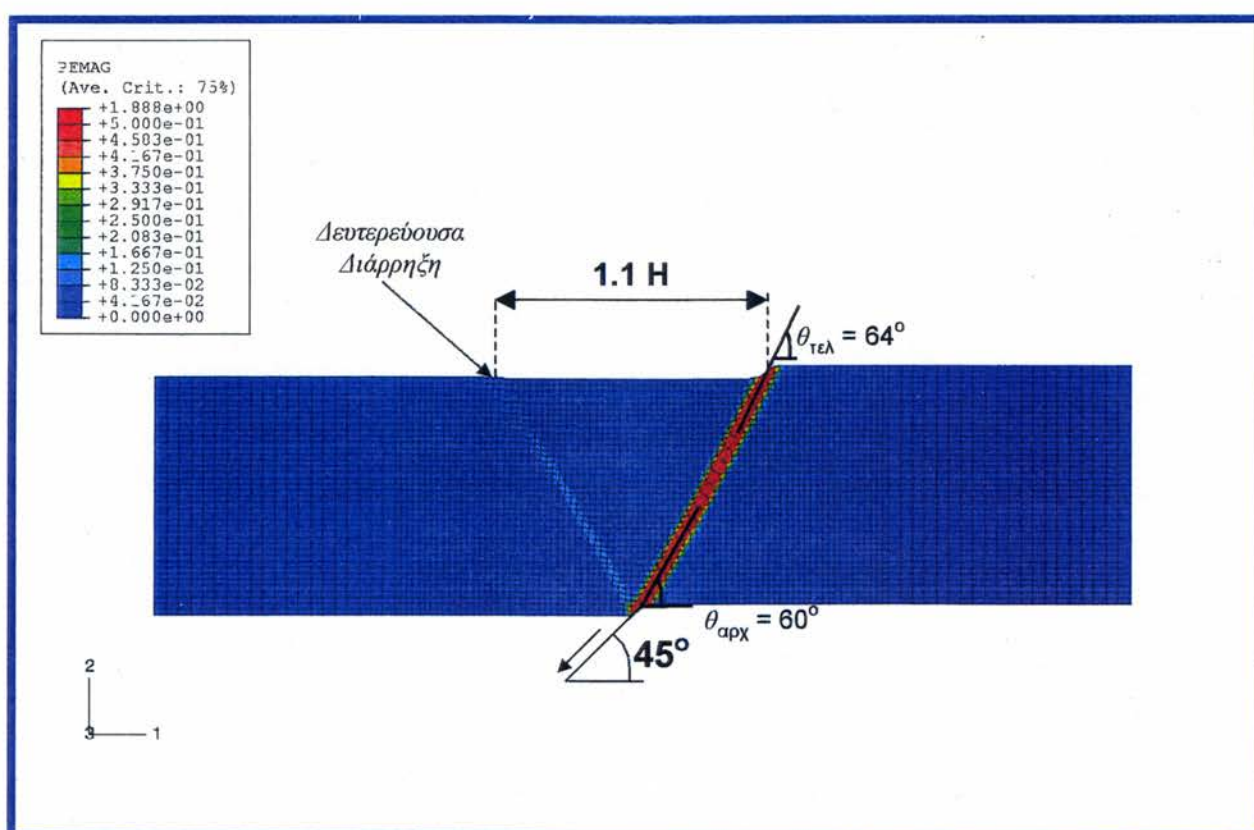
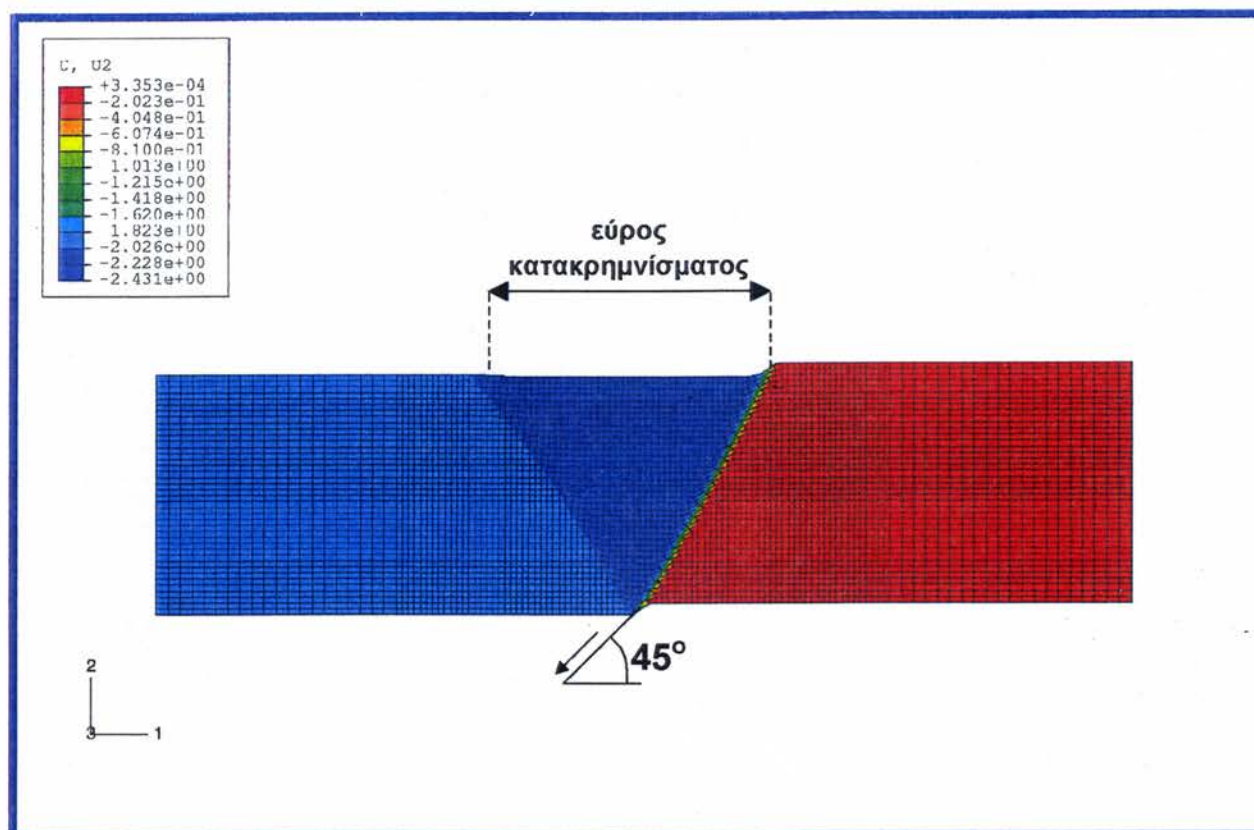
**Σχήμα 2.6** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
 οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



**Σχήμα 2.7** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

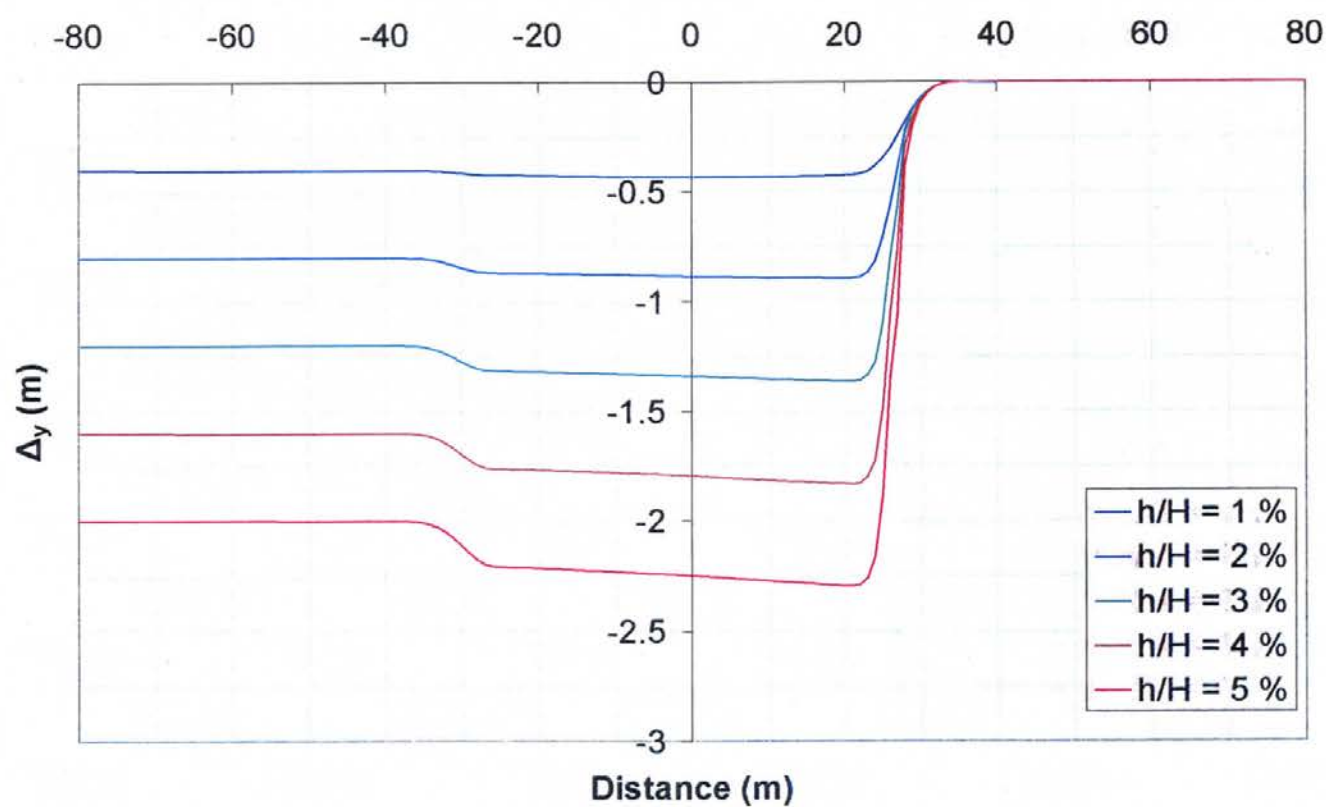
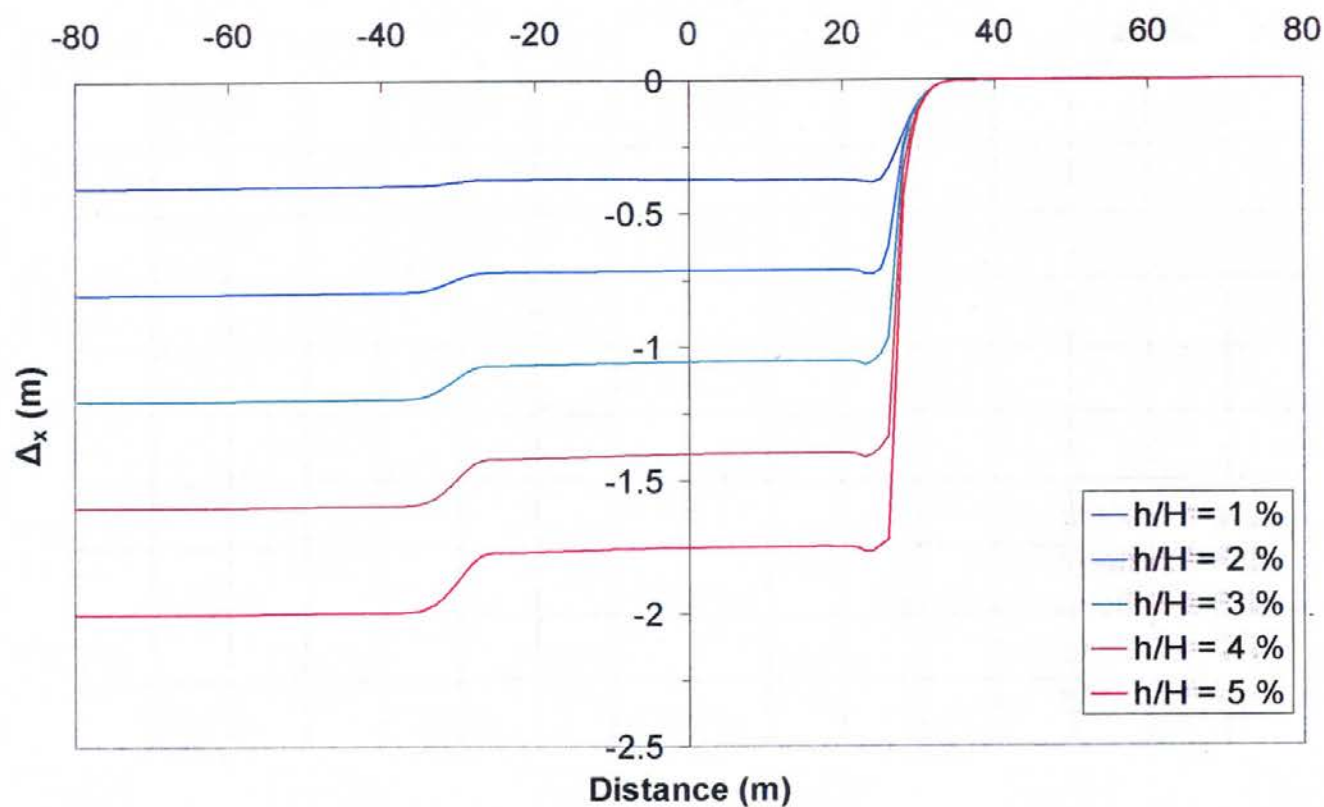
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους



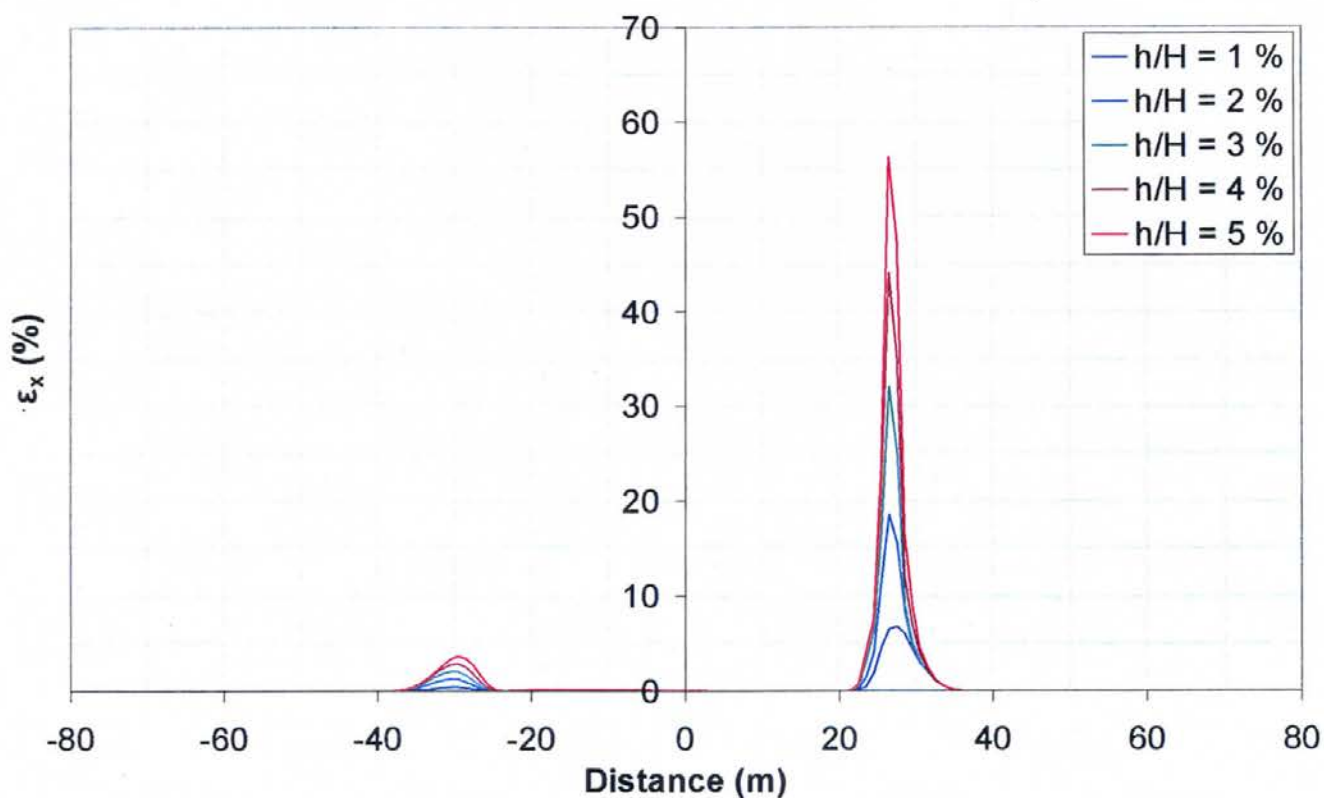
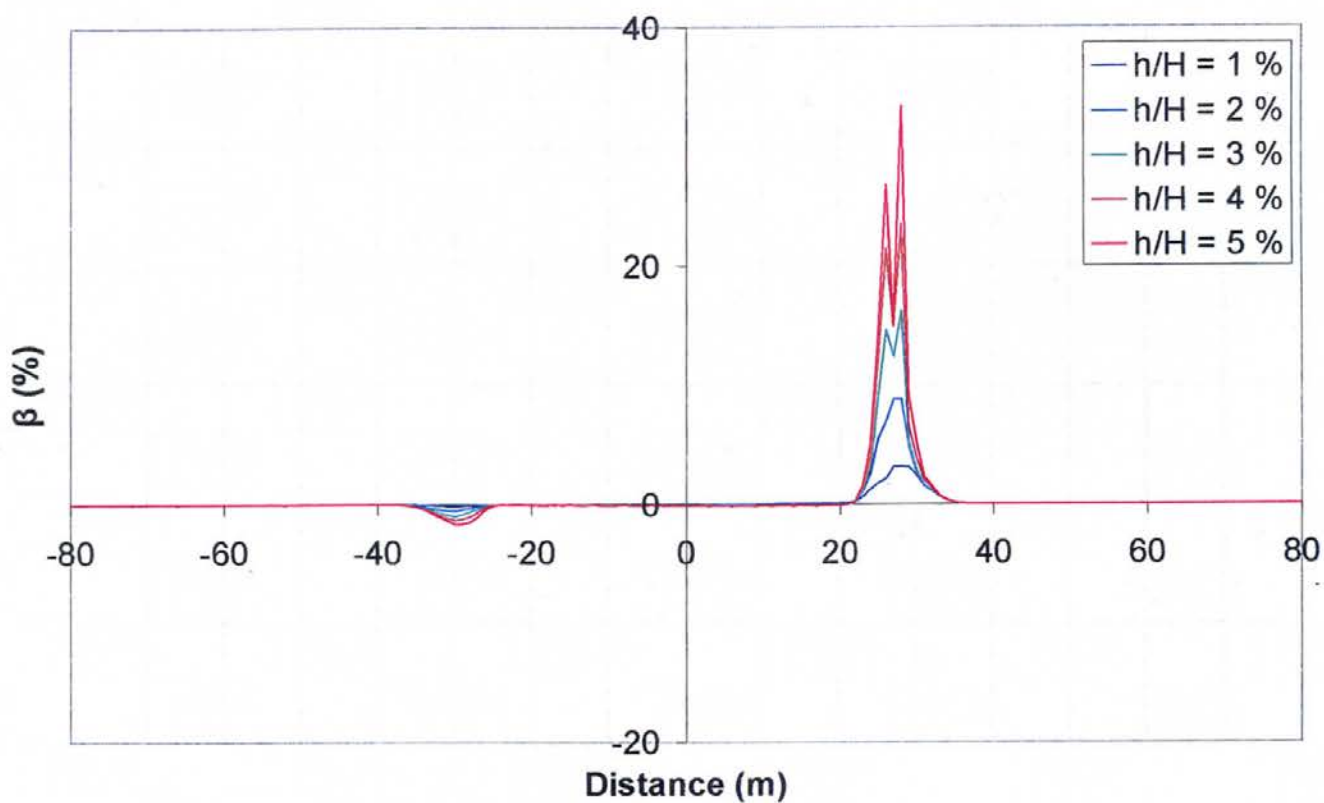


**Σχήμα 2.8** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $45^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων

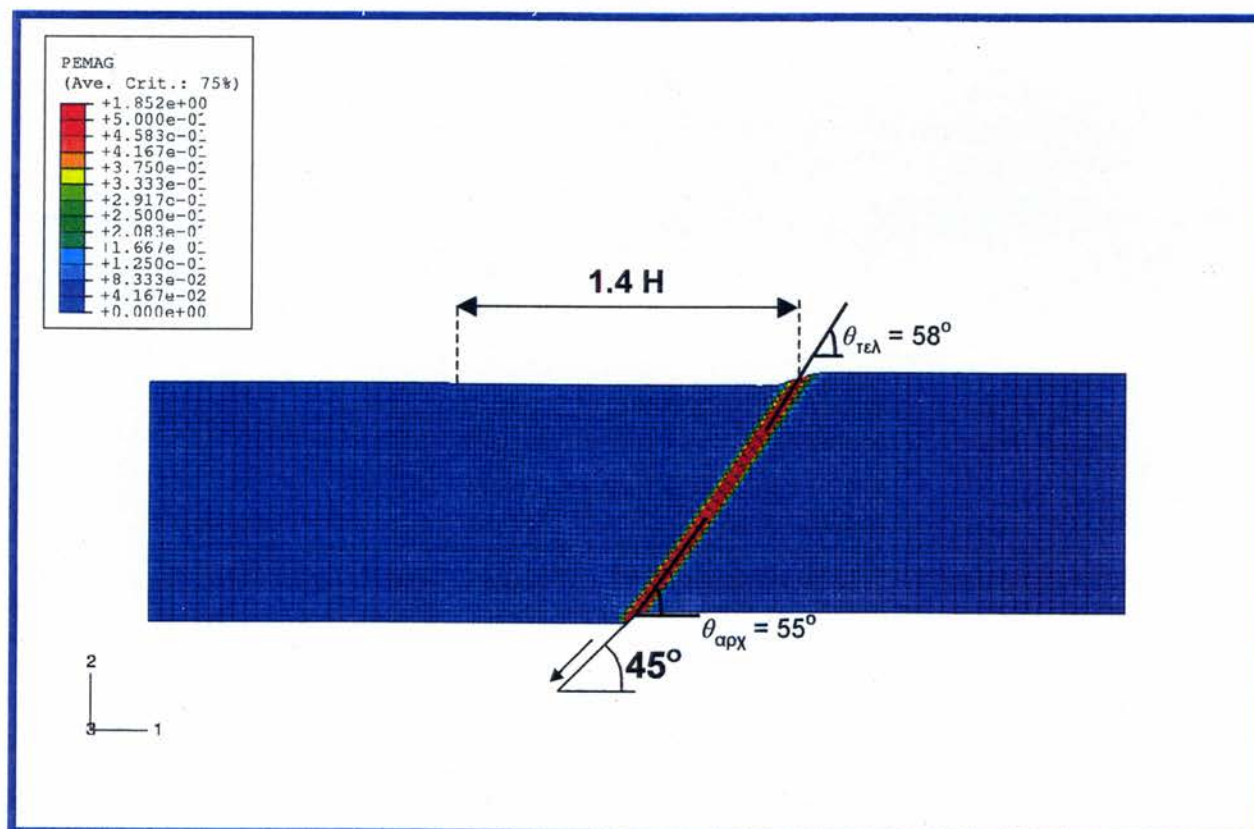
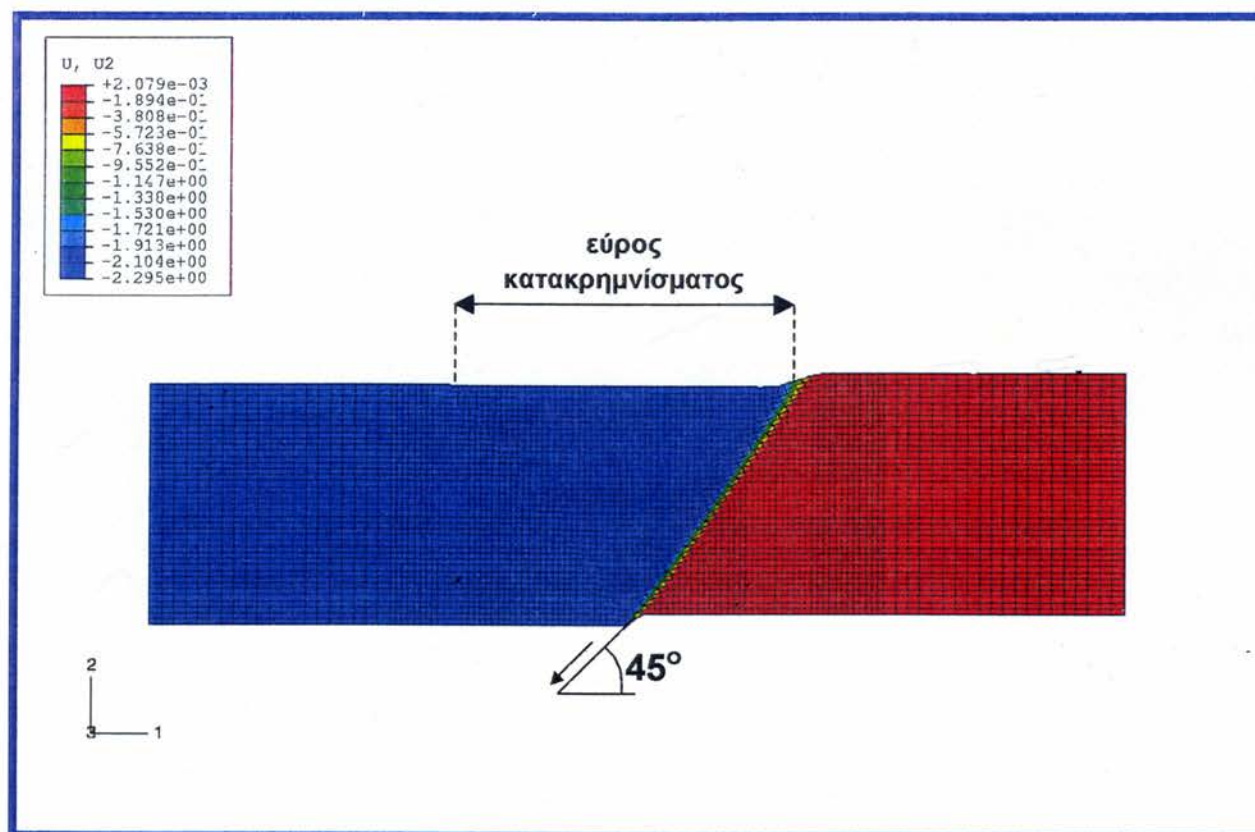


**Σχήμα 2.9** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $45^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



