

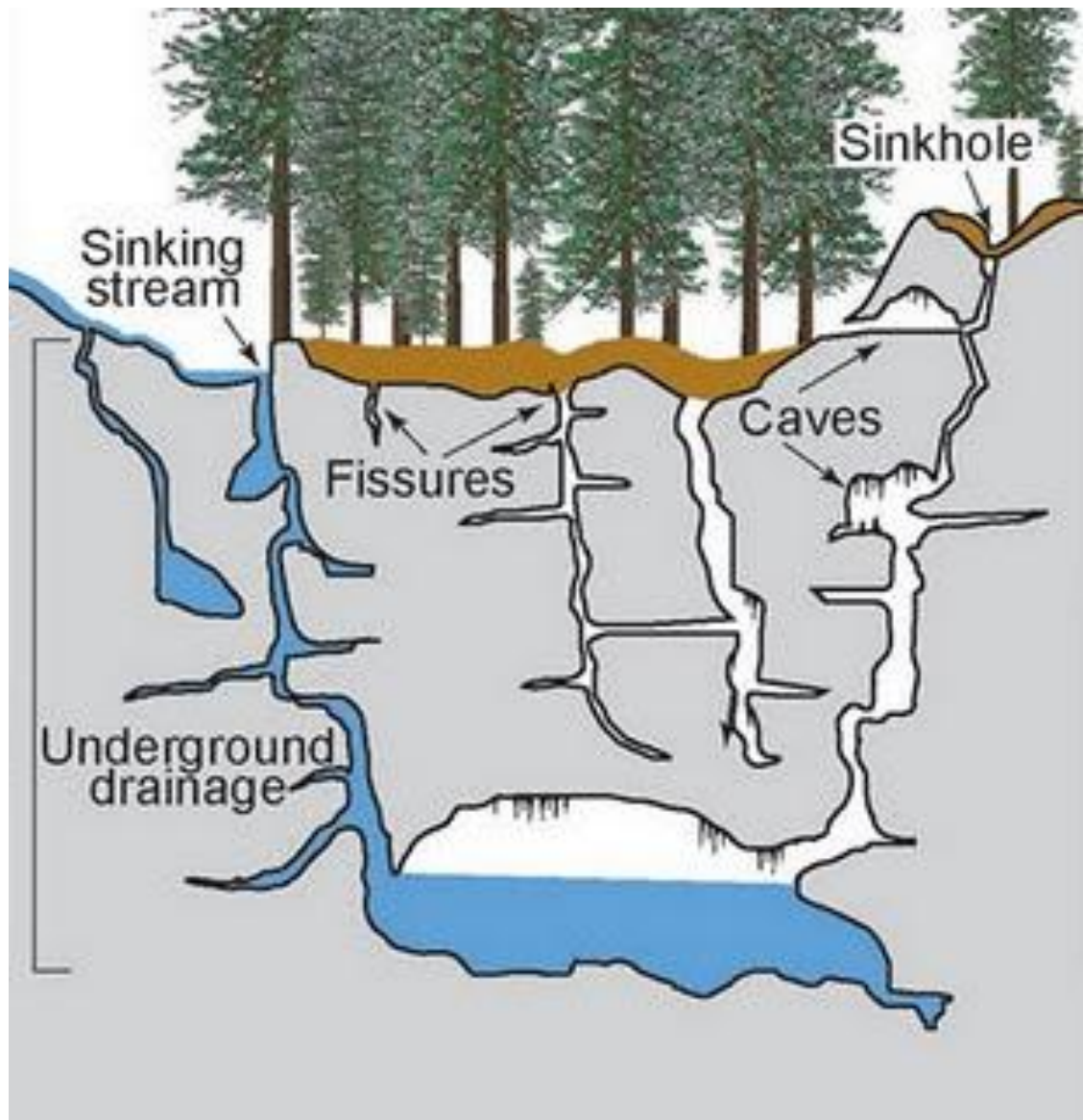
# ΚΑΡΣΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