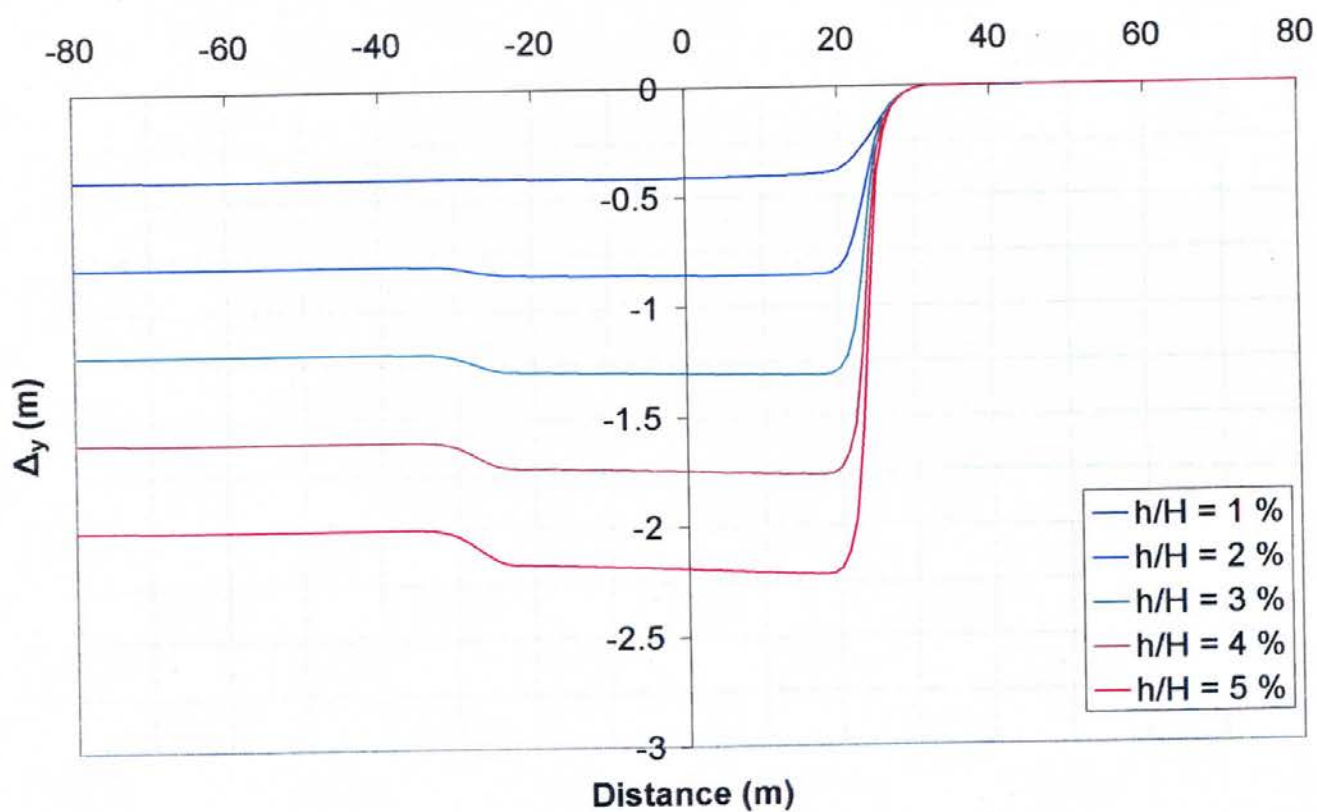
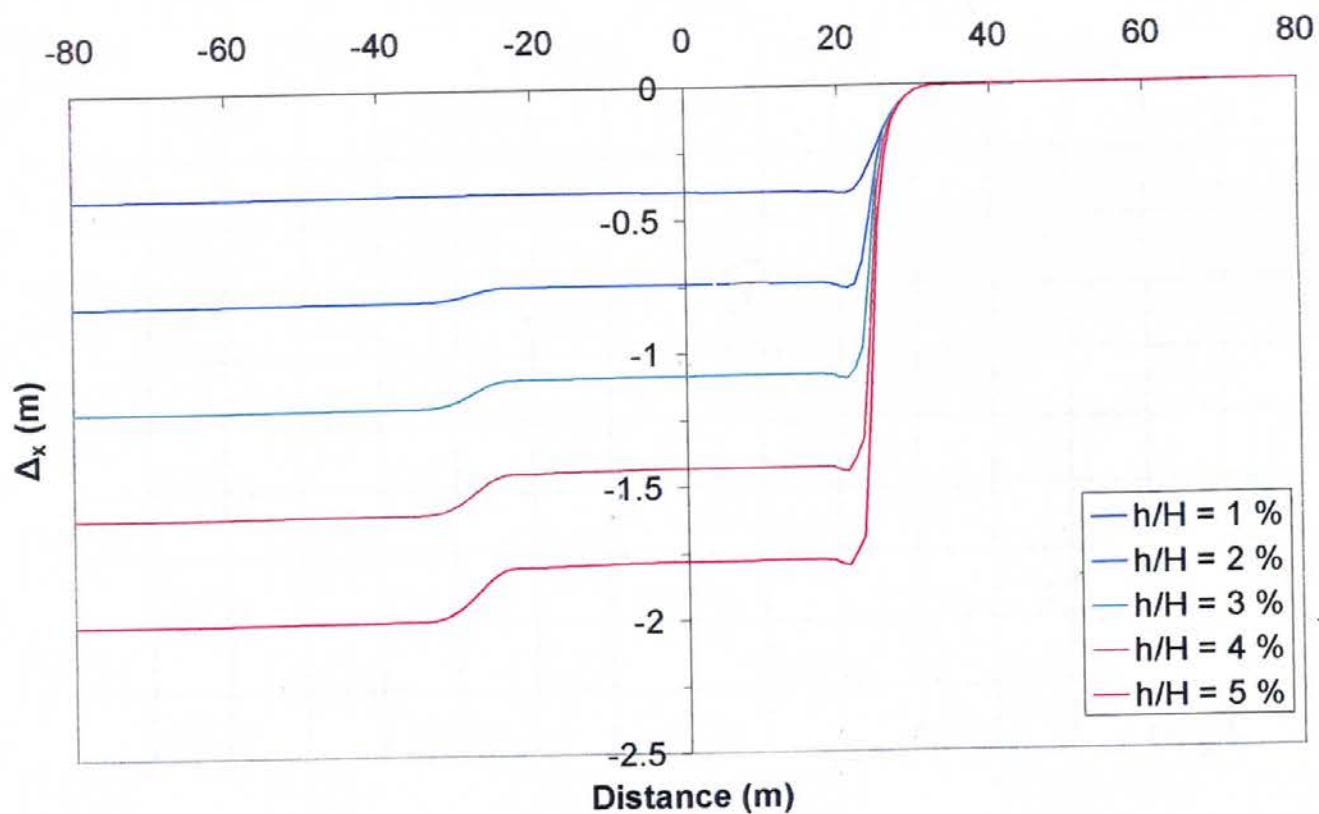
**Σχήμα 2.10** Ανάλυση ελεύθερου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους





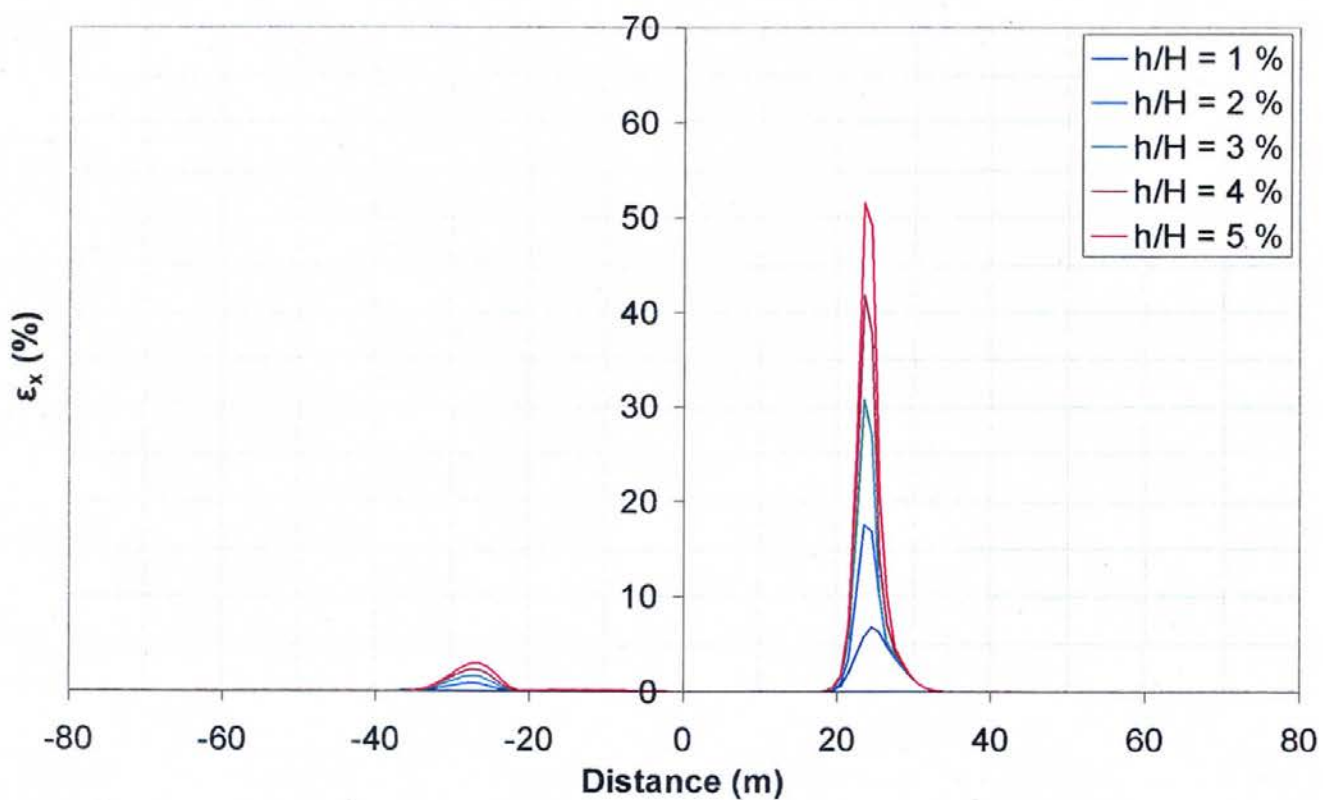
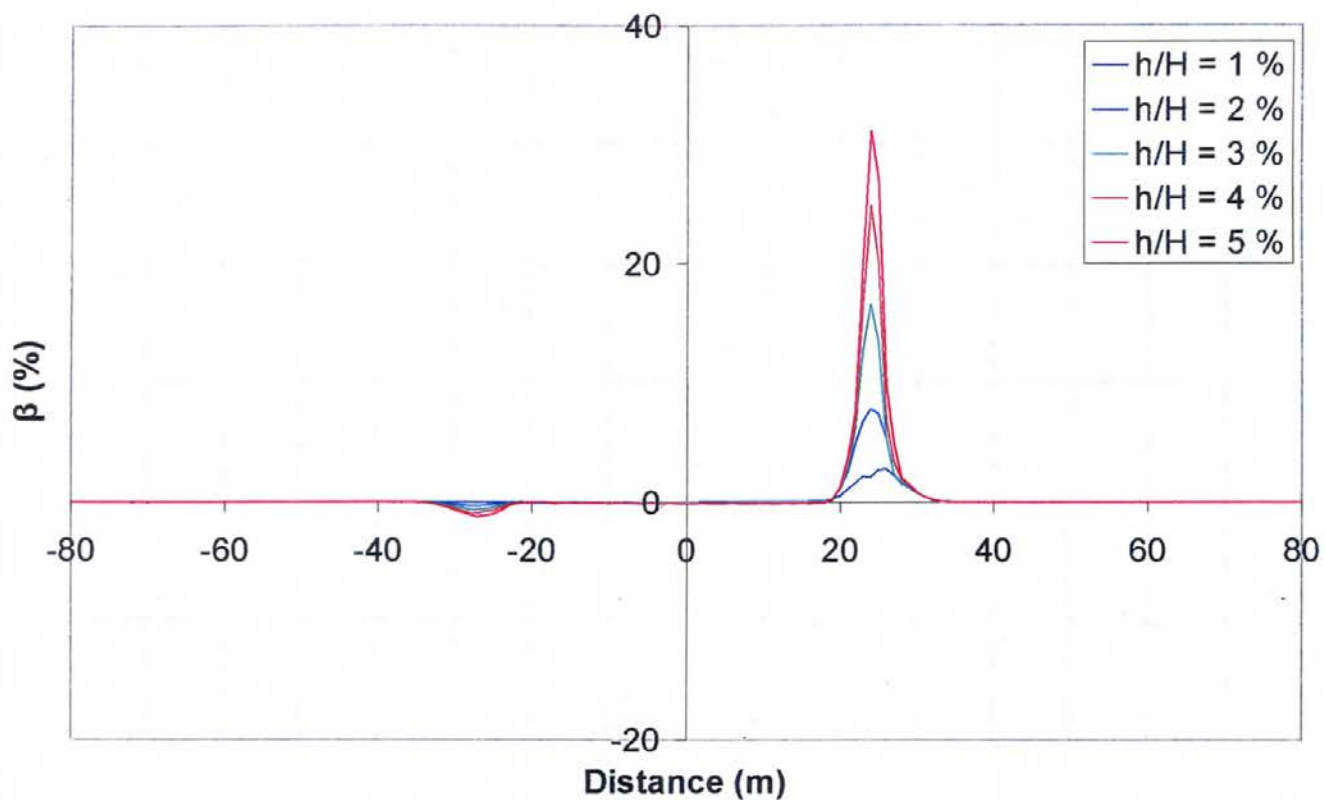
**Σχήμα 2.11** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων

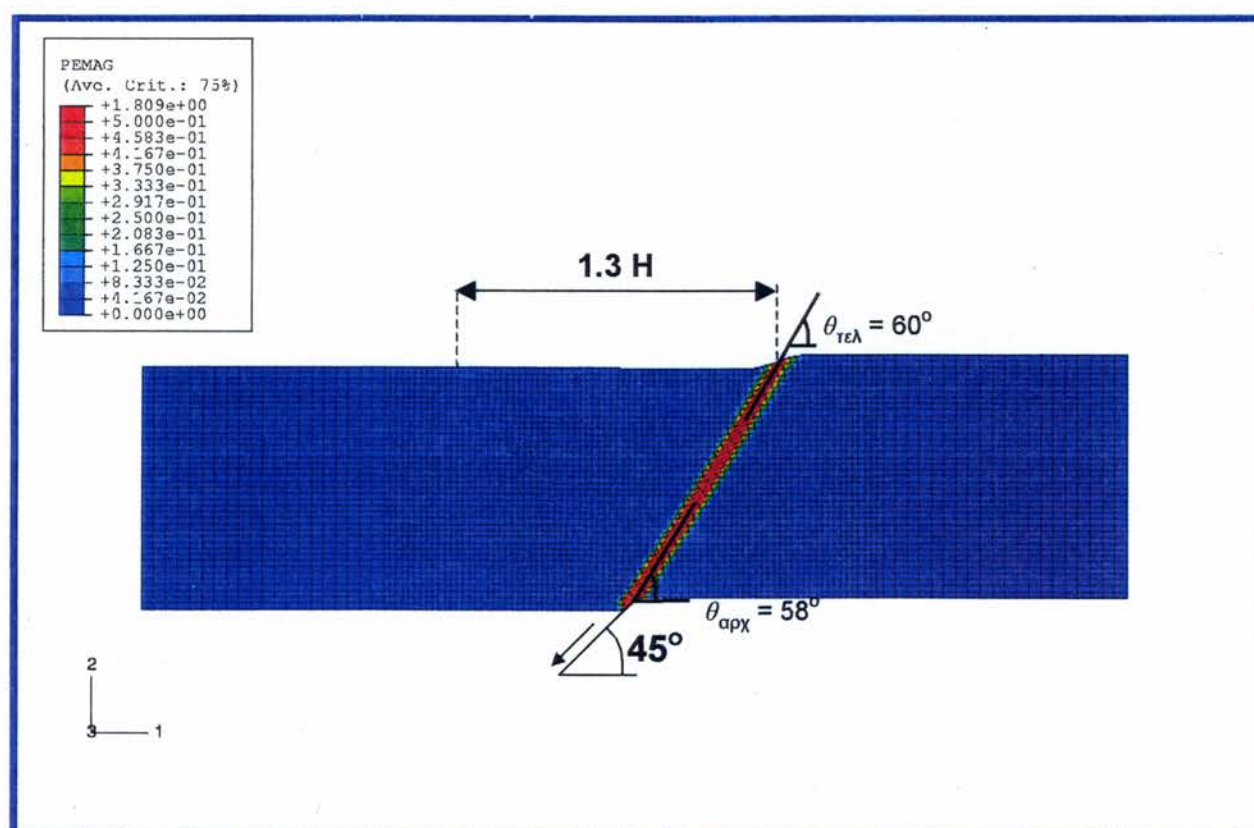
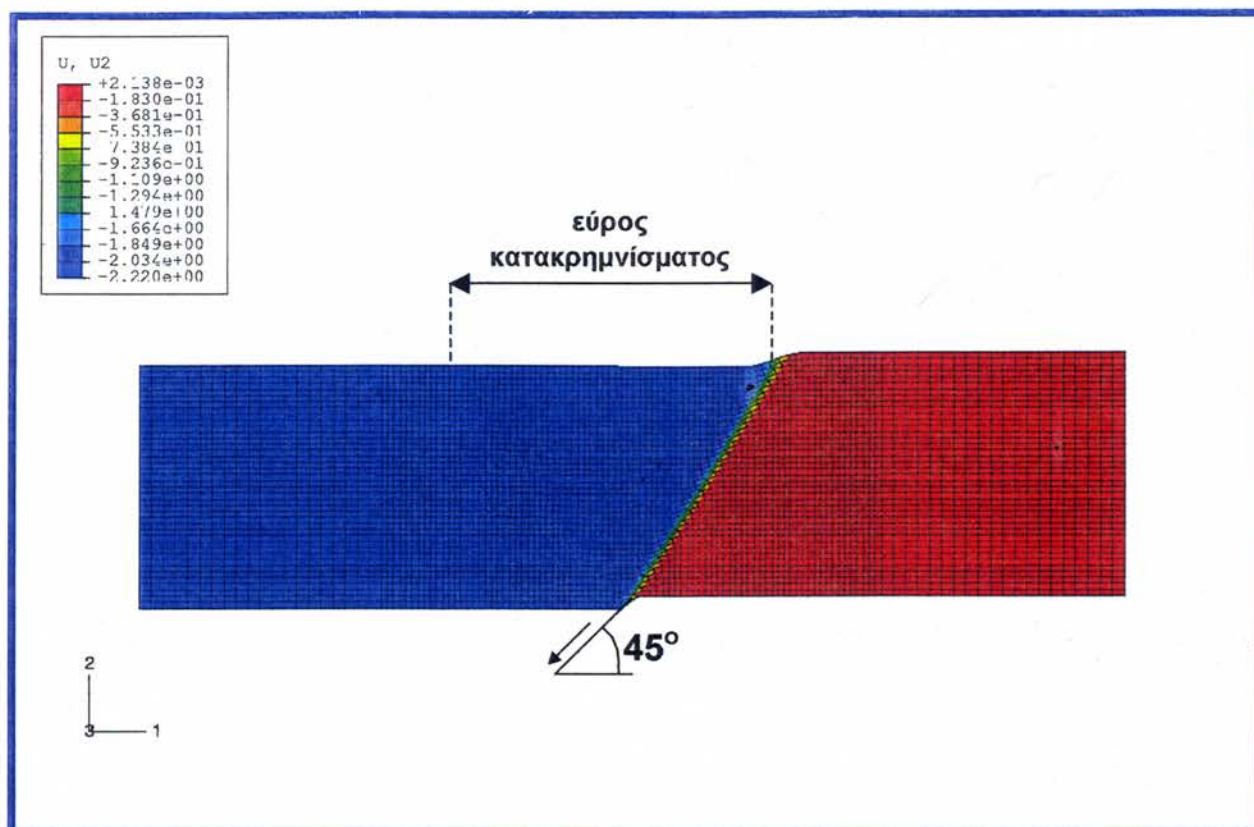


**Σχήμα 2.12** Ανάλυση ελεύθερου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
 οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



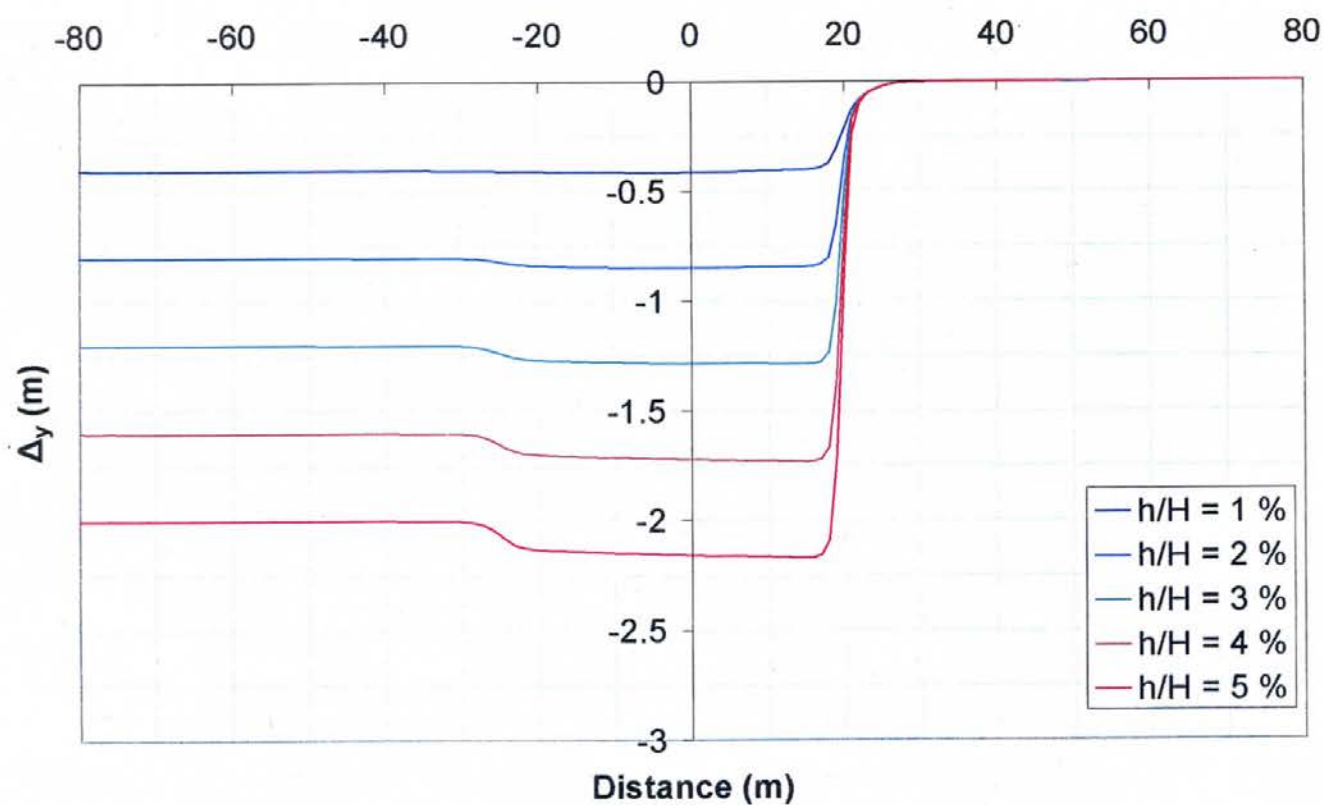
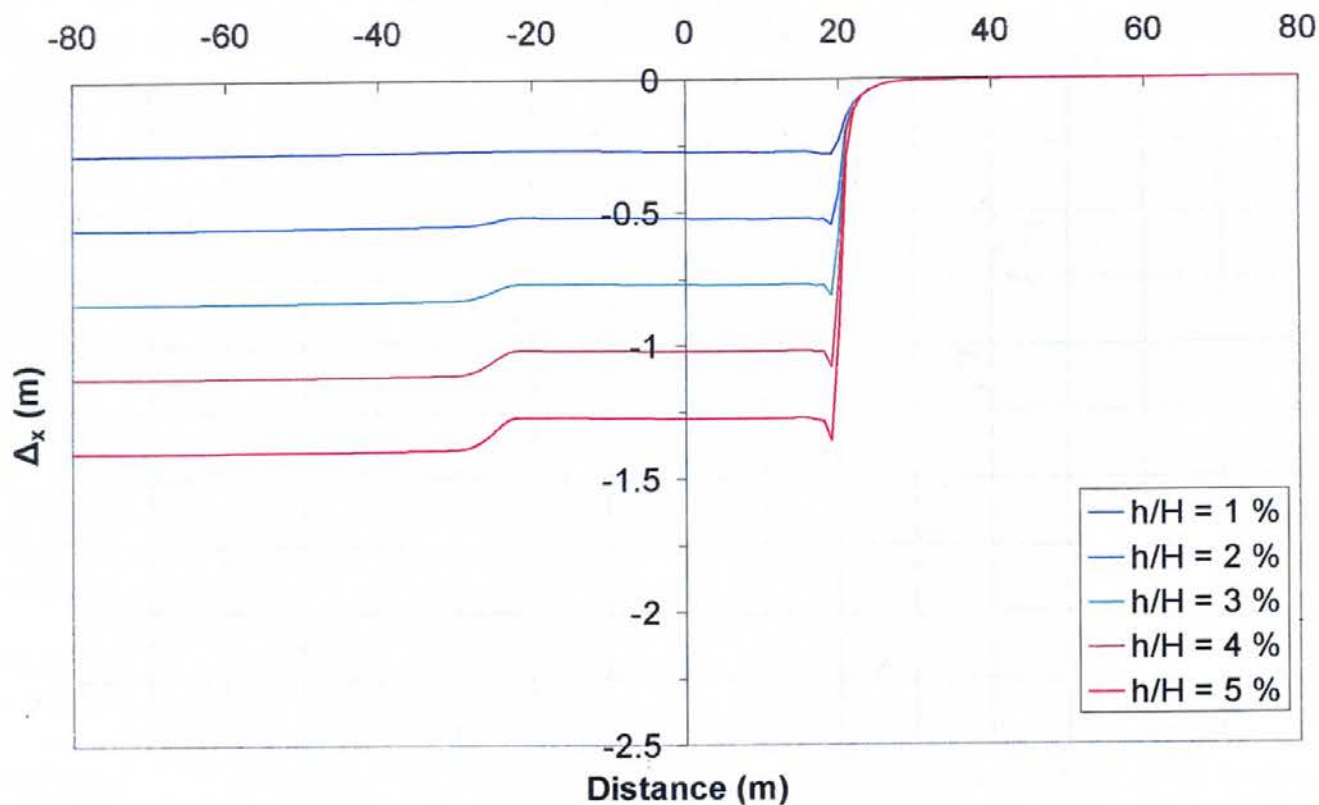


**Σχήμα 2.13** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
 Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\varepsilon$  της επιφάνειας του εδάφους

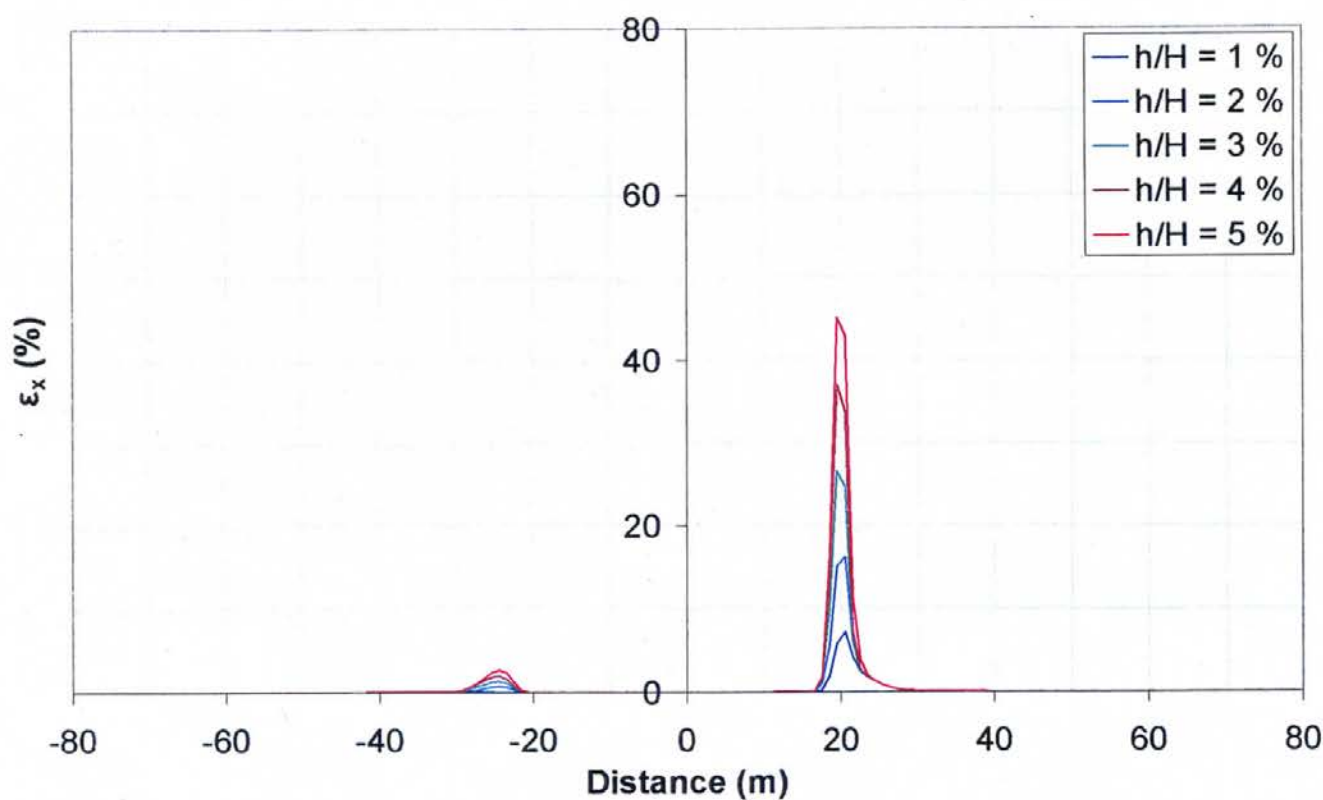
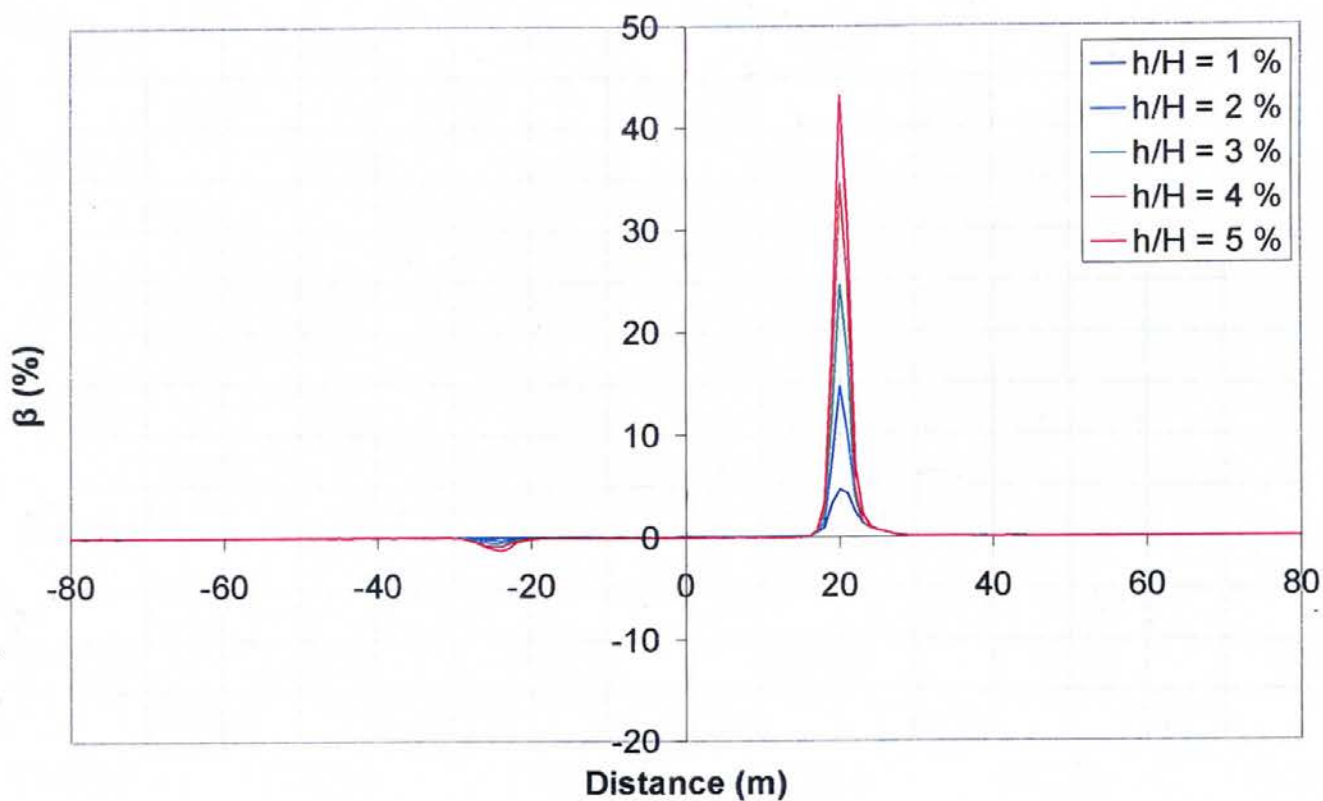


**Σχήμα 2.14** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $45^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων

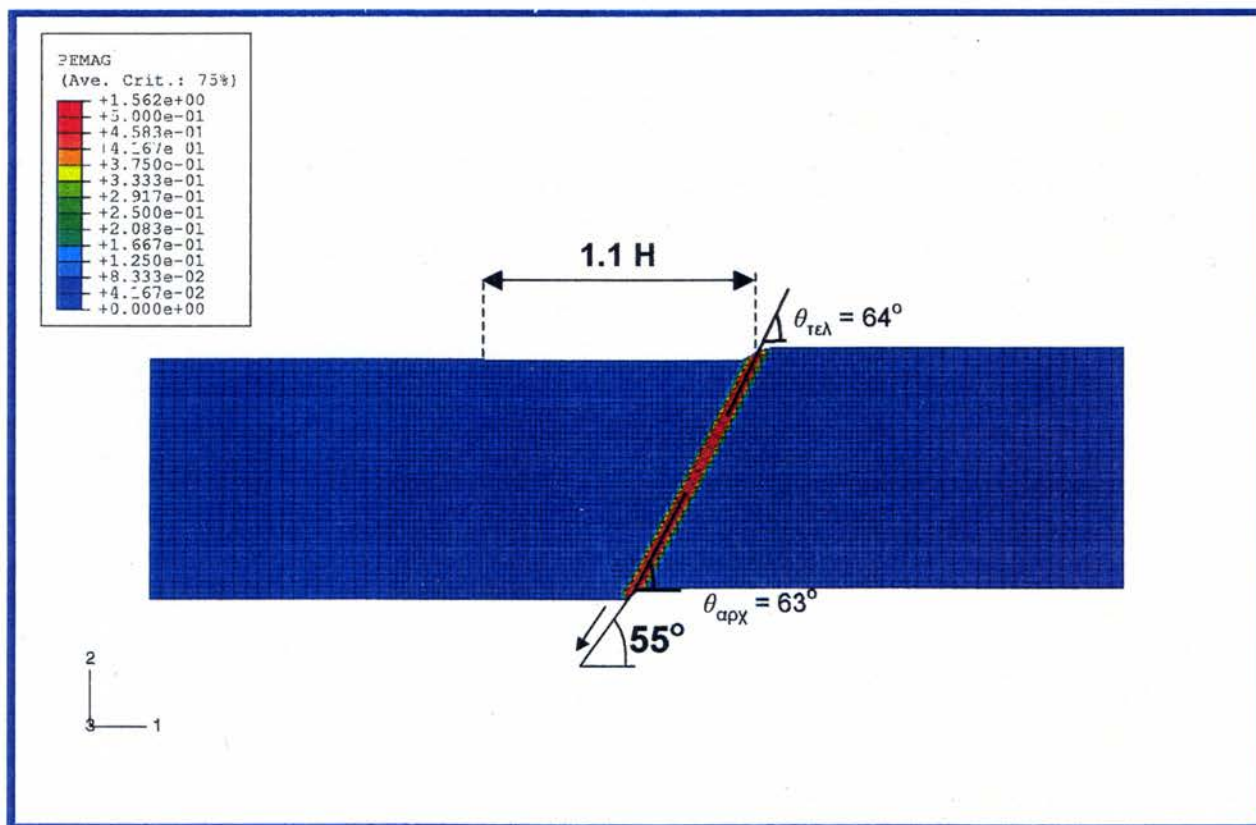
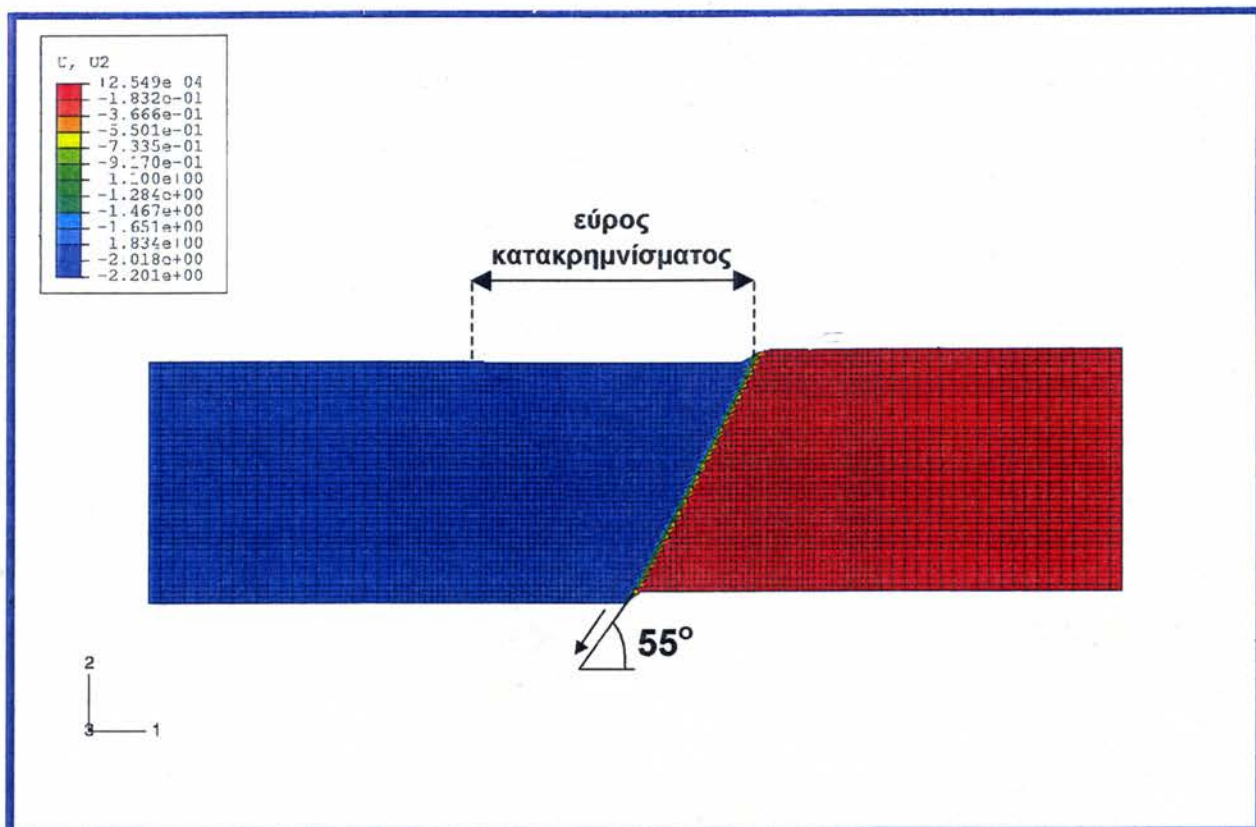


**Σχήμα 2.15** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
 οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



**Σχήμα 2.16** Ανάλυση ελεύθερου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
 Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους

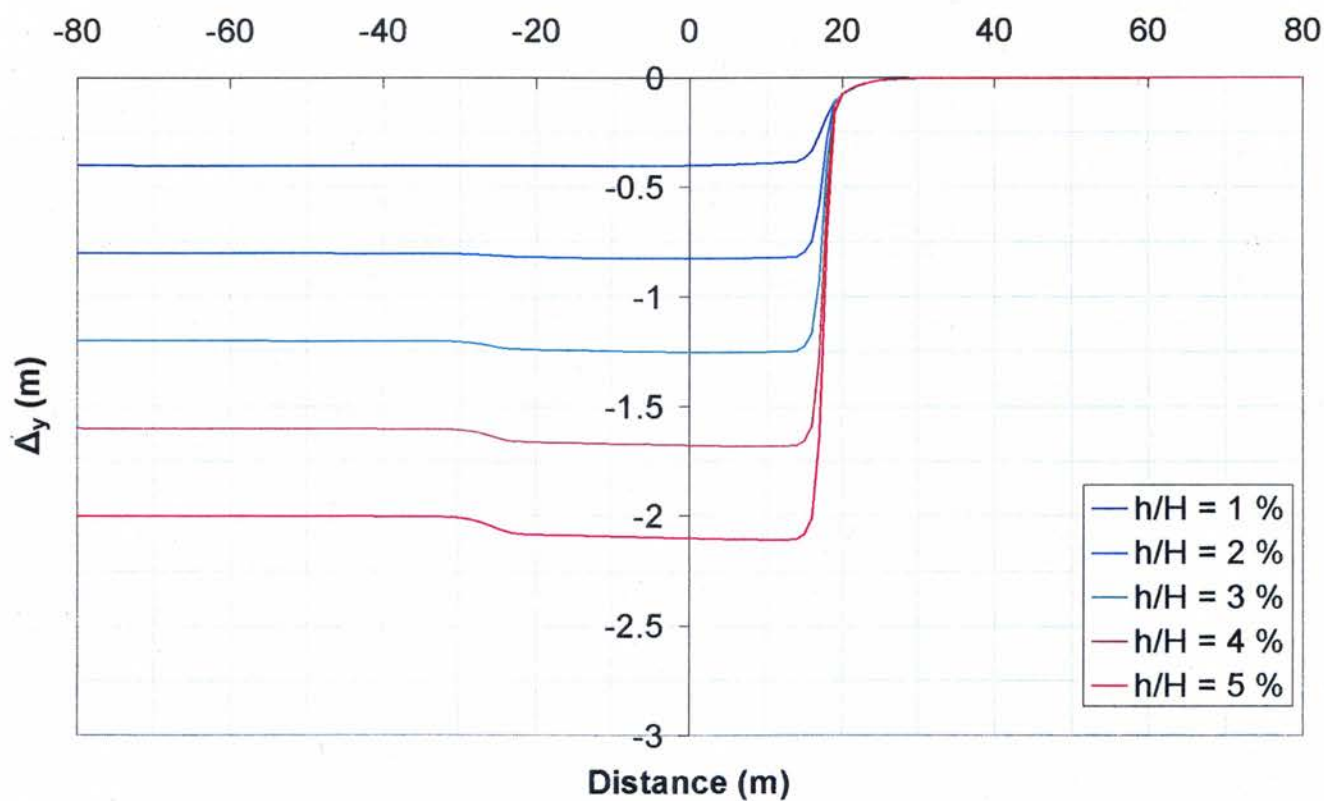
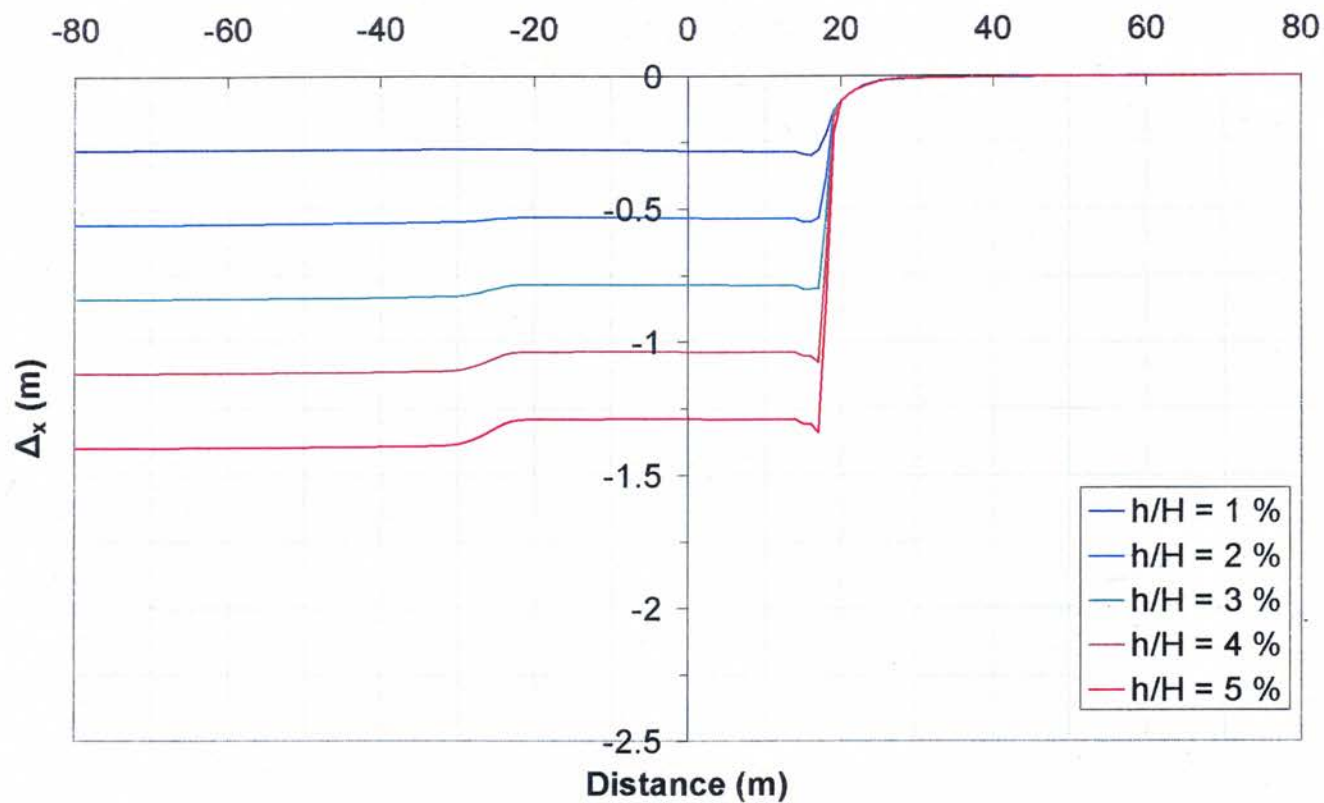




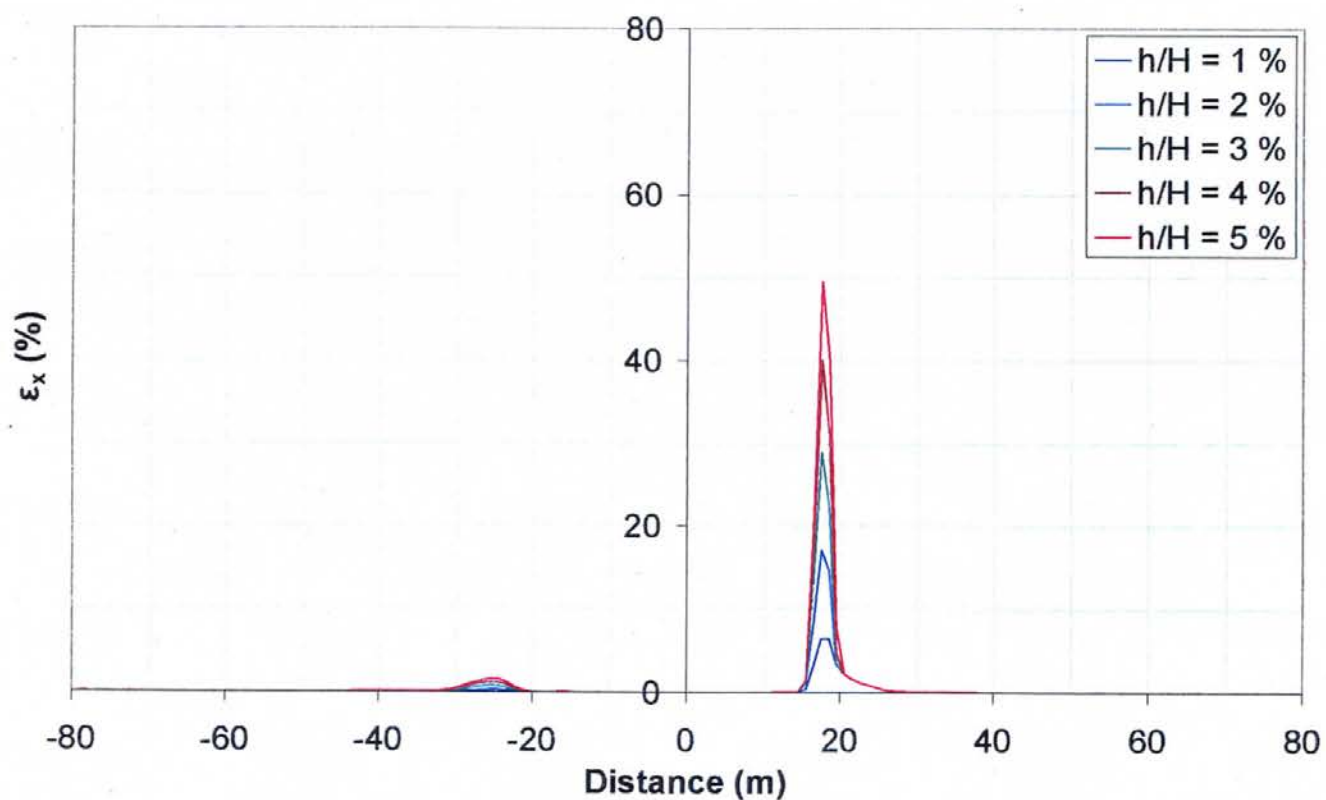
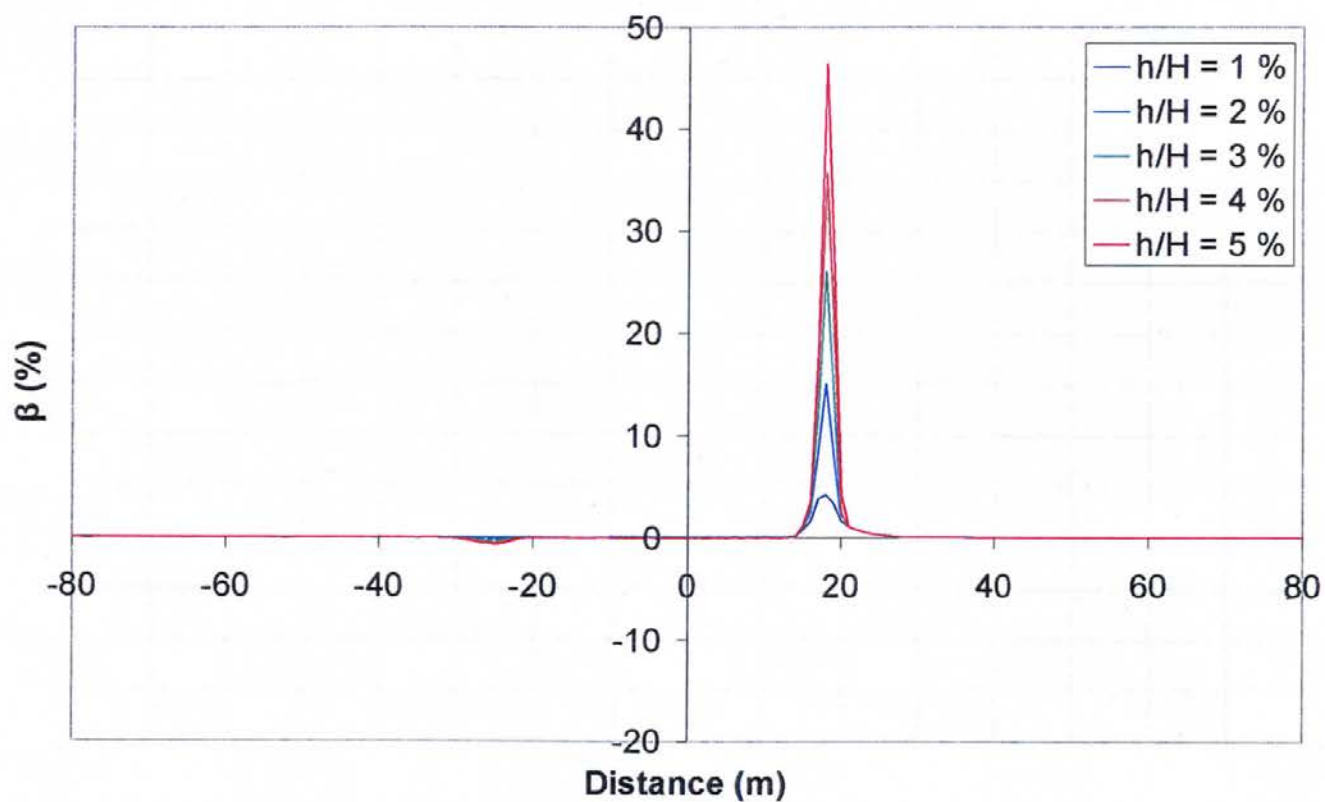
**Σχήμα 2.17** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων