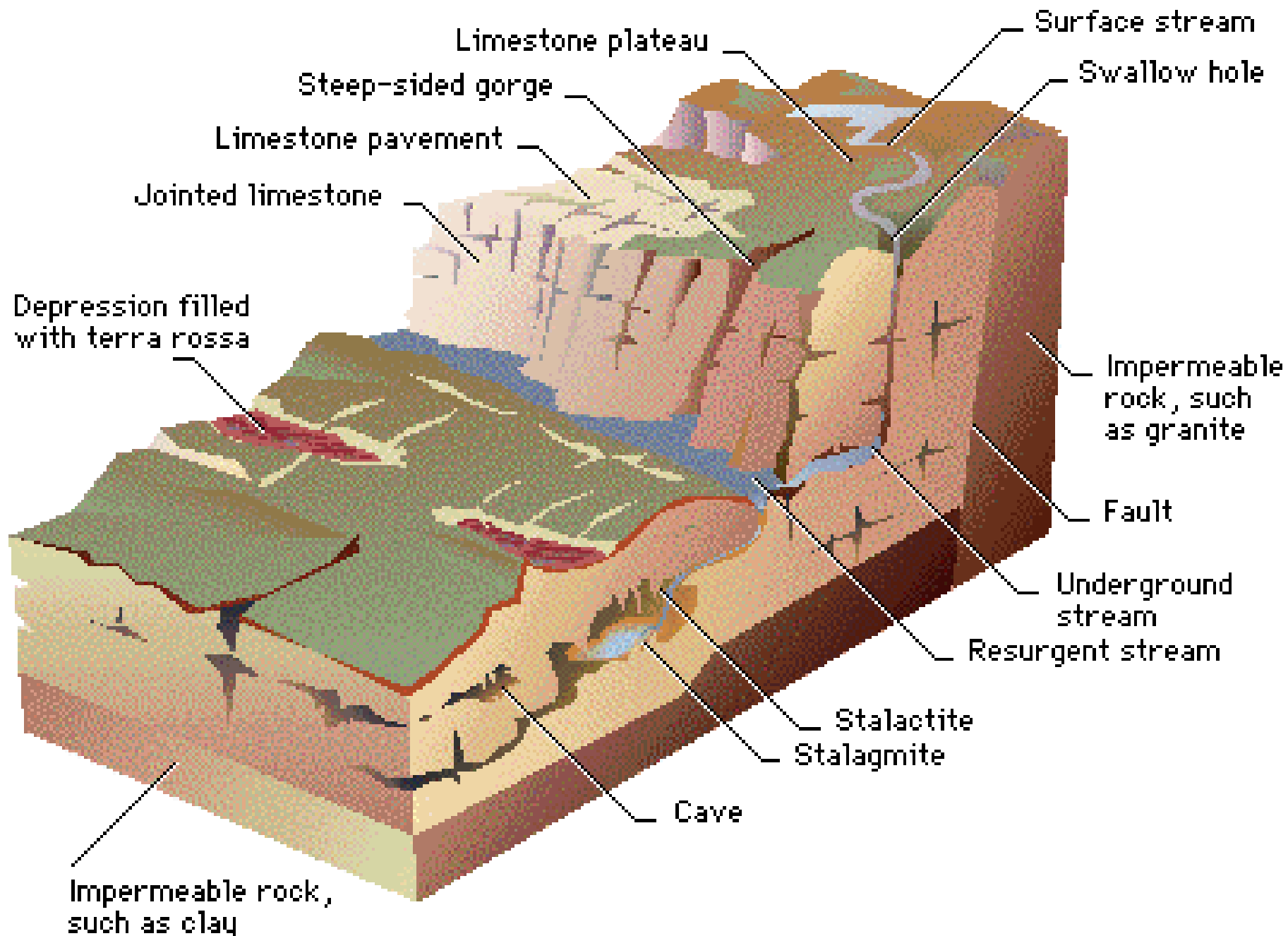
**Κάρστ (Karst)** λέξη σλαβική  
Περιοχή της Δαλματίας.  
Διεθνής όρος που αφορά  
κυρίως περιοχές στις οποίες  
επικρατούν συνθήκες  
διάλυσης των ασβεστολιθικών  
πετρωμάτων, οι οποίες  
επηρεάζουν καθοριστικά το  
τοπίο και δημιουργούν  
χαρακτηριστικές επιφανειακές  
και υπόγειες γεωμορφές



# ΚΑΡΣΤ

- Το πιο τυπικό Καρστ αναπτύσσεται σε περιοχές που επικρατούν ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι, δολομίτες, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι).
- Παρατηρείται επίσης σε επιφανειακές εμφανίσεις ευδιάλυτων ορυκτών (ορυκτό άλας, γύψος κ.α.).