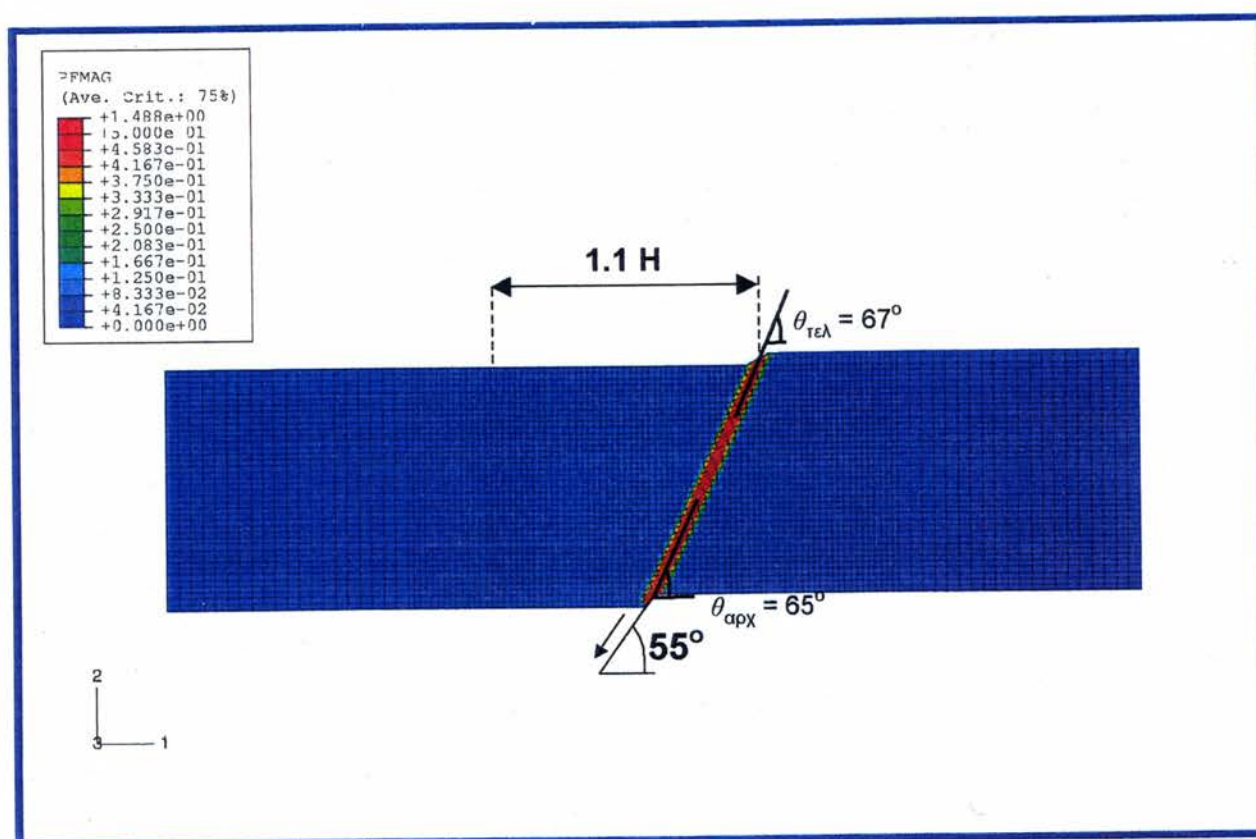
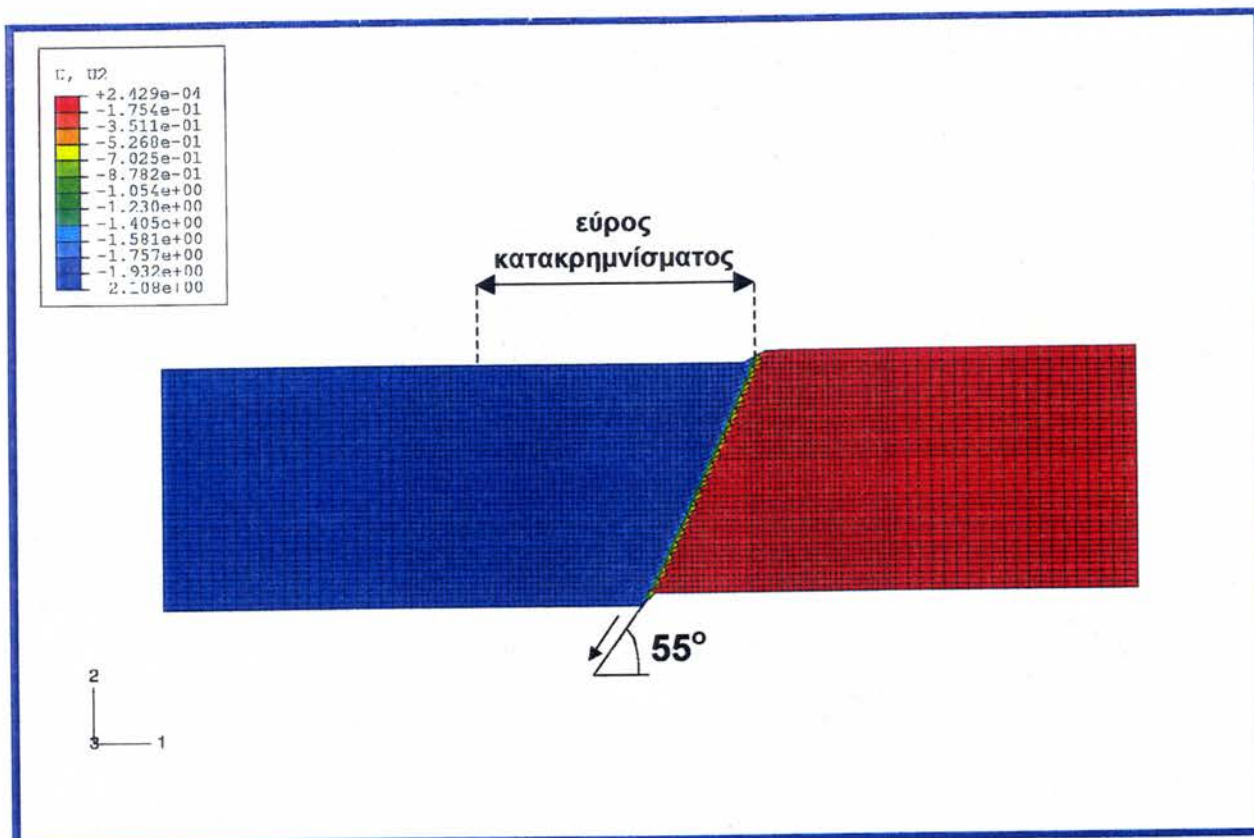


**Σχήμα 2.18** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



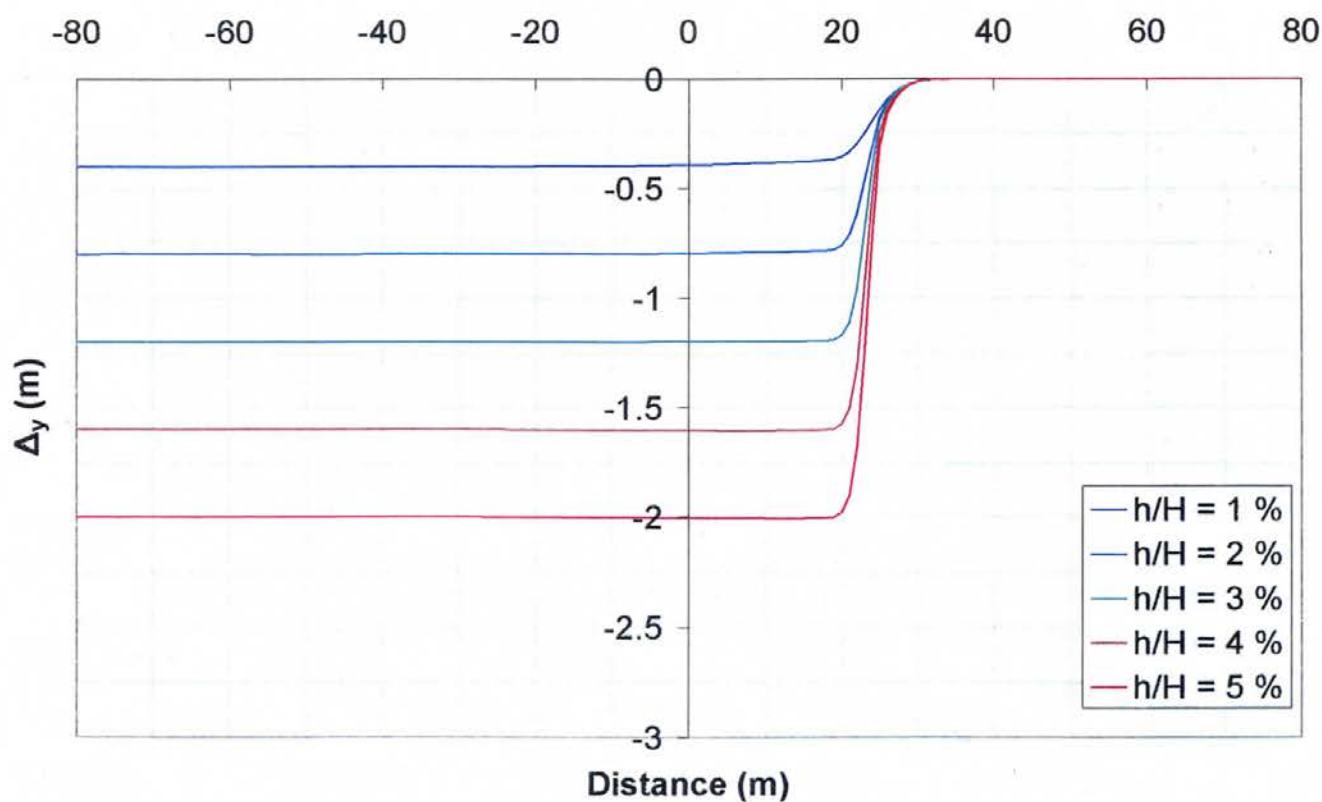
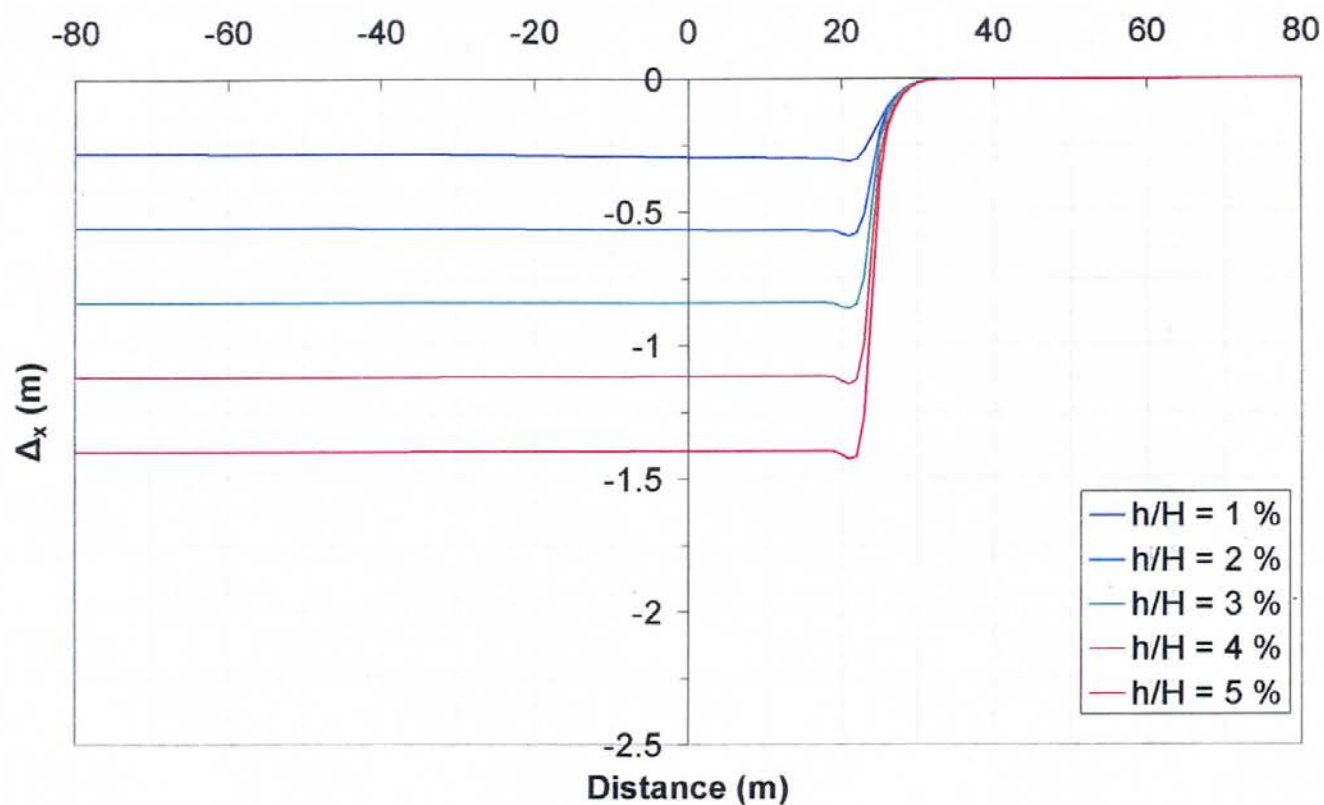
**Σχήμα 2.19** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους



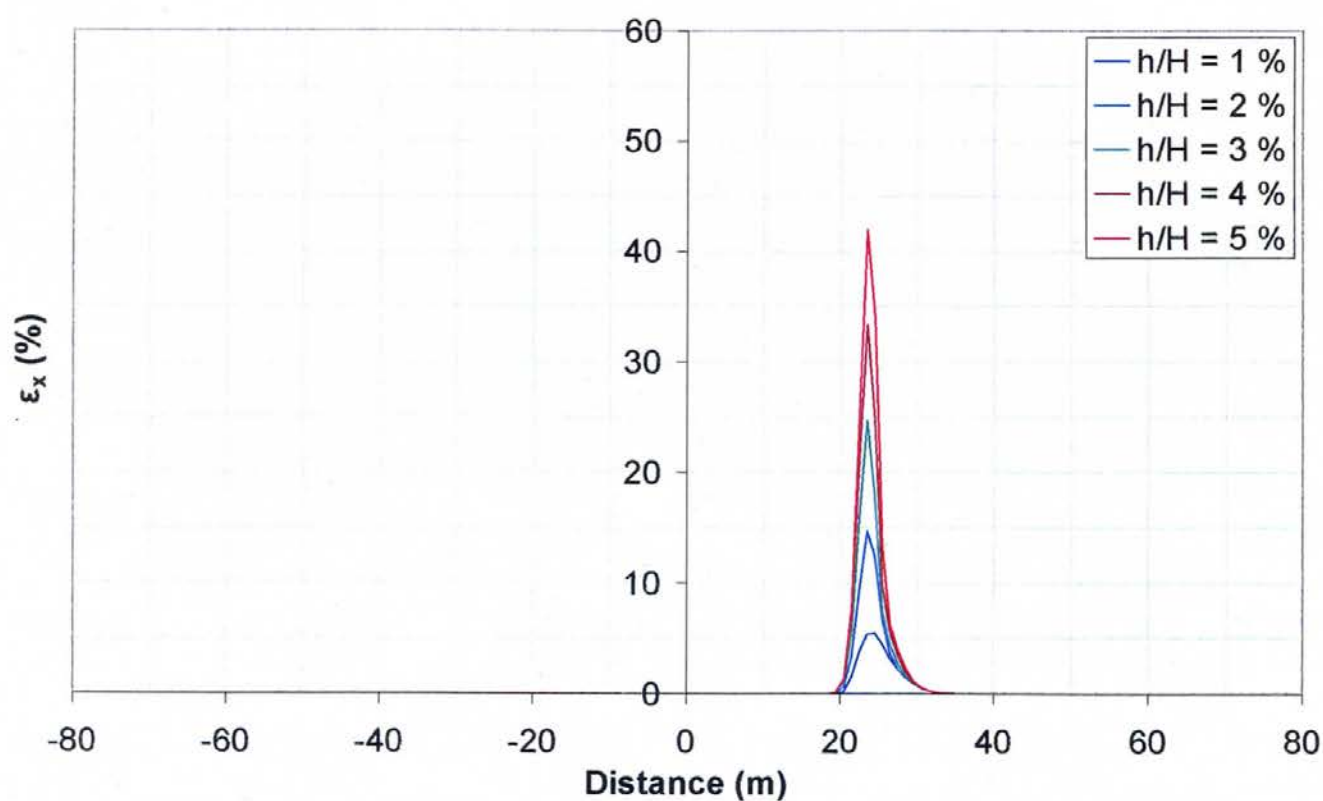
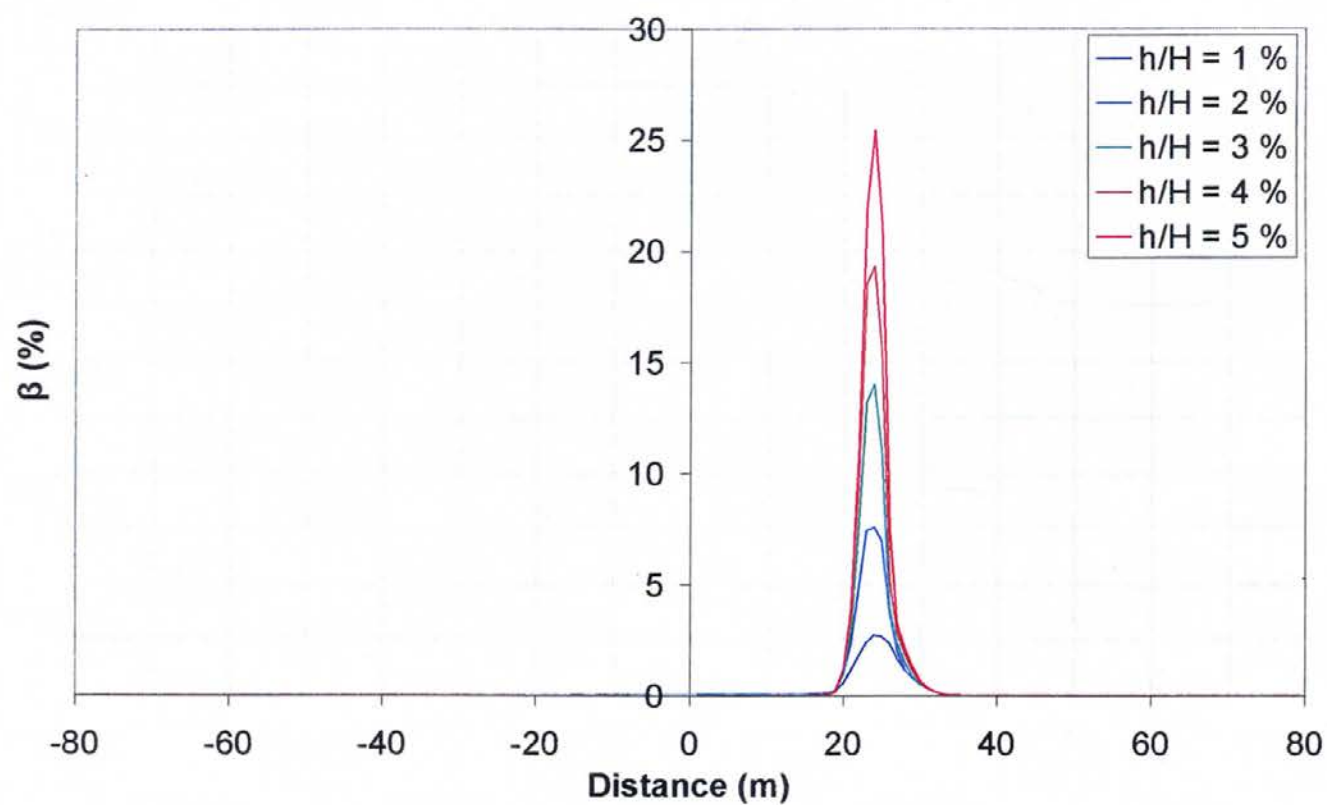
**Σχήμα 2.20** Ανάλυση ελεύθερου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων



**Σχήμα 2.21** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις

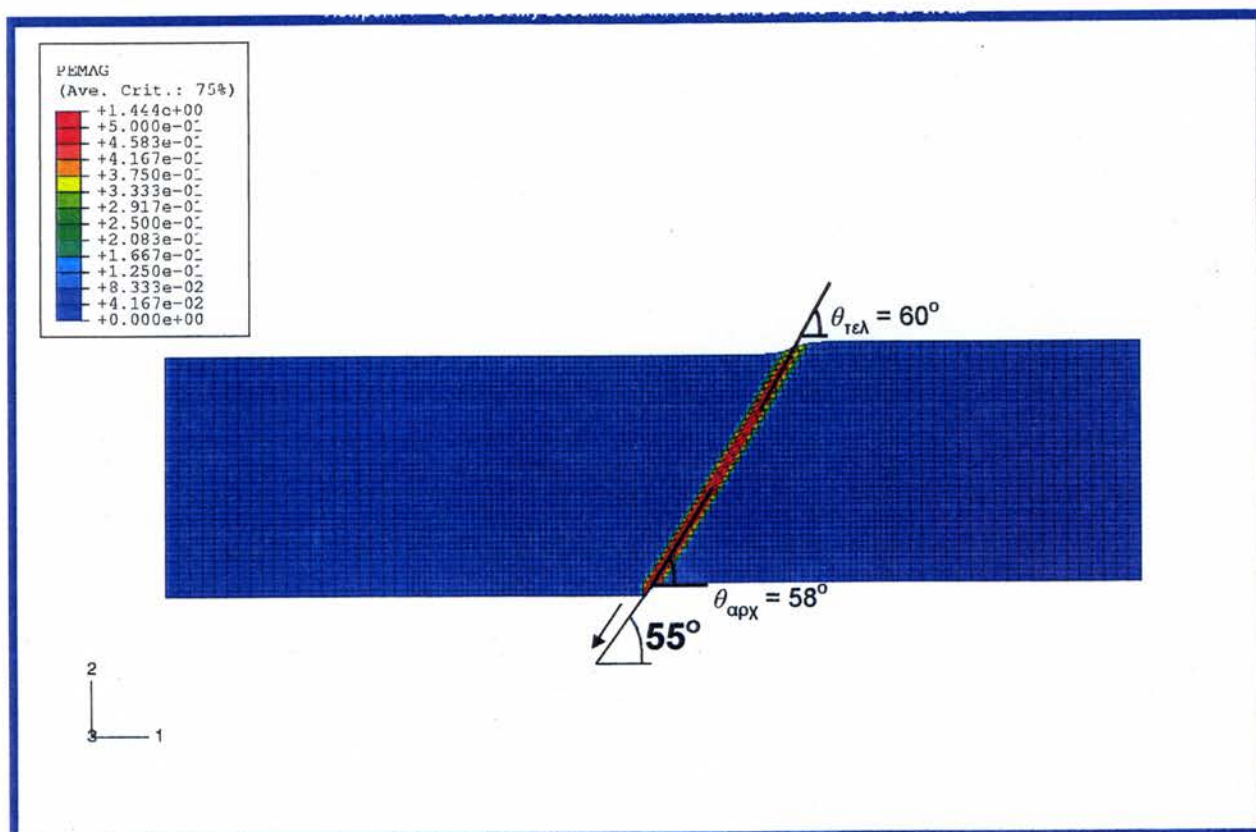
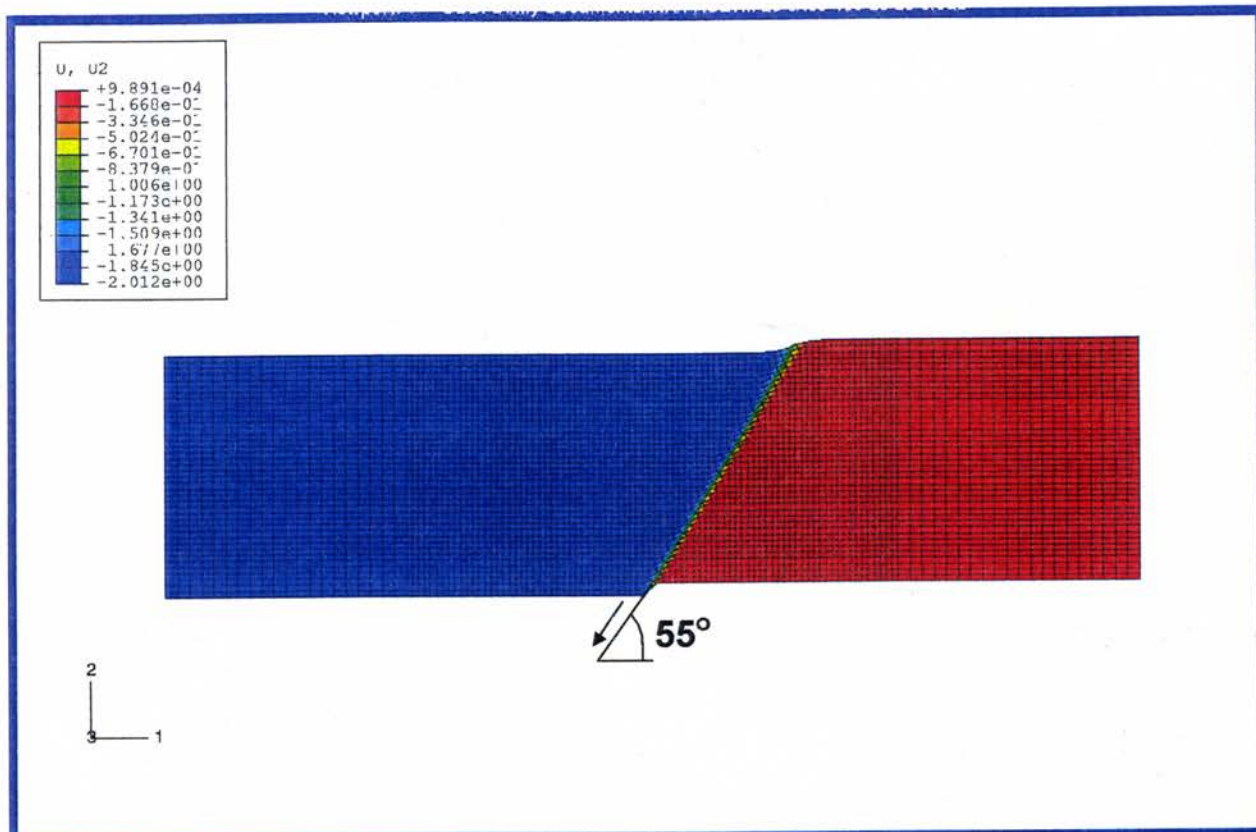




**Σχήμα 2.22** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

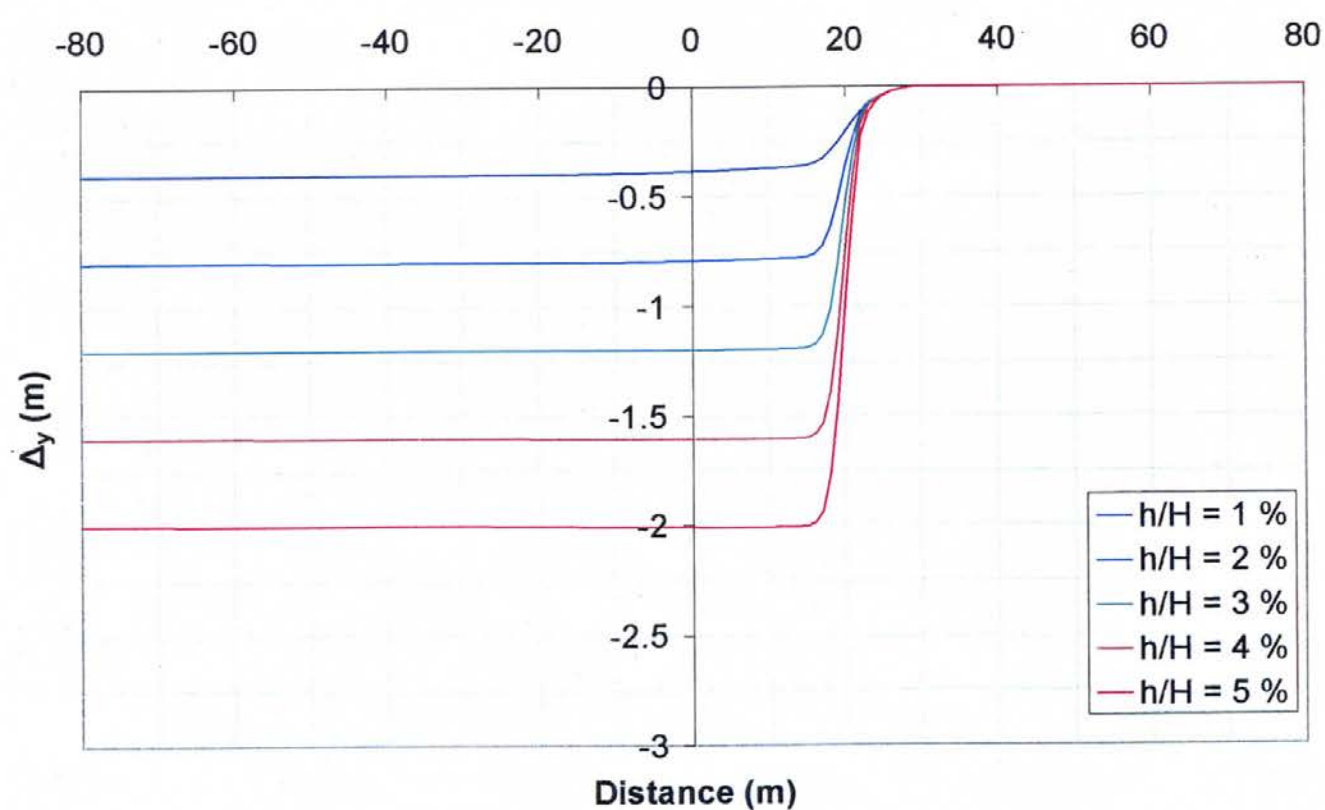
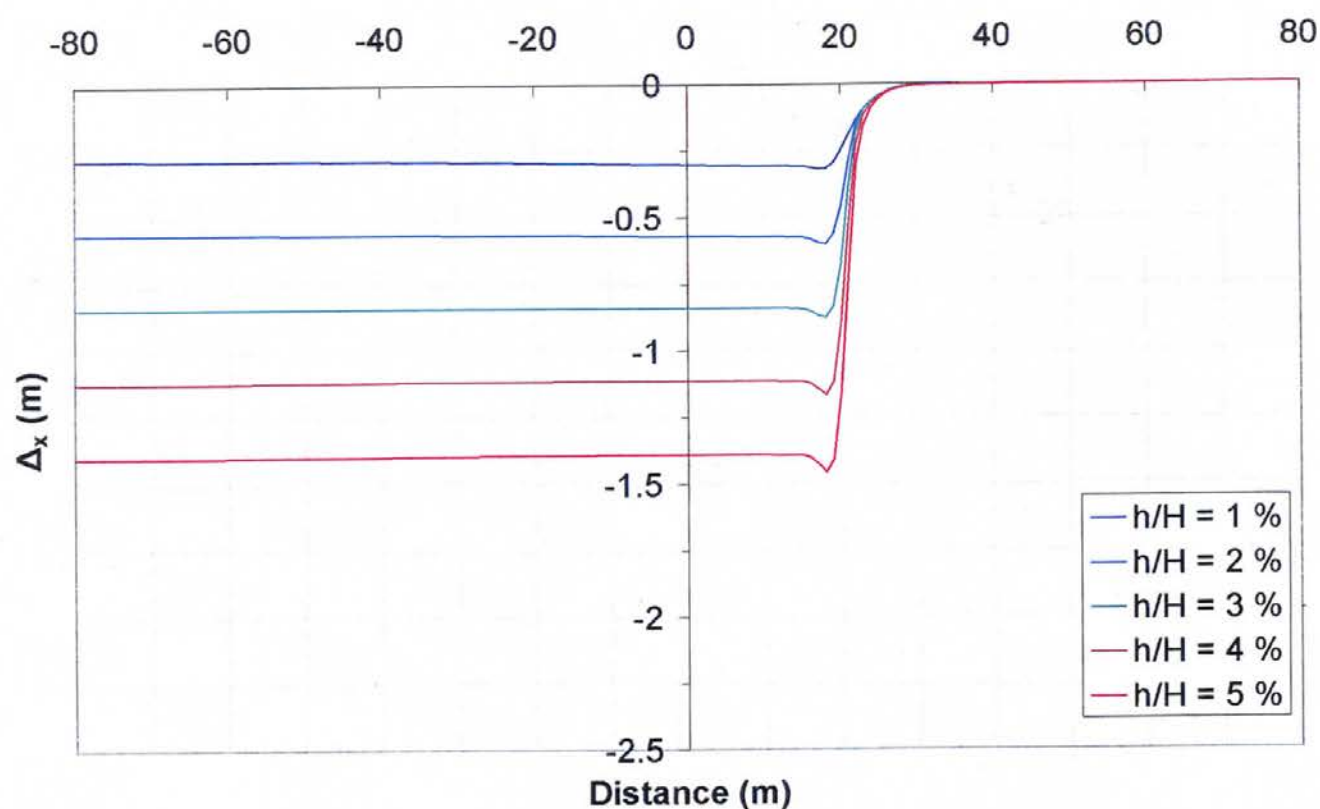
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους



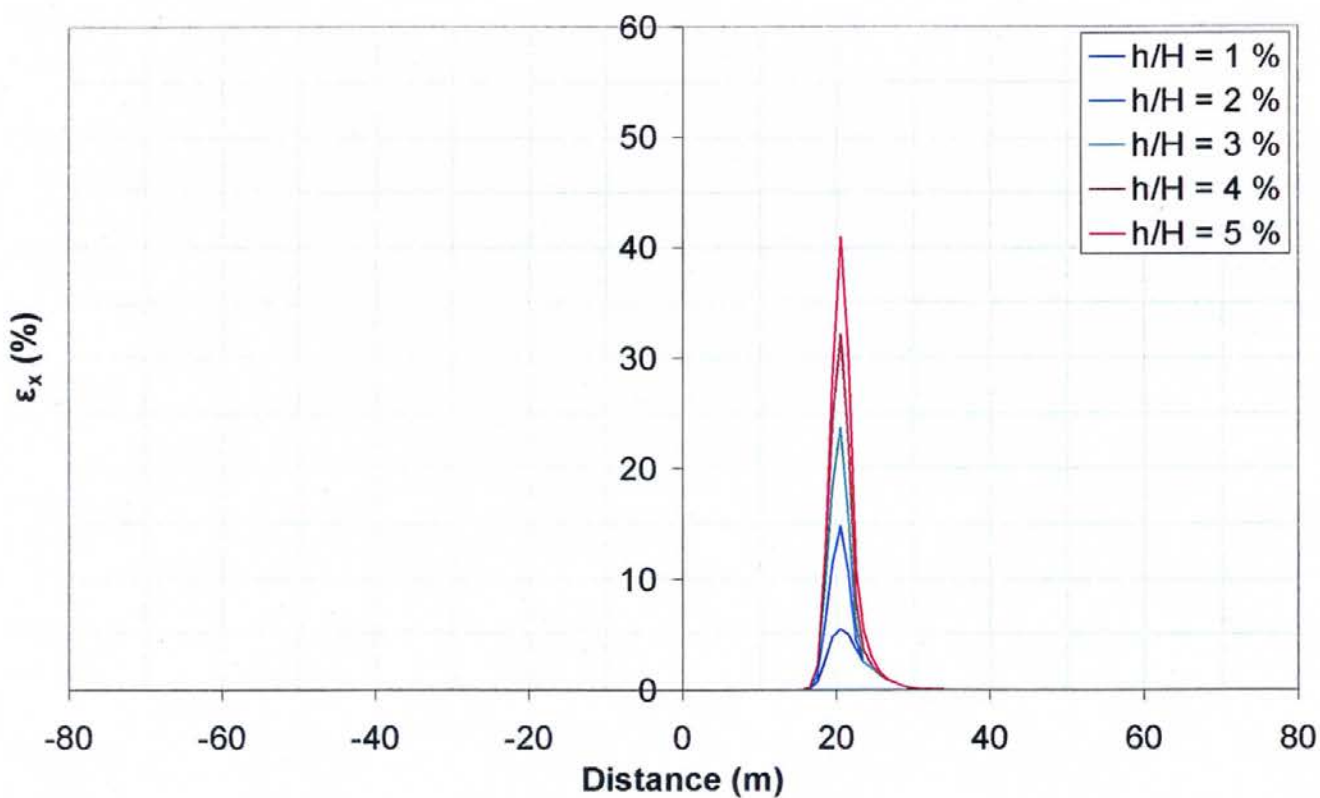
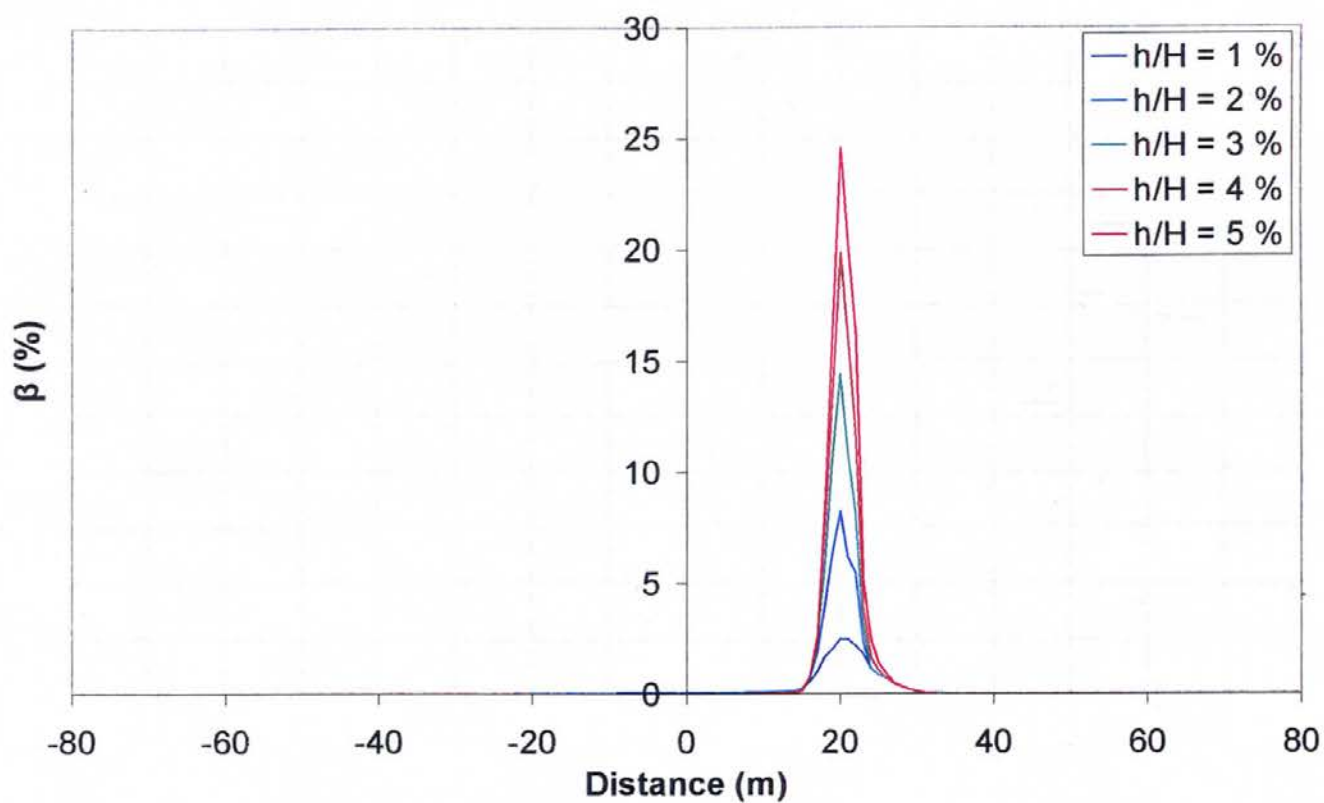


**Σχήμα 2.23** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων



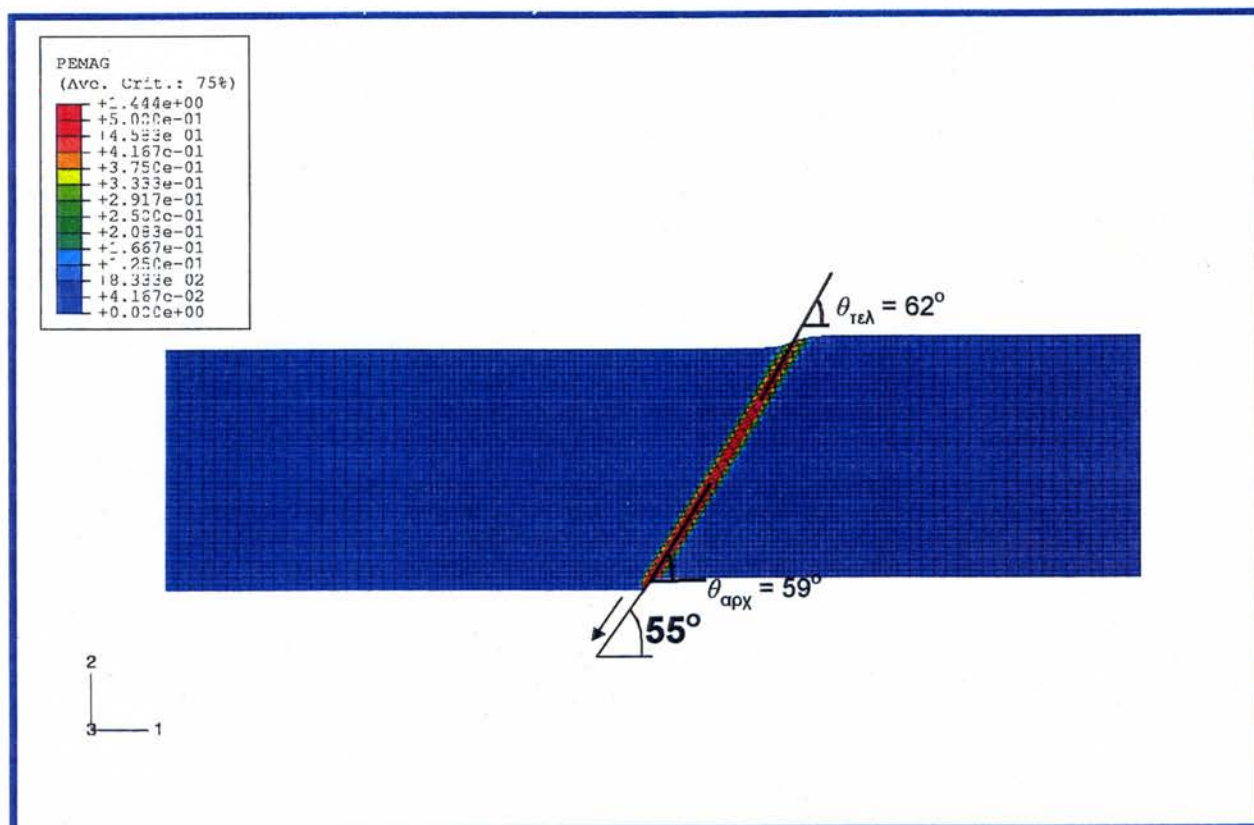
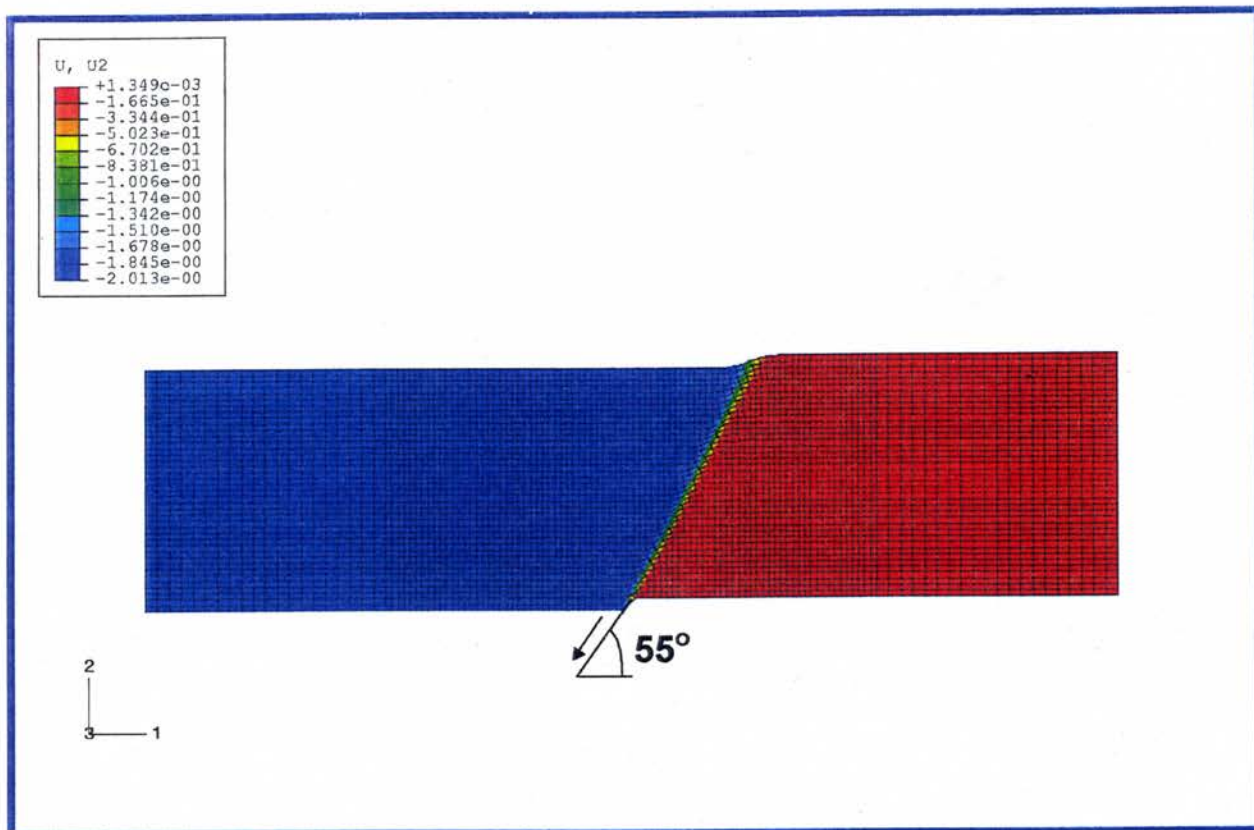
**Σχήμα 2.24** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
 οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



**Σχήμα 2.25** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

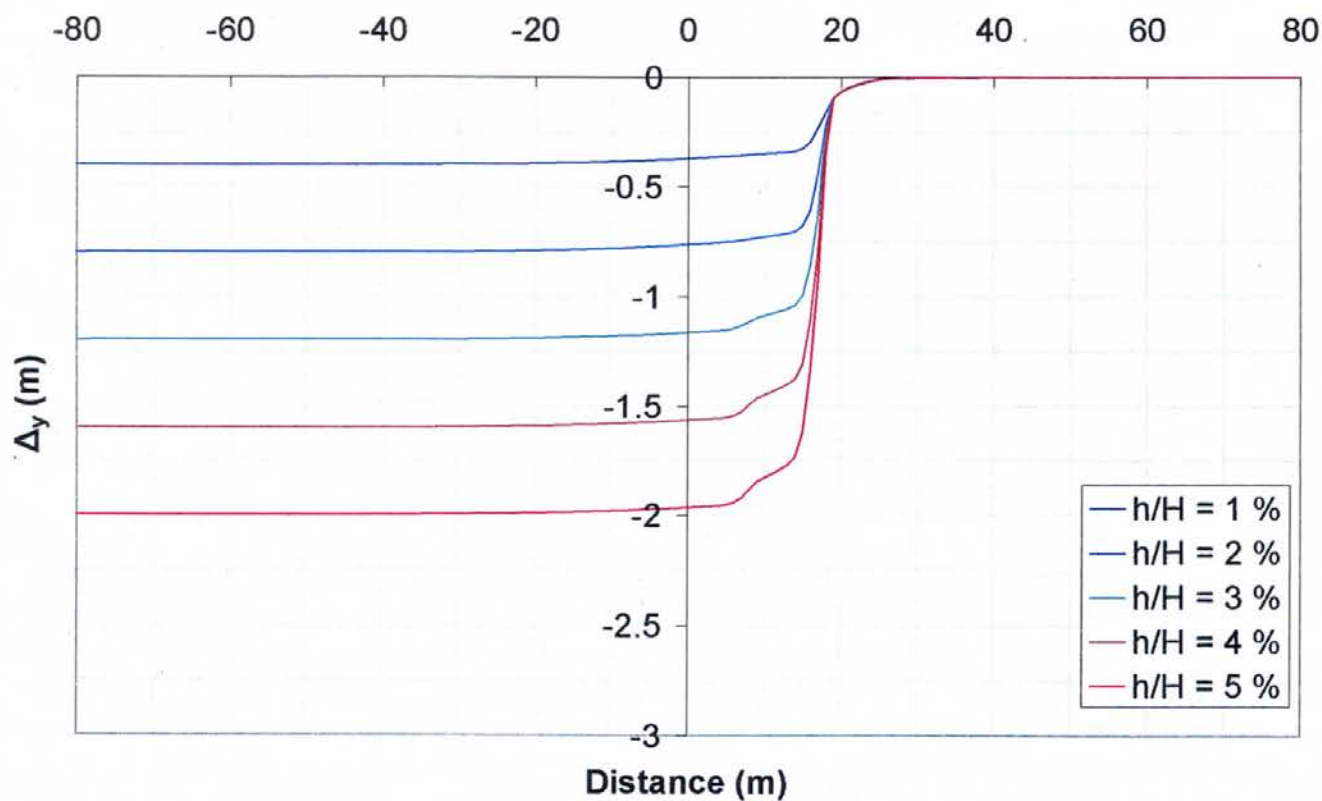
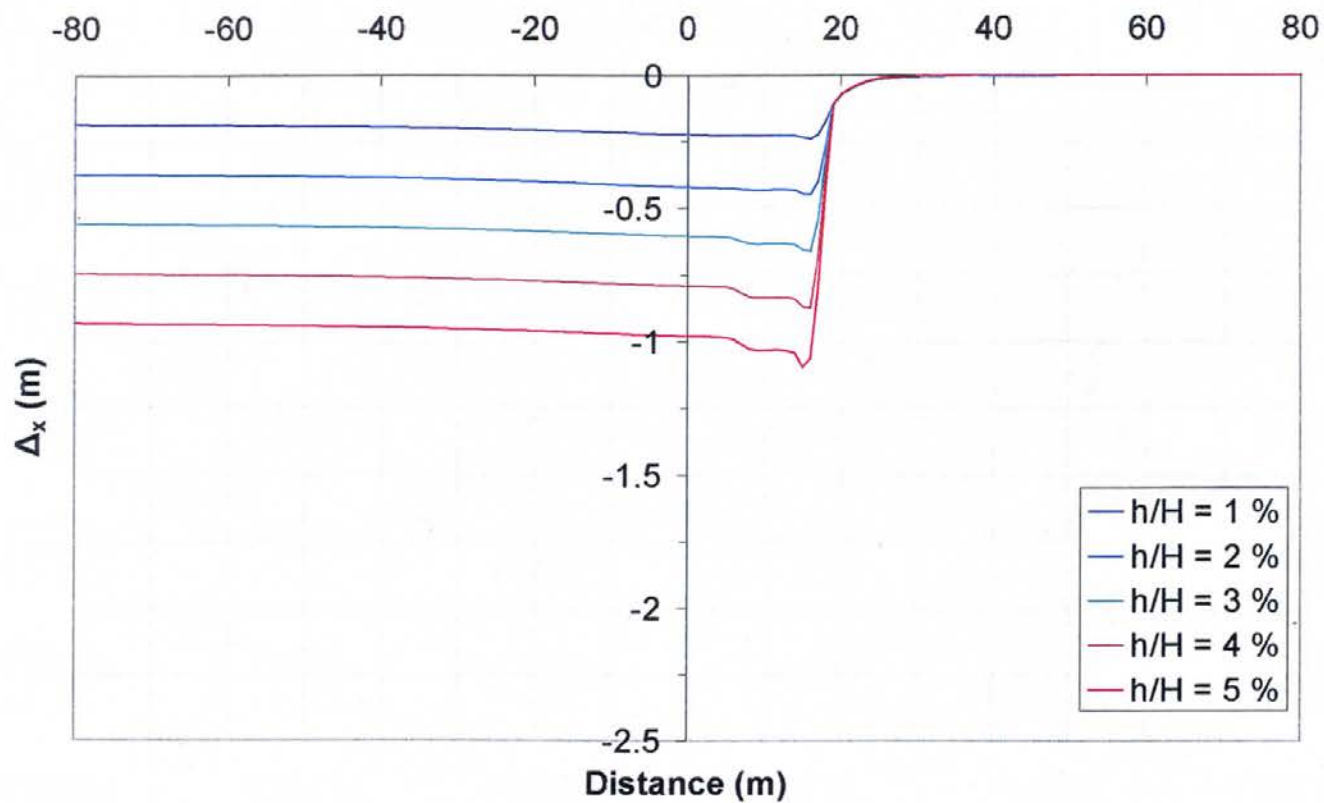
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους





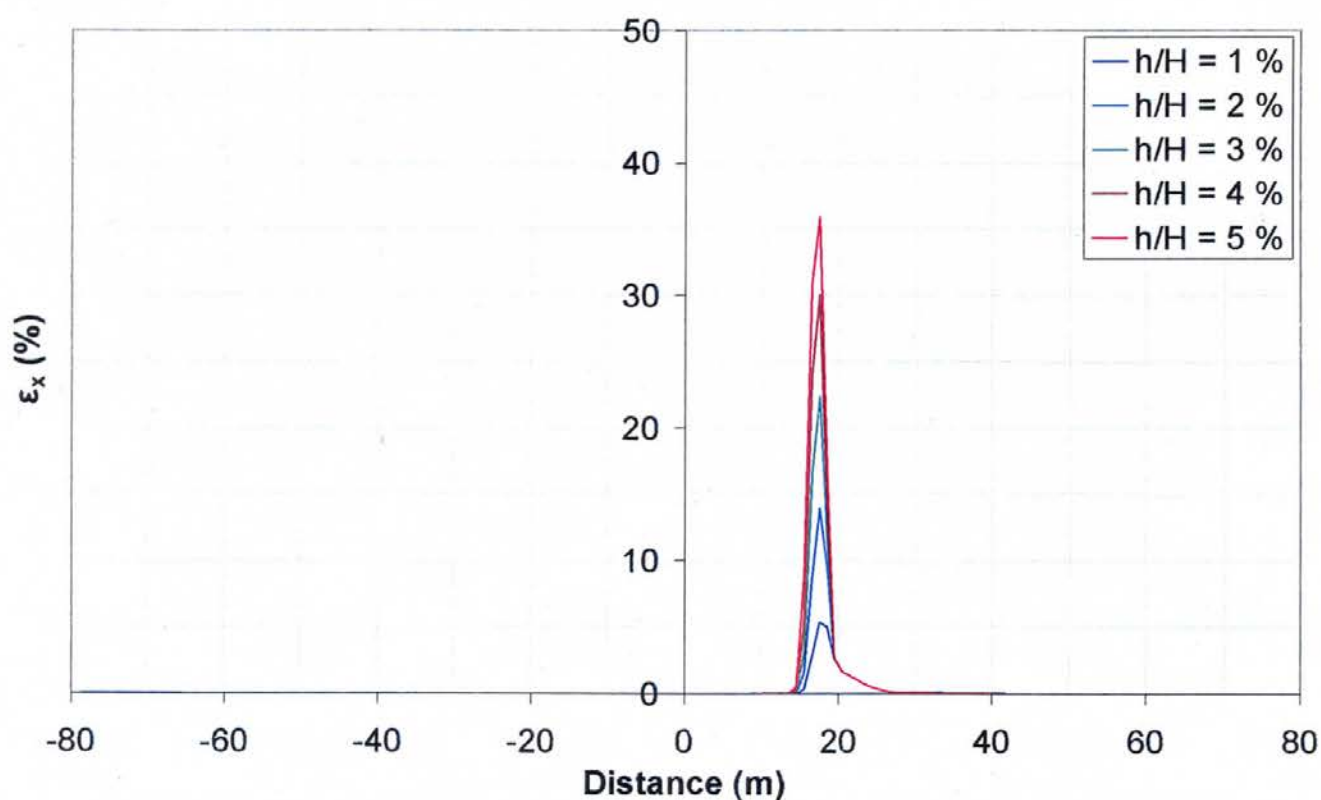
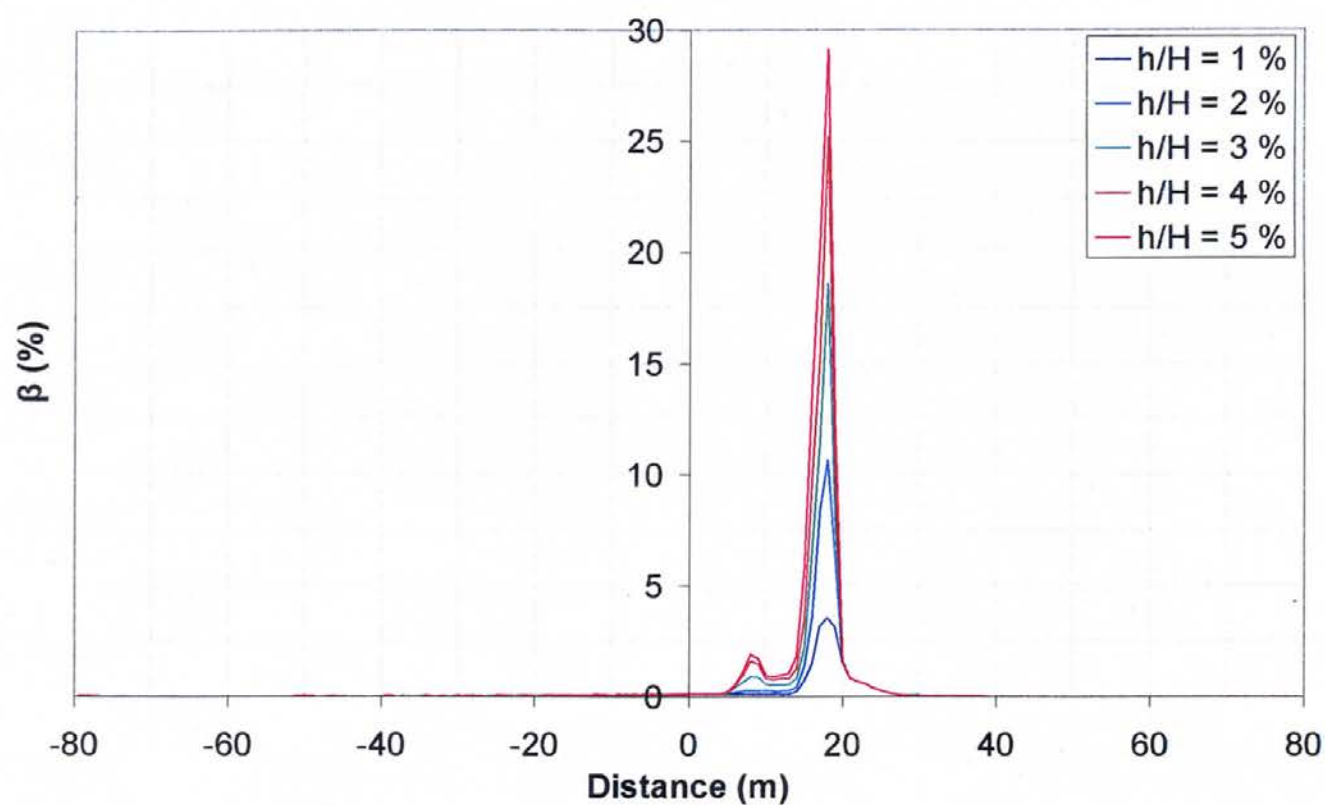
**Σχήμα 2.26** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $55^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων



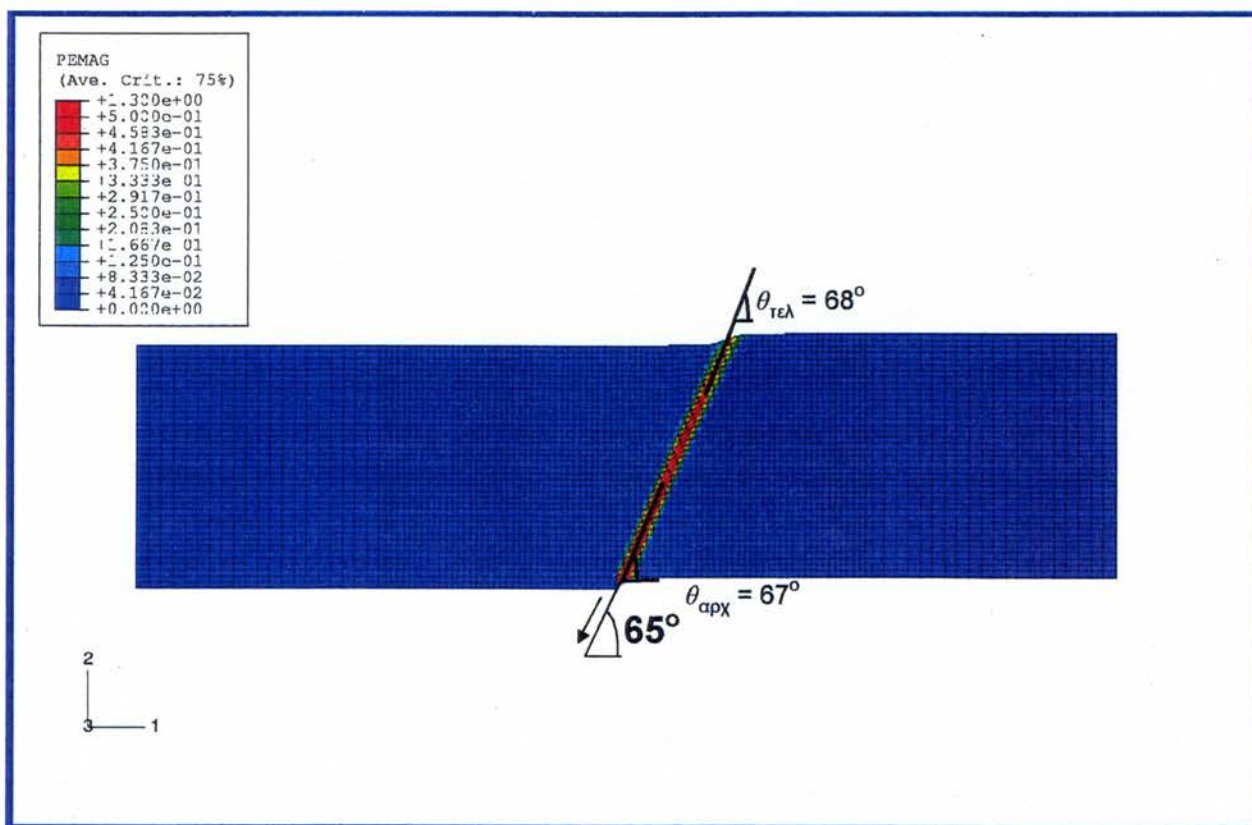
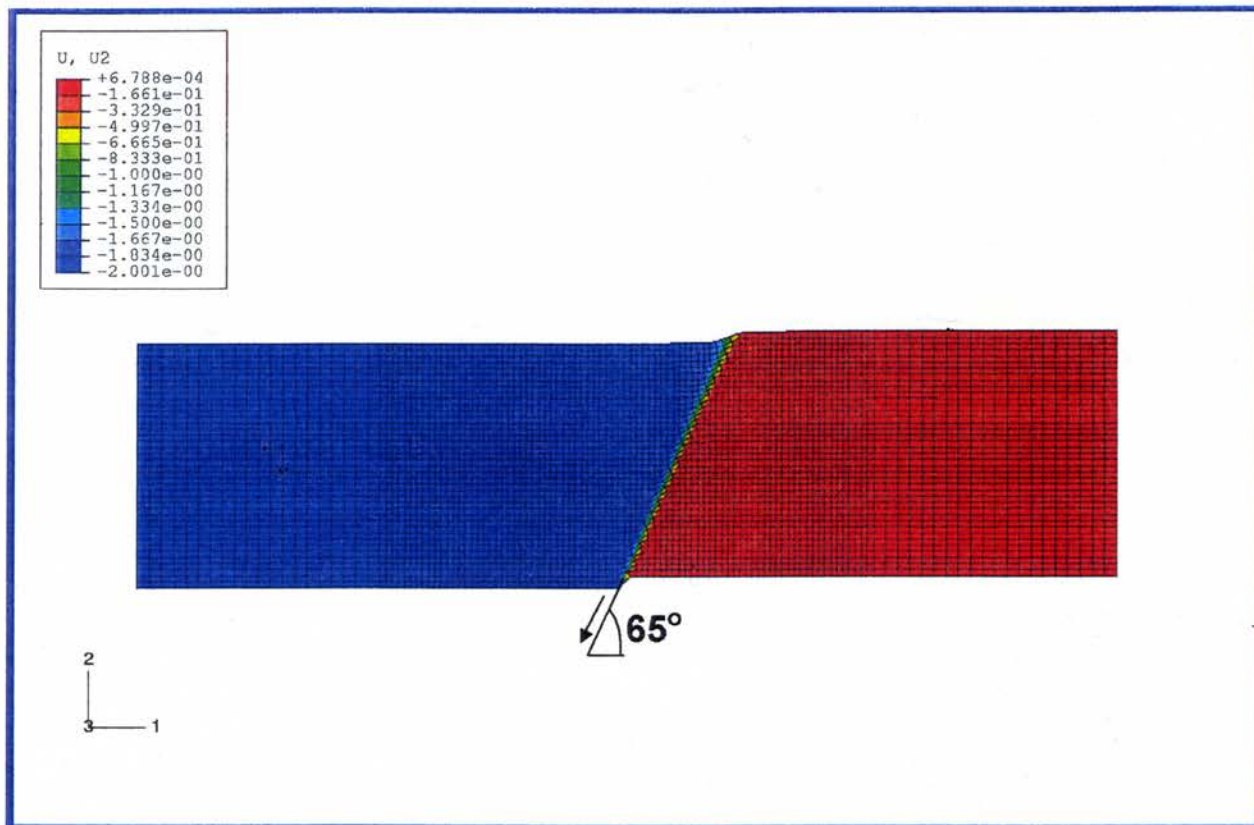
**Σχήμα 2.27** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις





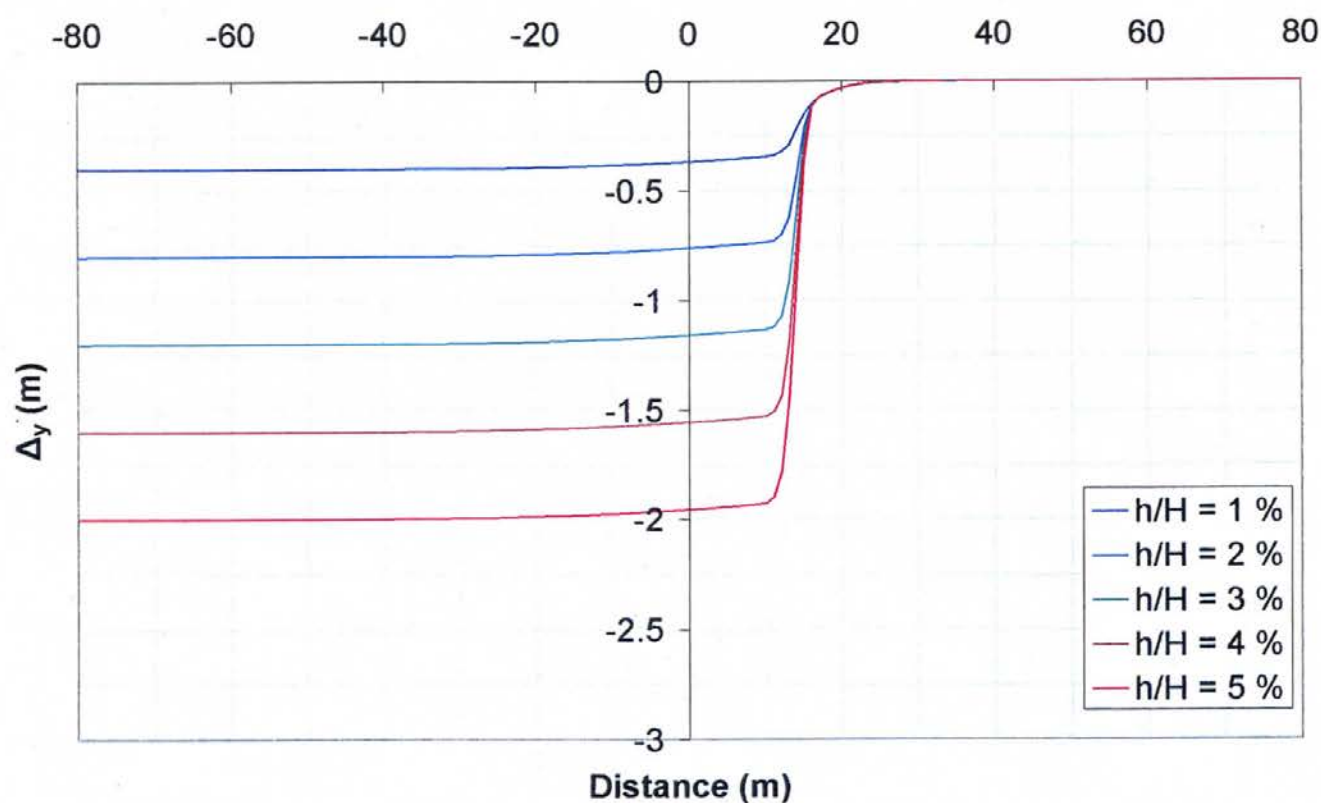
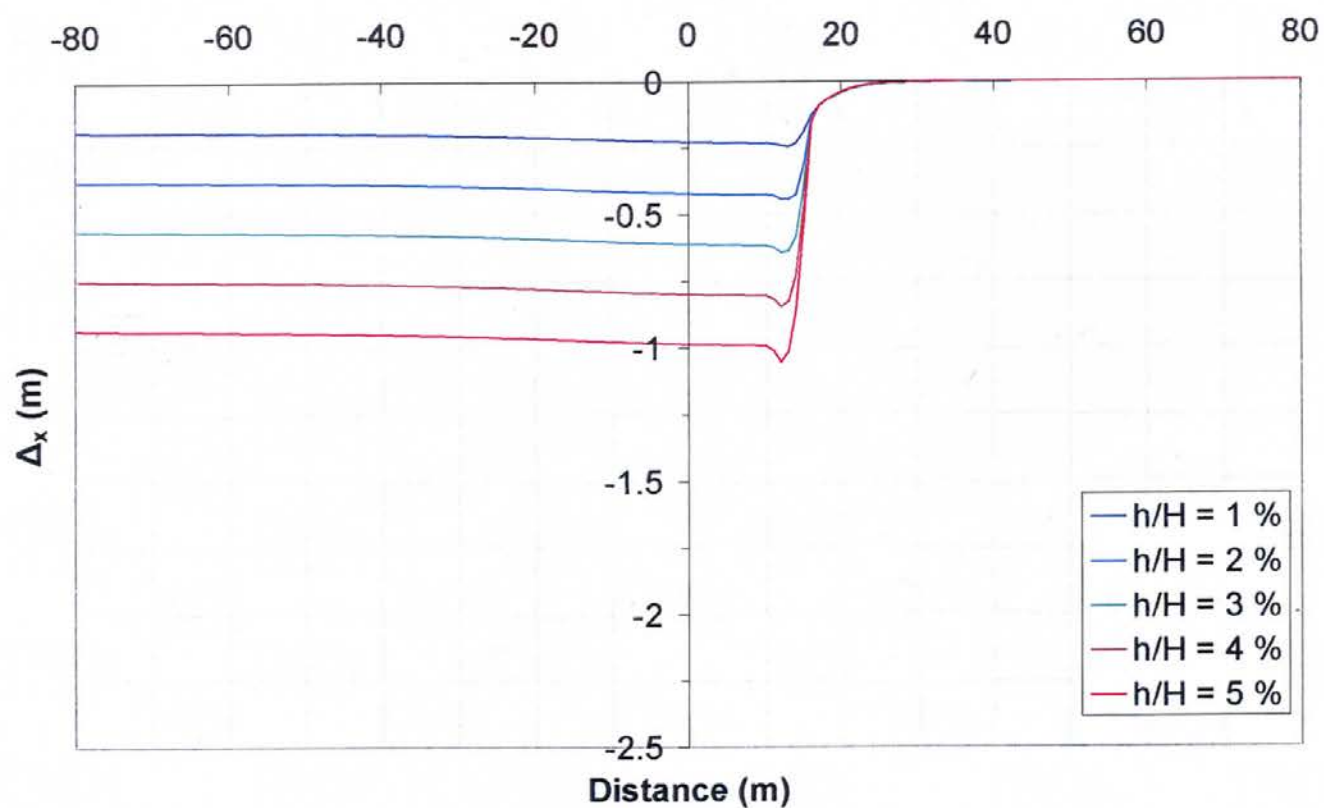
**Σχήμα 2.28** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\varepsilon$  της επιφάνειας του εδάφους

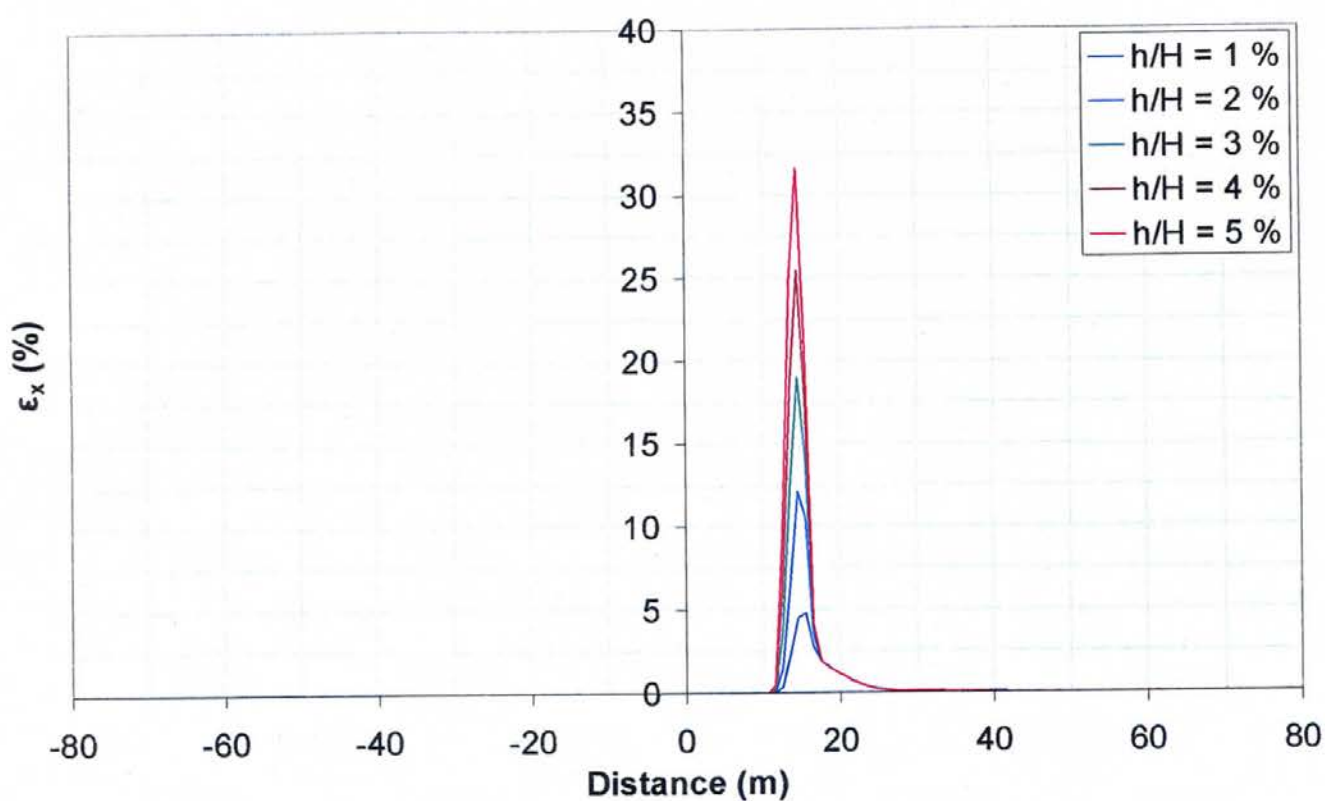
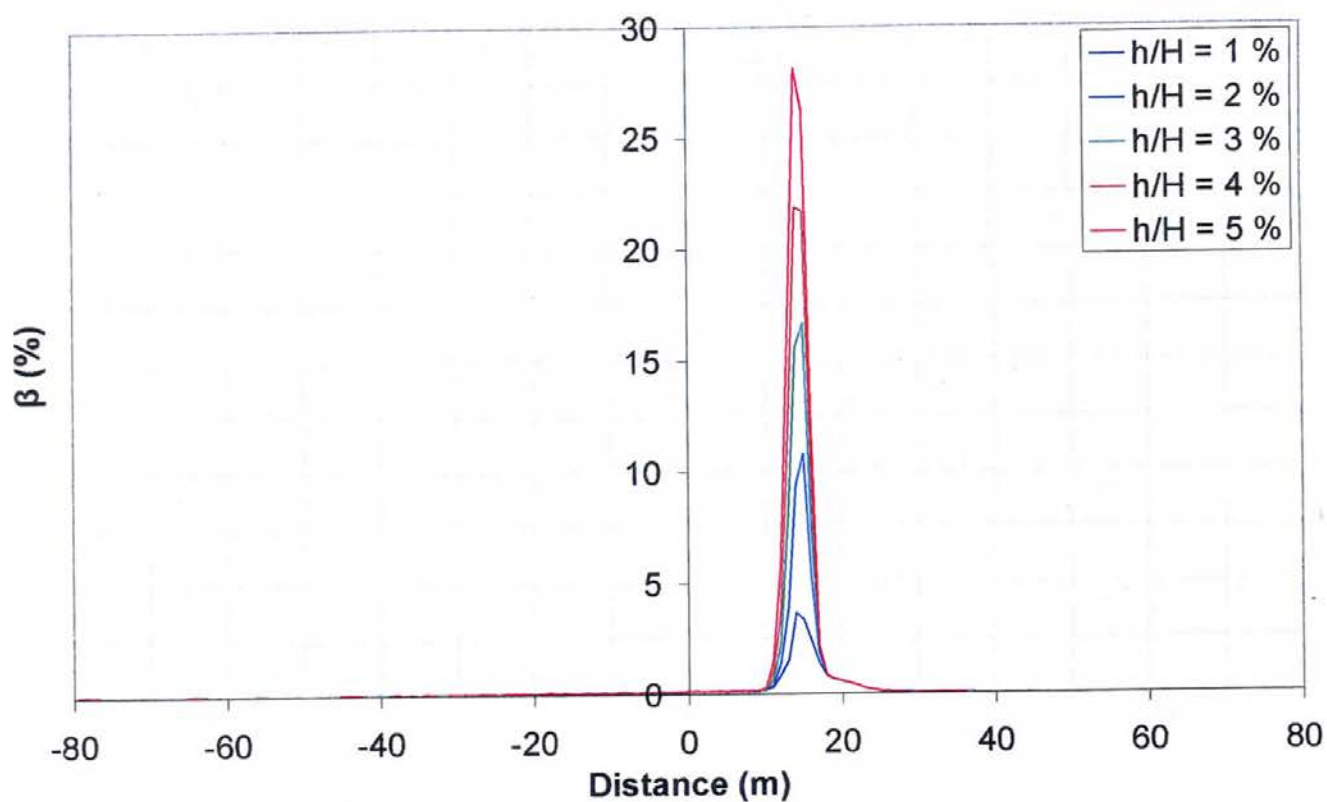


**Σχήμα 2.29** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $65^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων



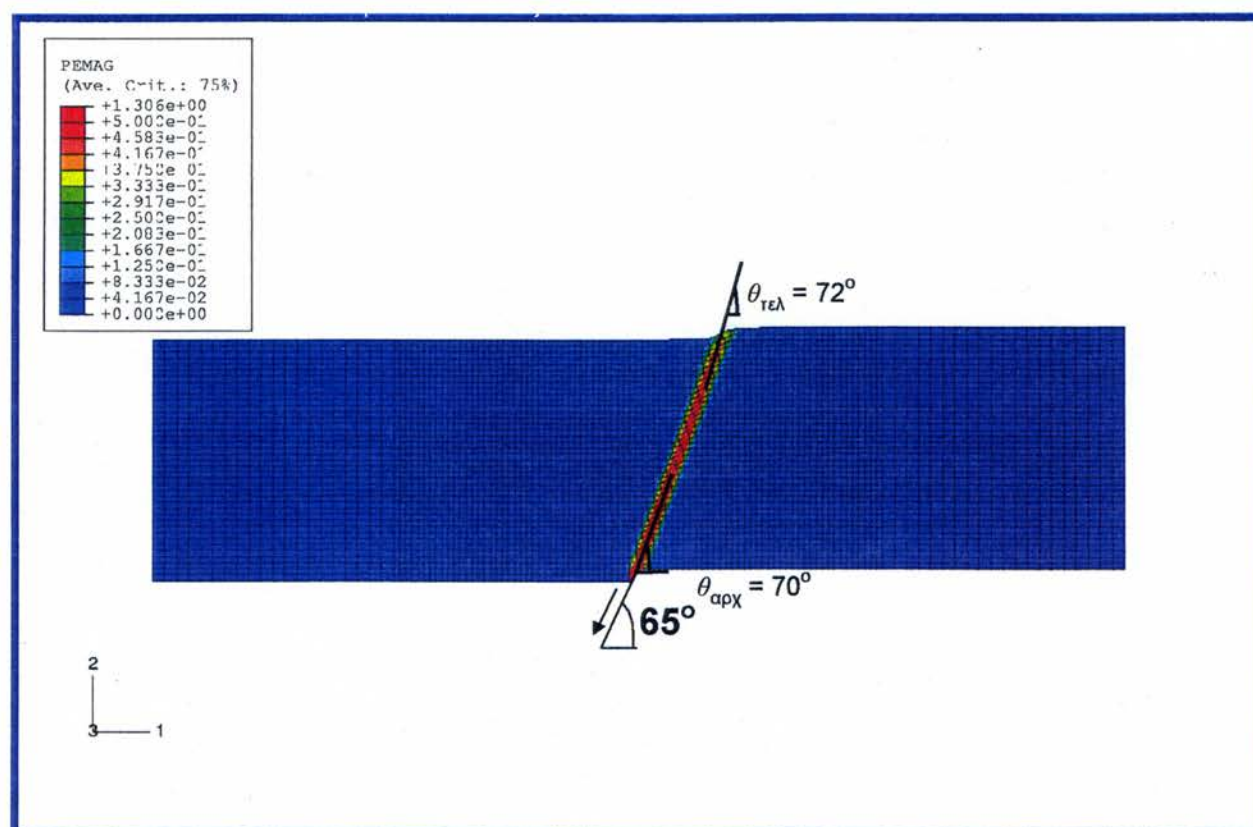
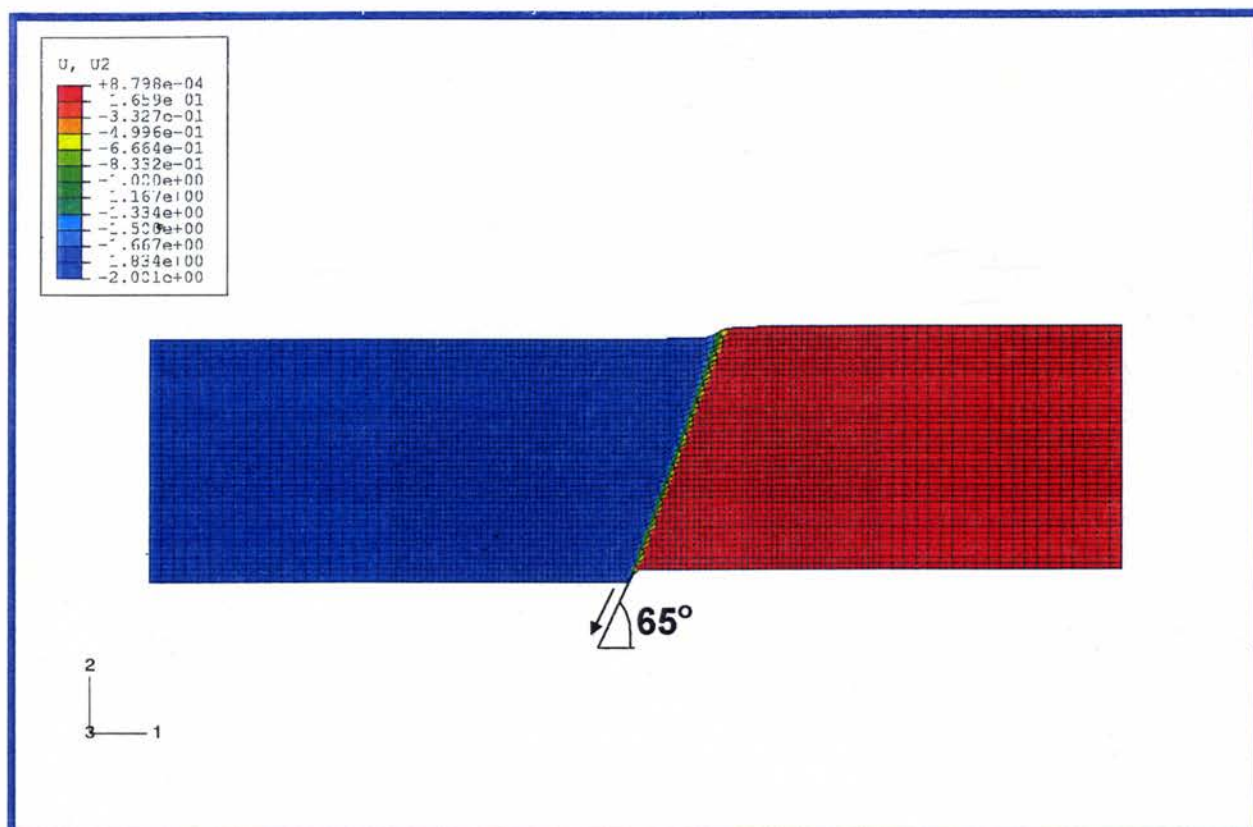
**Σχήμα 2.30** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



**Σχήμα 2.31** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

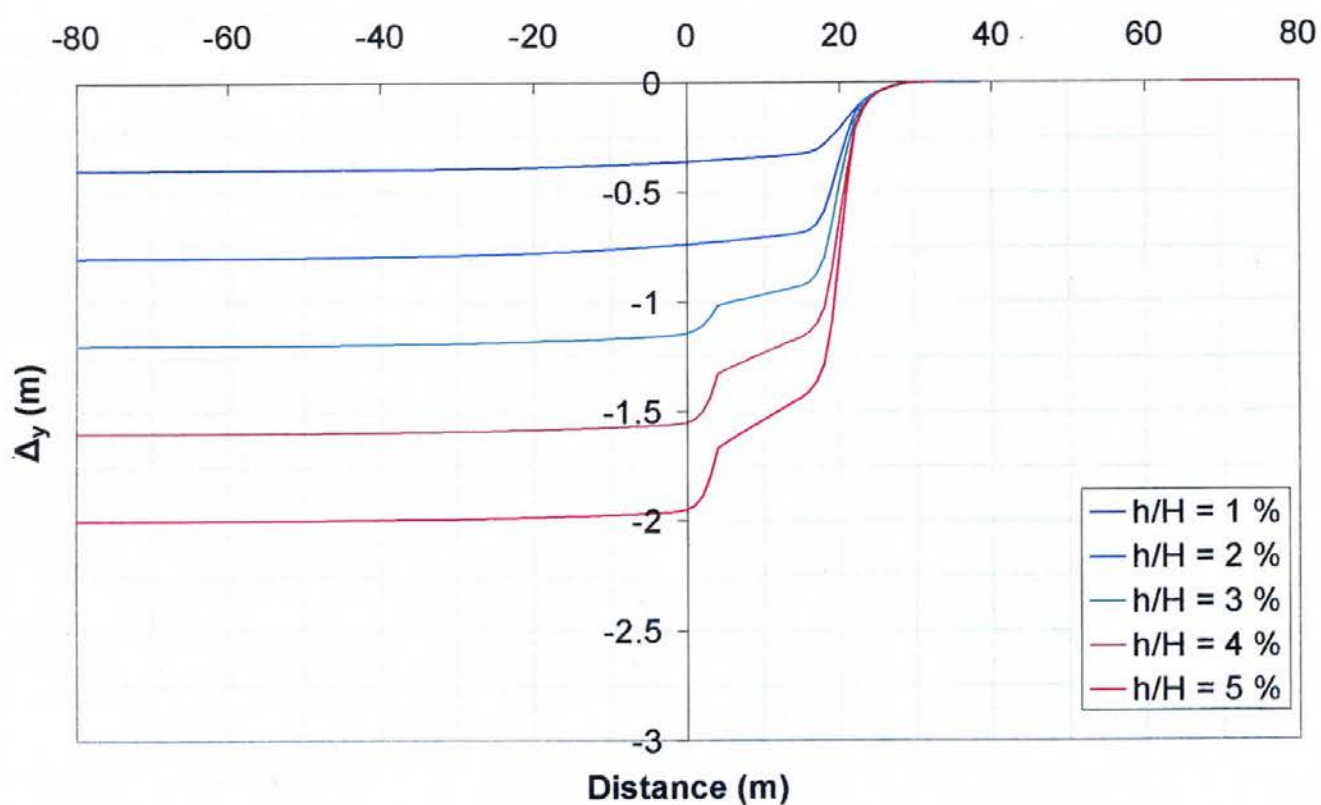
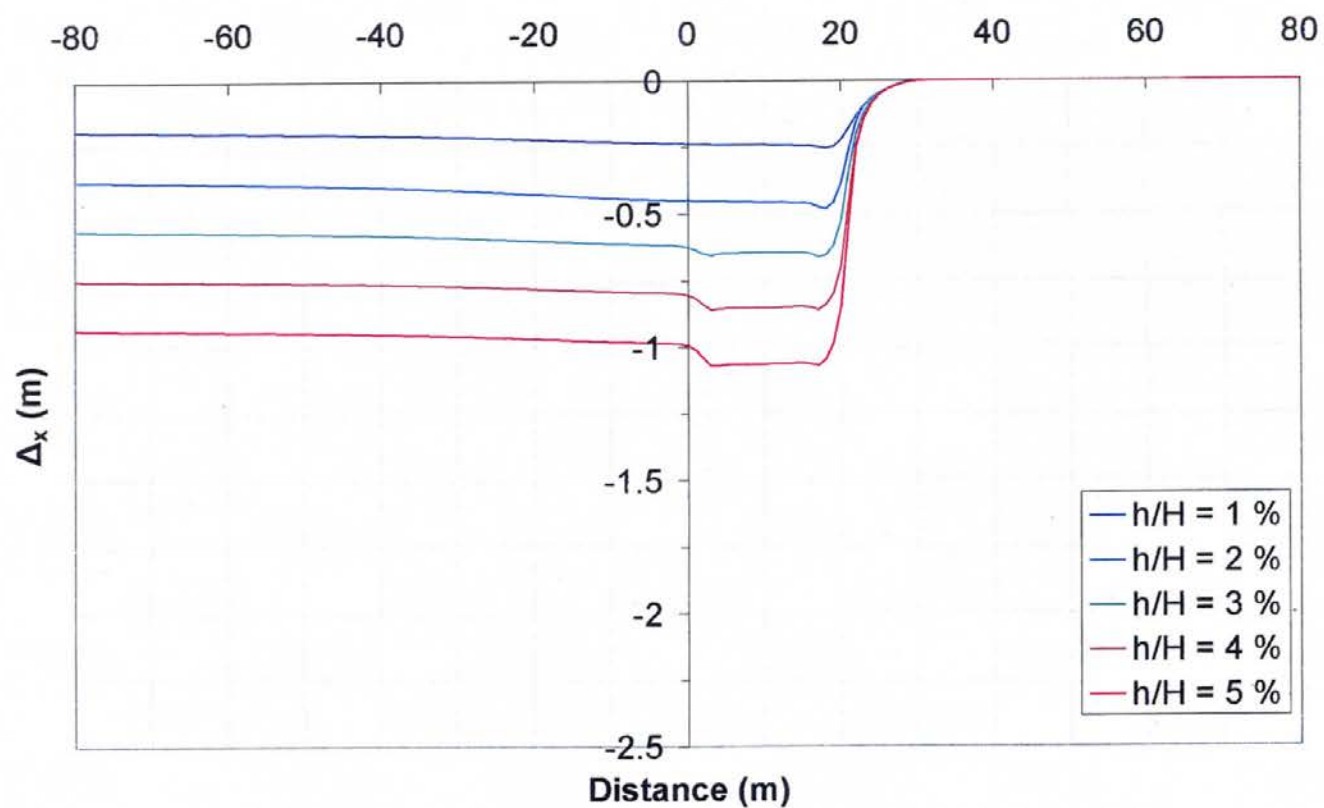
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους



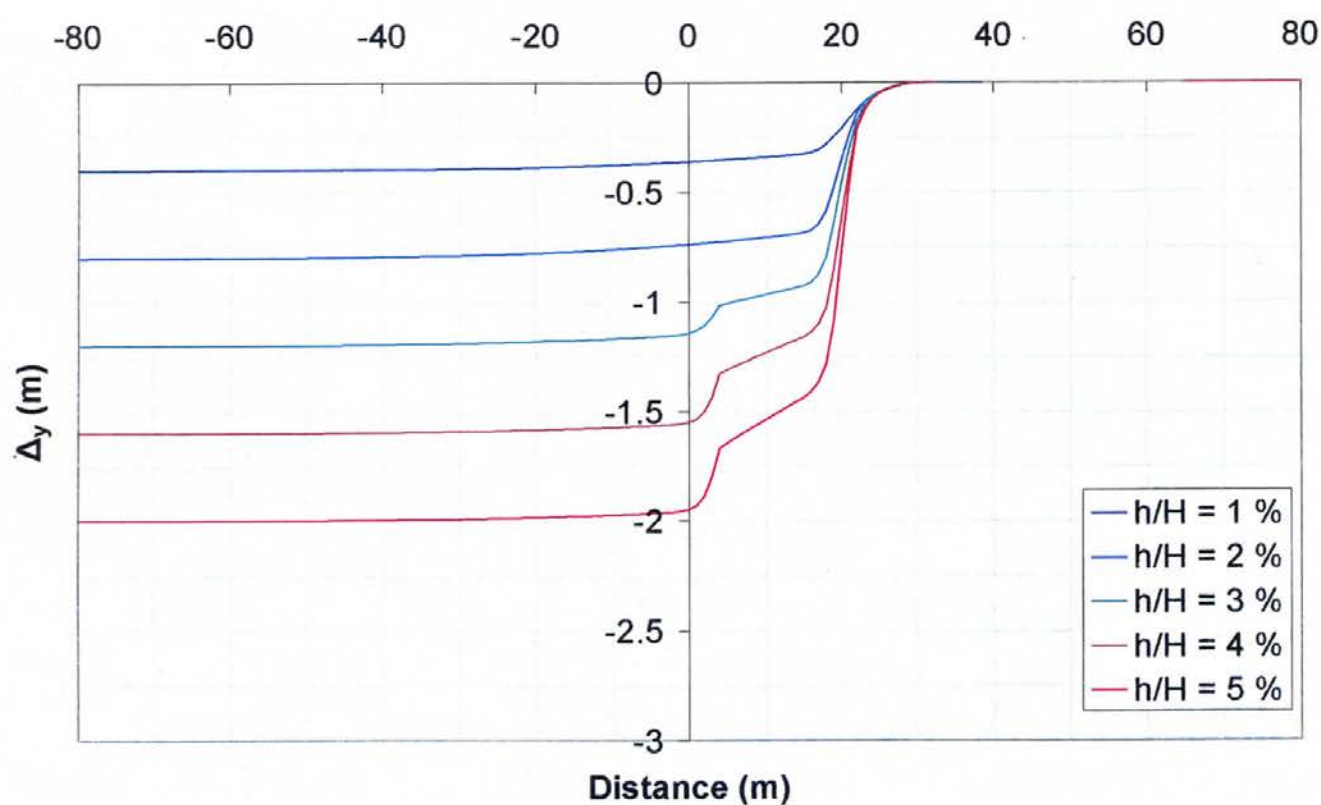
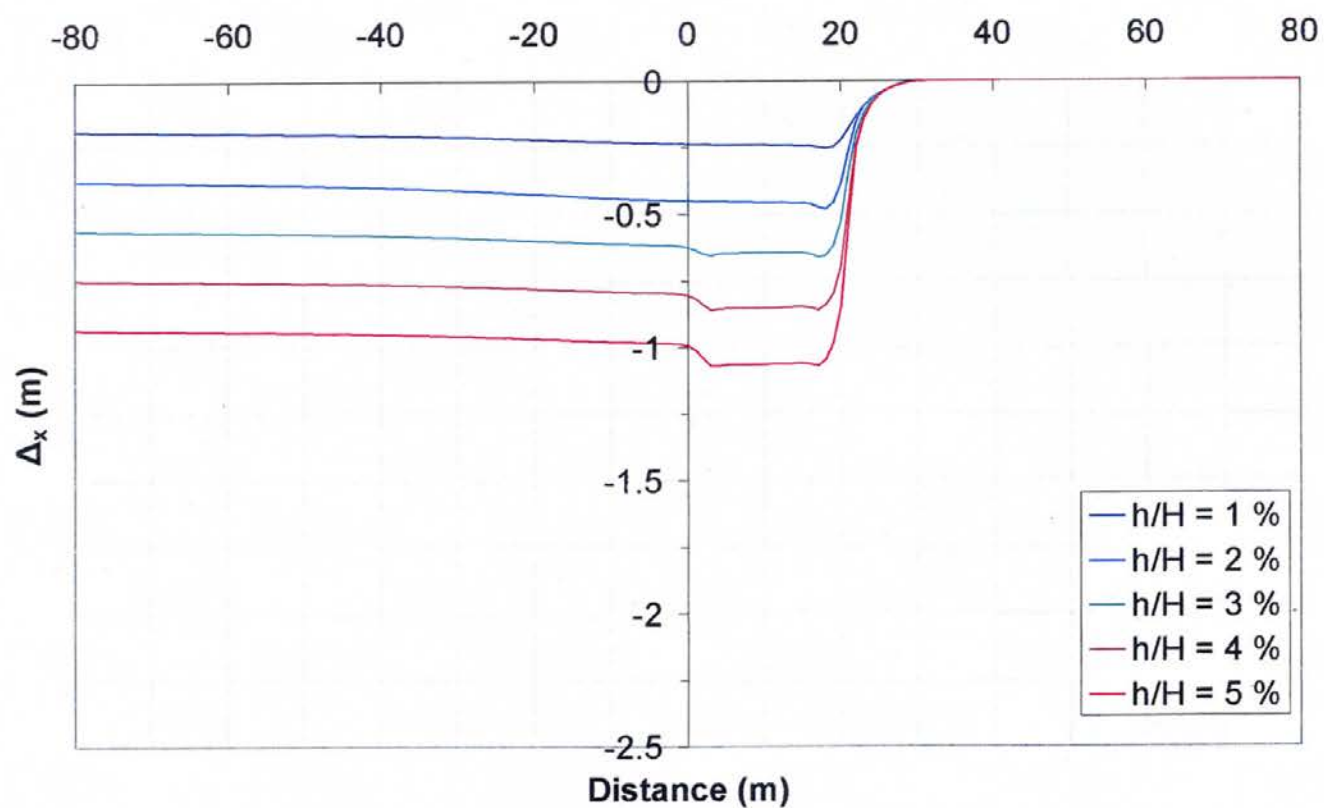


**Σχήμα 2.32** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $65^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 10 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 35^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων

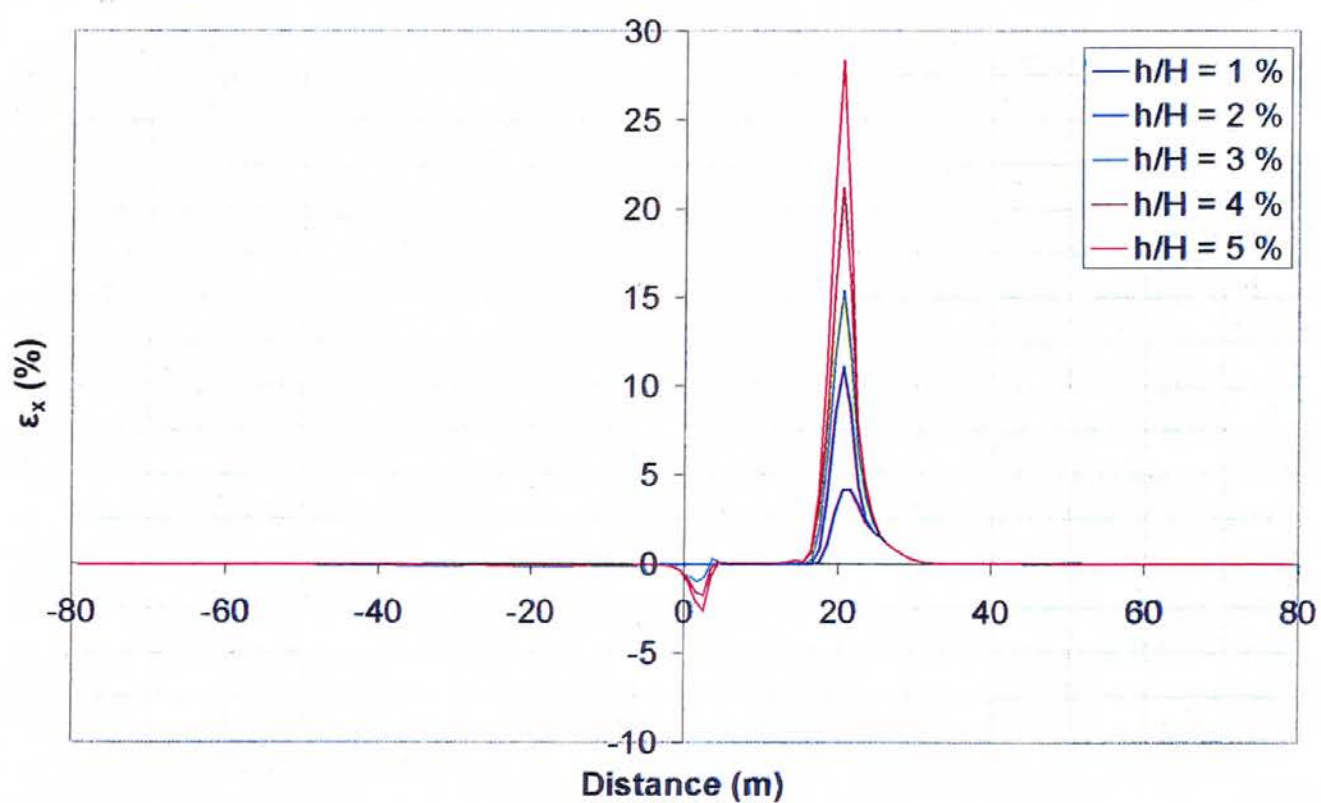
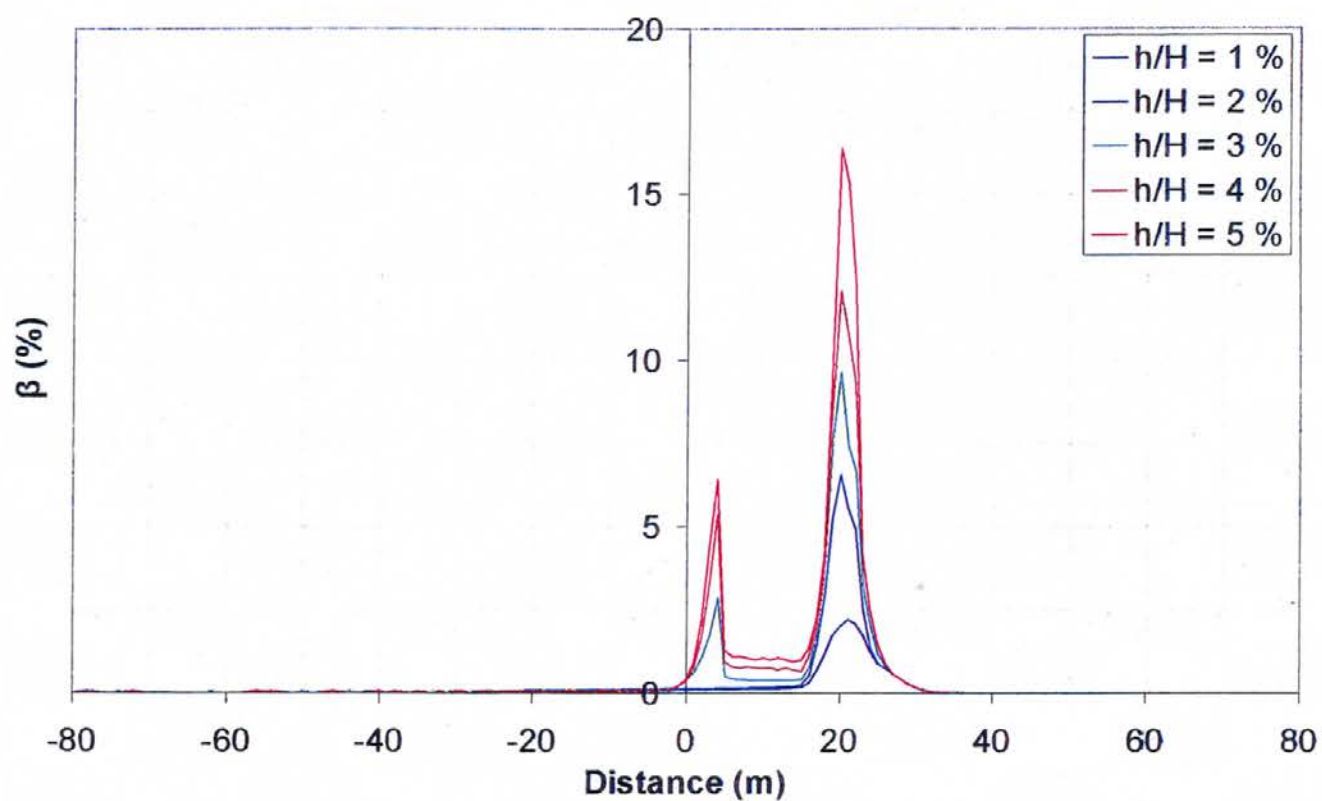


**Σχήμα 2.33** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $65^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις



**Σχήμα 2.33** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :  
οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις

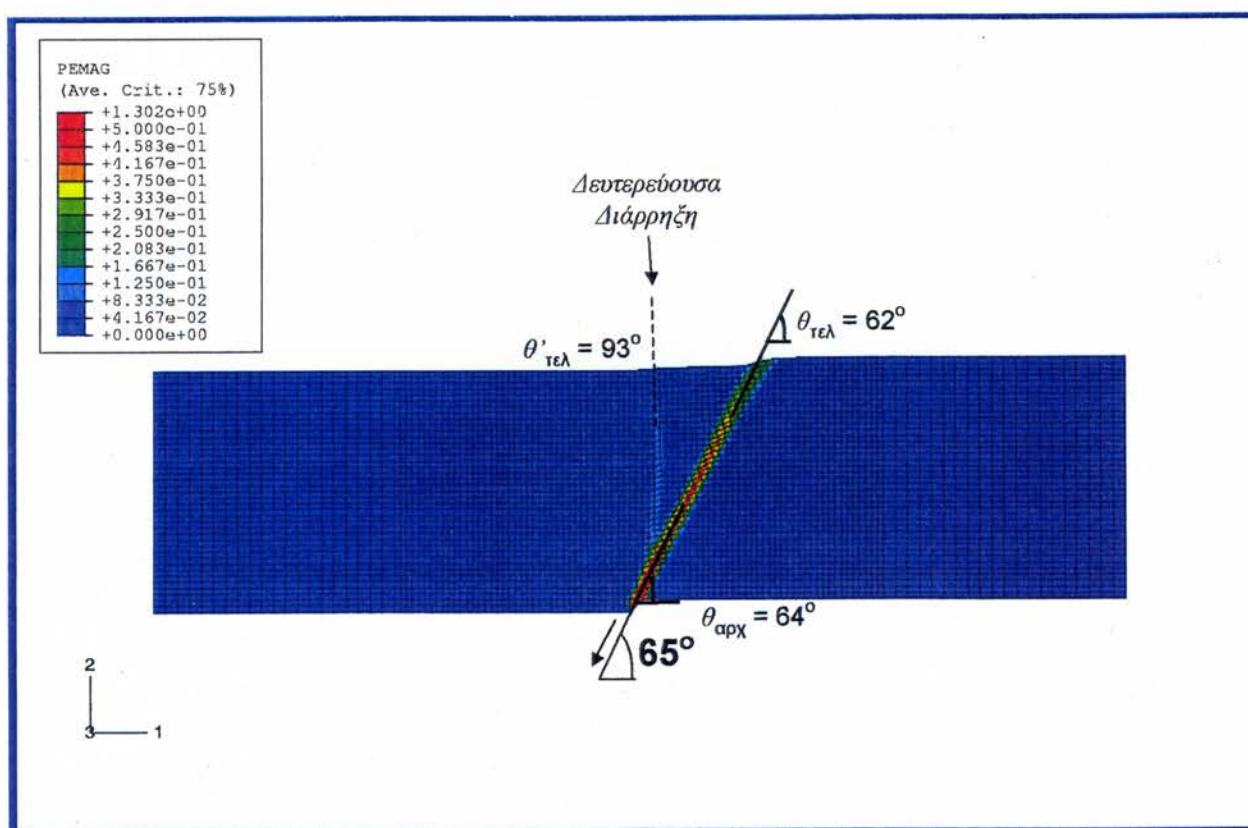
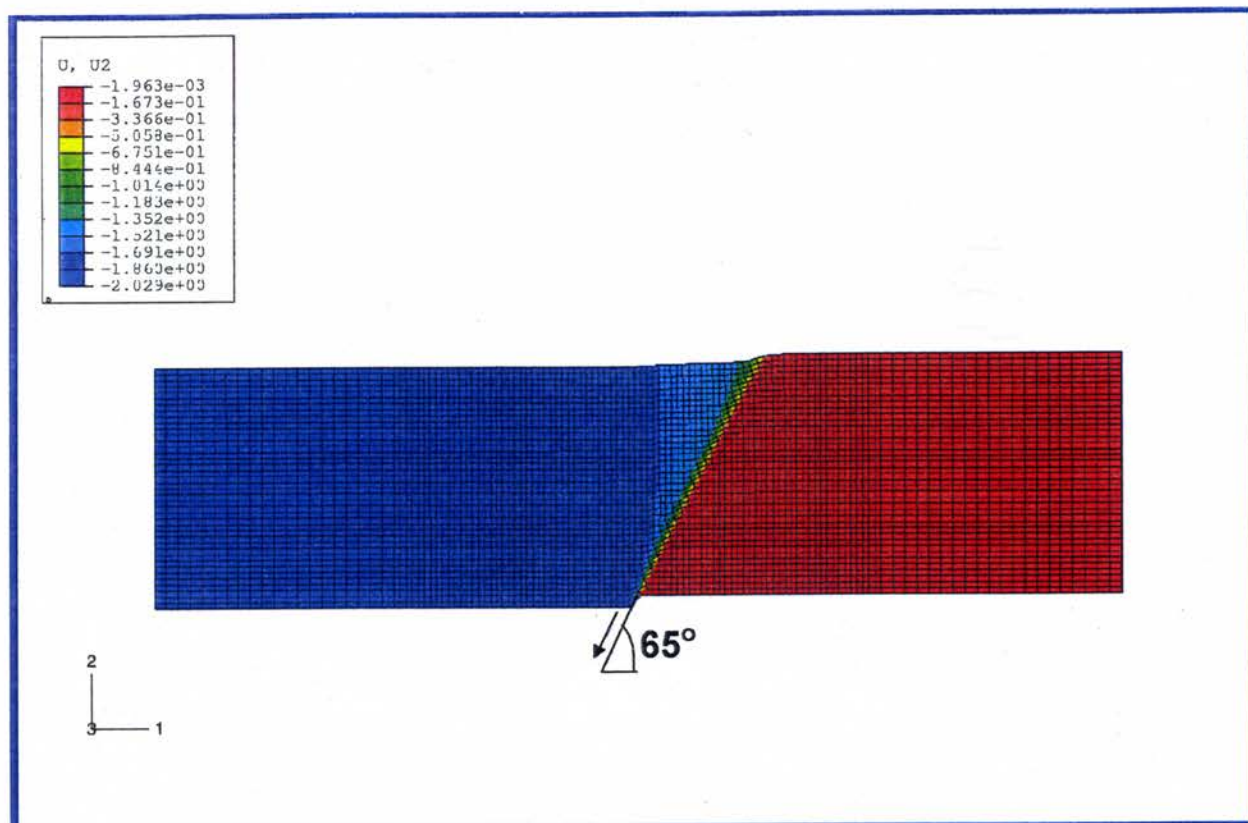




**Σχήμα 2.34** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

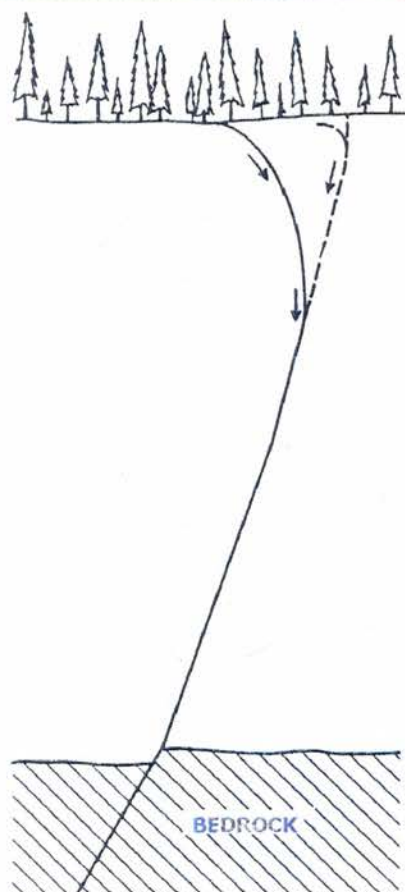
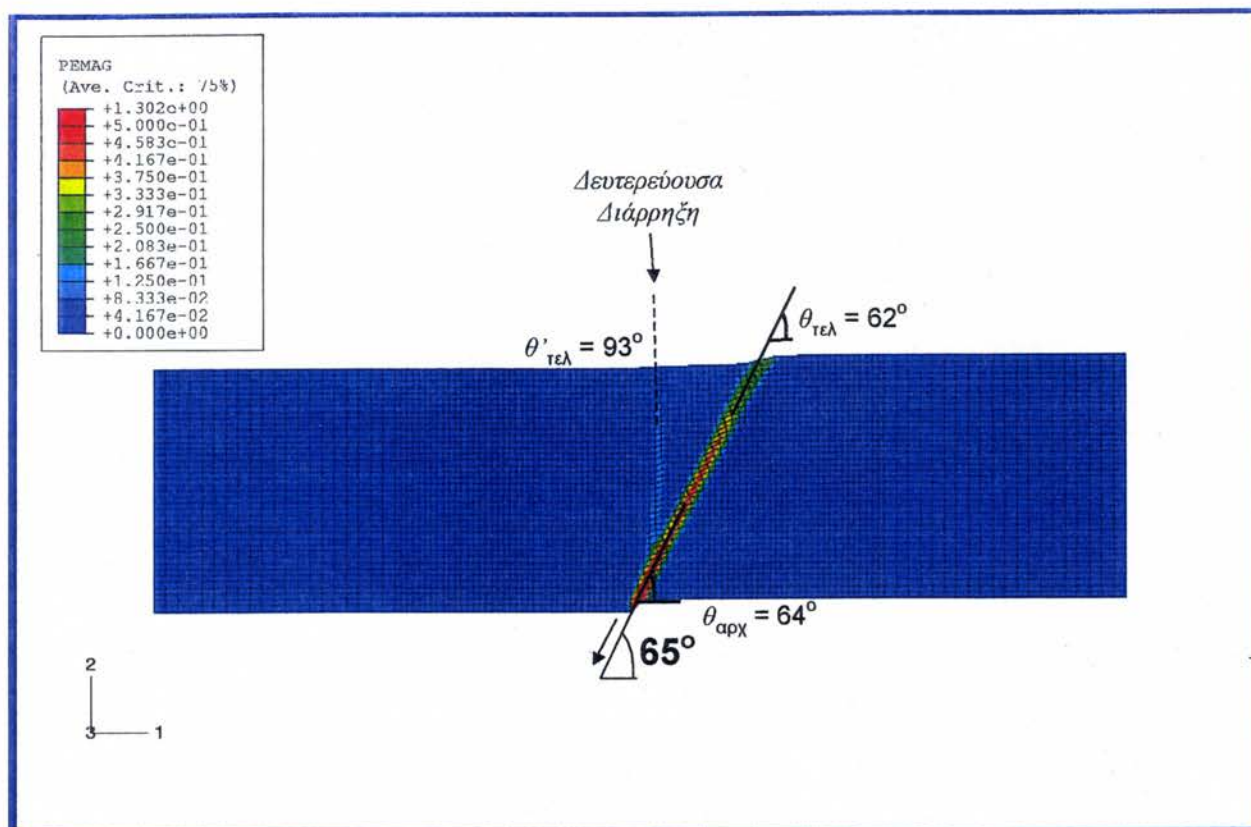
Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\epsilon$  της επιφάνειας του εδάφους



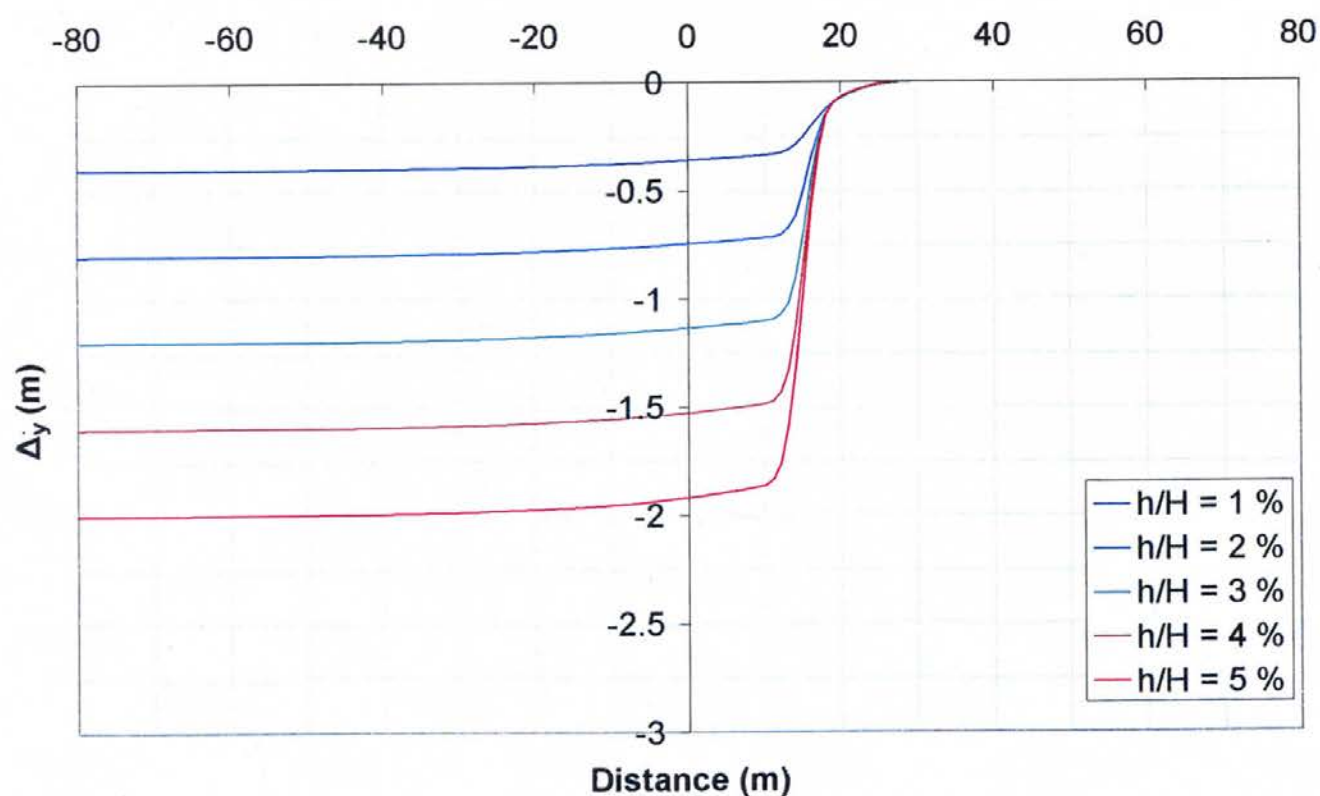
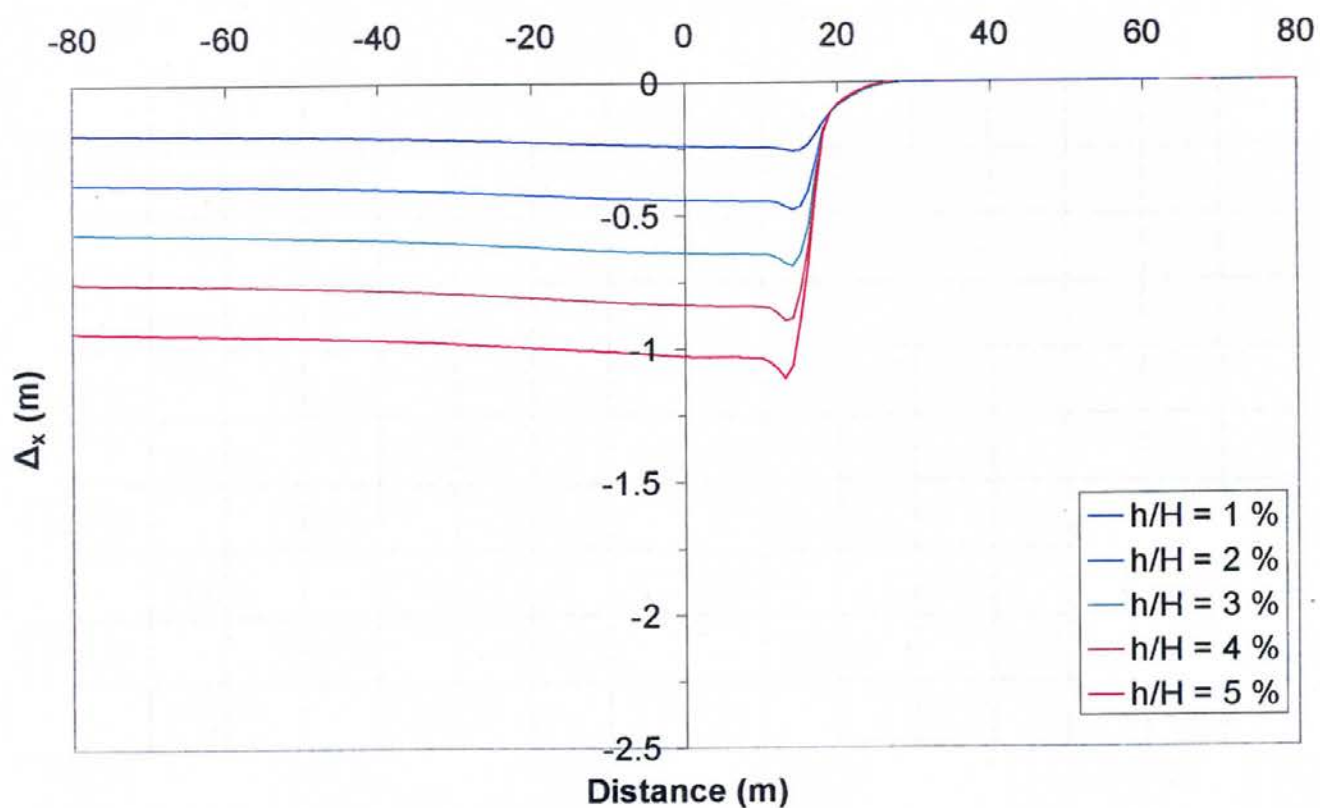


**Σχήμα 2.35** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $65^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 6^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων

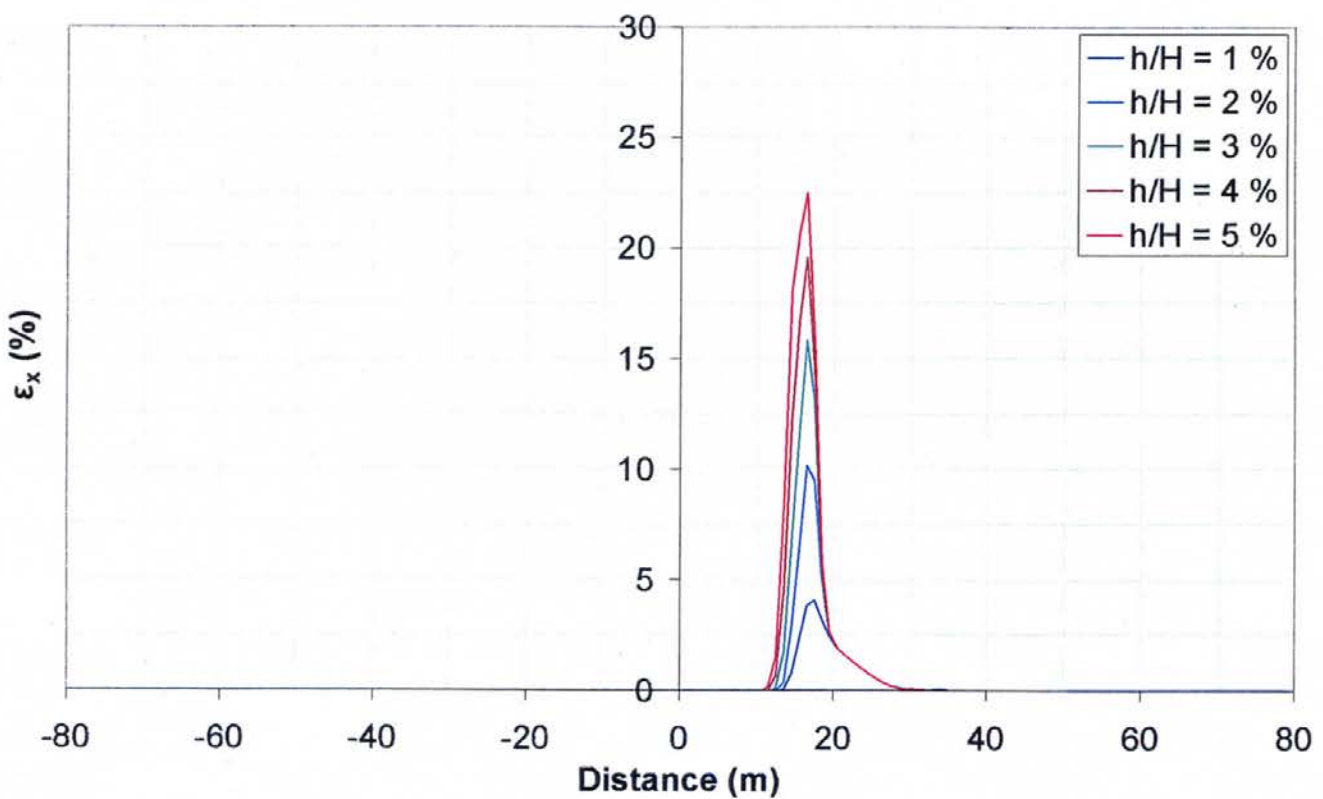
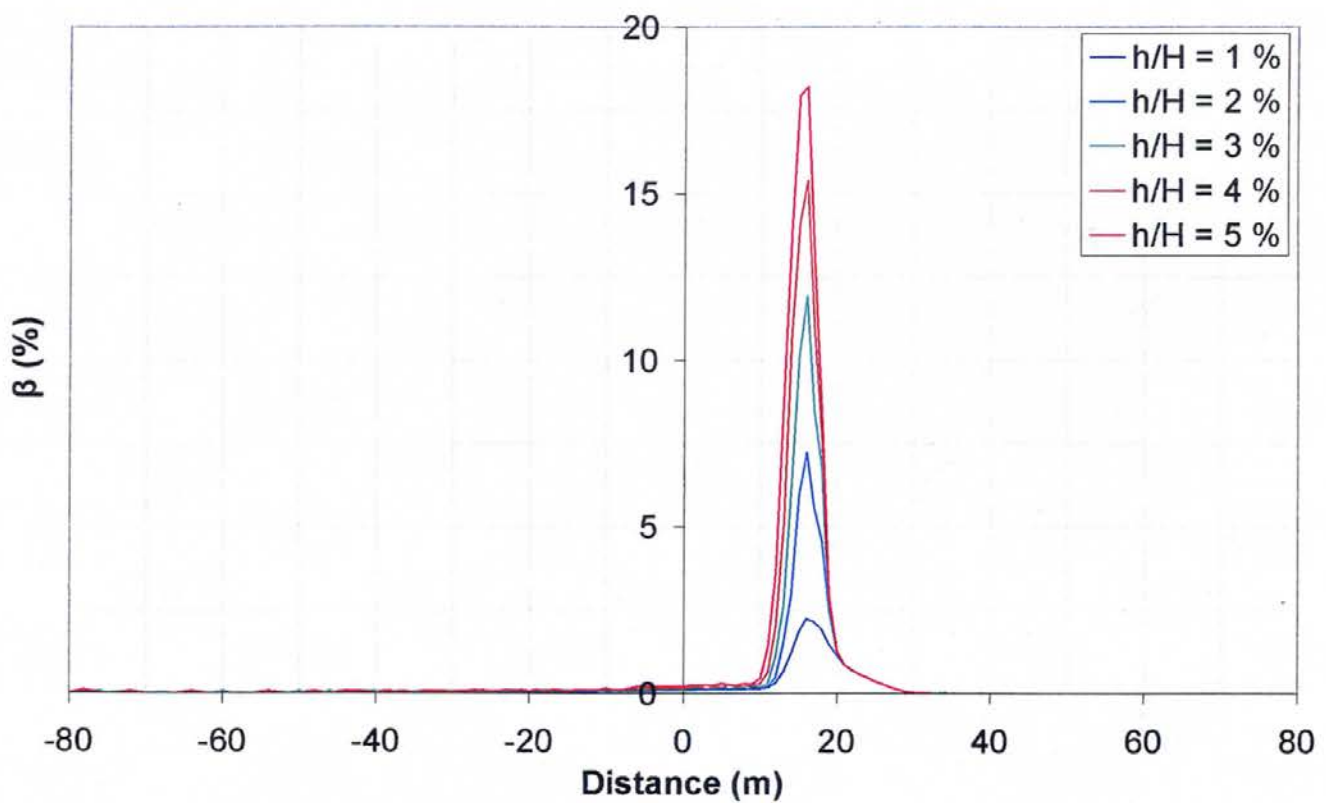


**Σχήμα 2.36** Ποιοτική σύγκριση αποτελεσμάτων αναλύσεως με τον σεισμό Hebgen Lake της Montana 1959 [Lade et al, 1984] (βλ. και Σχήμα 1.2)



**Σχήμα 2.37** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ ,  
 εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :  
 οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις

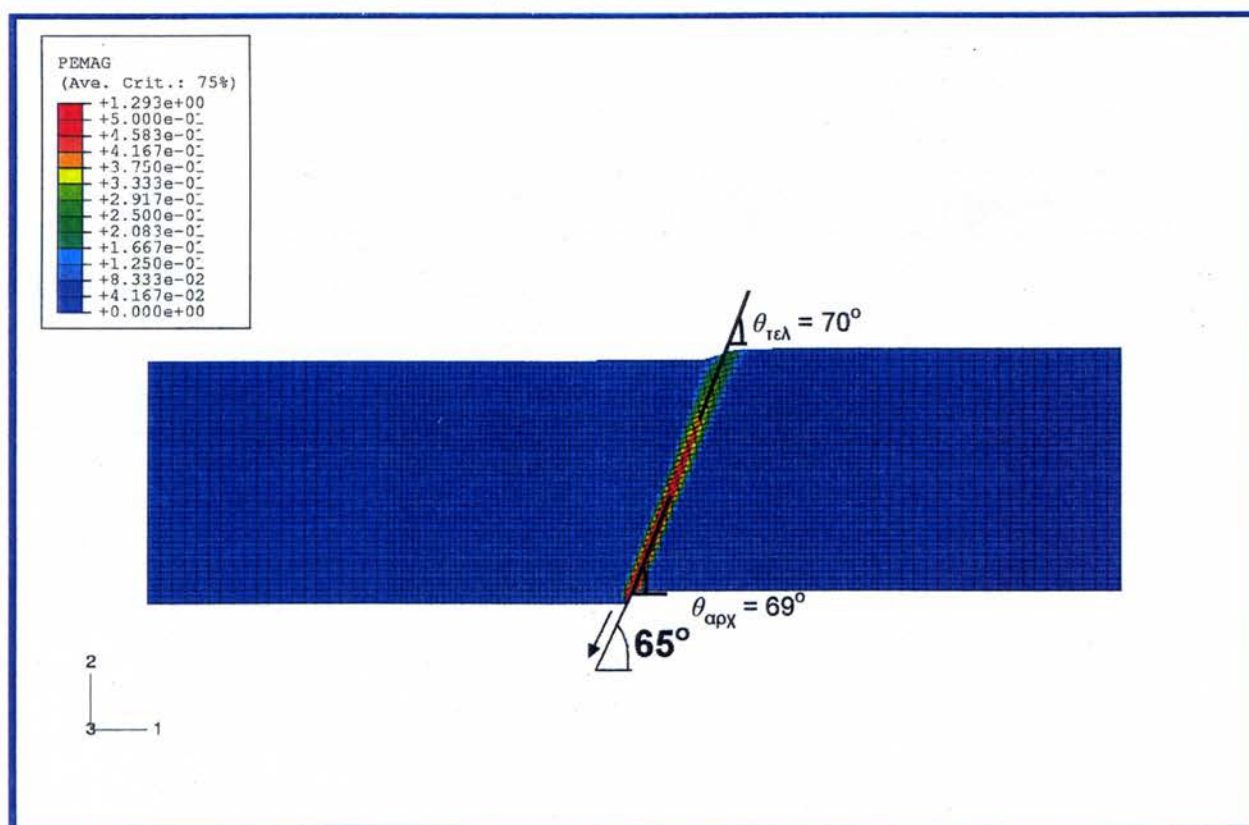
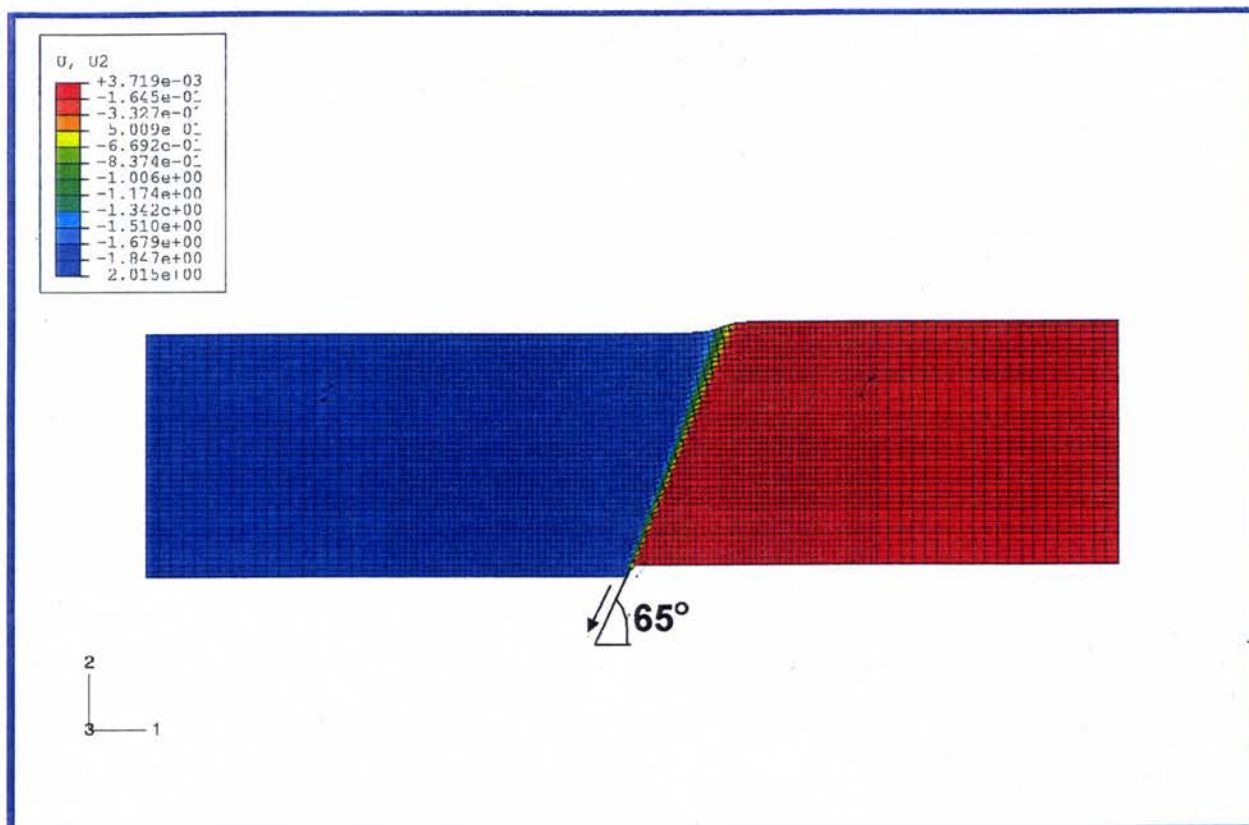




**Σχήμα 2.38** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνία  $65^\circ$ , εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Κλίση  $\beta$  και οριζόντιες παραμορφώσεις  $\varepsilon$  της επιφάνειας του εδάφους





**Σχήμα 2.39** Ανάλυση ελευθέρου πεδίου – κανονική διάρρηξη υπό γωνίαν  $65^\circ$ ,  
εδαφικό υλικό με  $c = 25 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 25^\circ$ , και  $\psi = 12^\circ$  :

Ισοϋψείς κατακορύφων μετακινήσεων και πλαστικών παραμορφώσεων