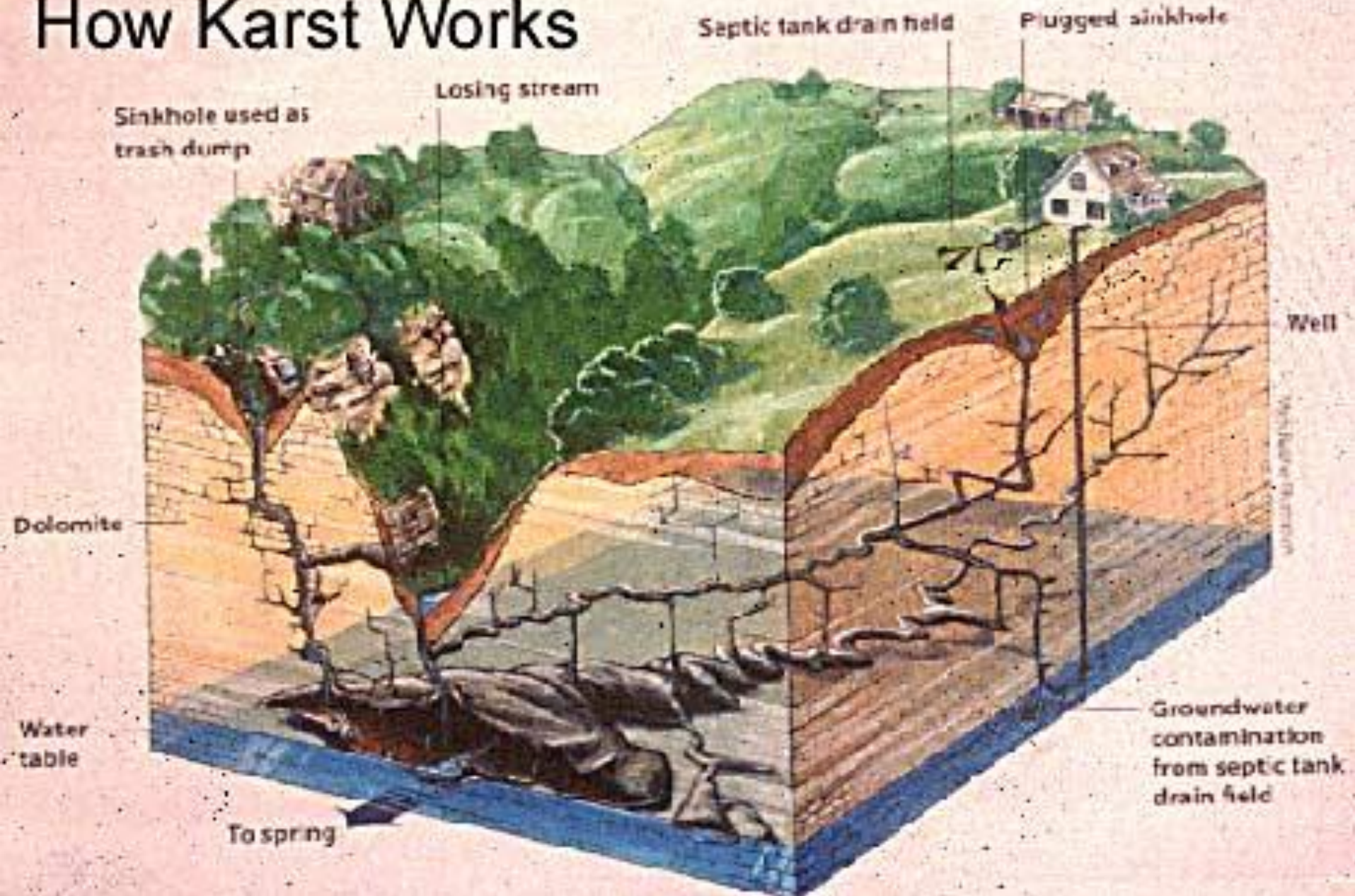


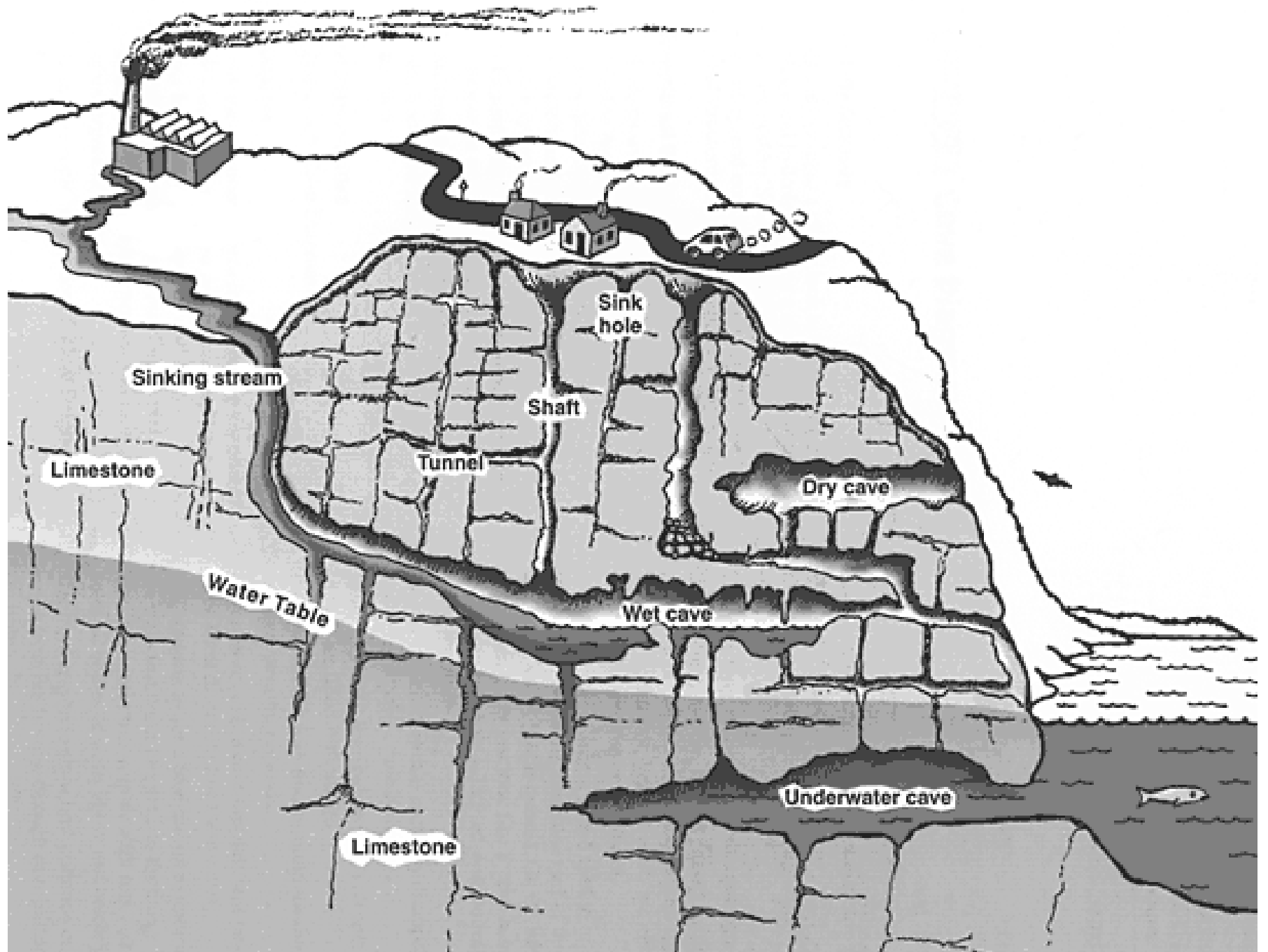


# Καρστική διάβρωση

- Το νερό αποτελεί σπουδαίο διαλυτικό μέσο.
- Η διαλυτική του δράση αυξάνεται ιδιαίτερα όταν το νερό εμπλουτισθεί με ενώσεις όπως το διοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}_2$  ή τα νιτρικά οξέα ( $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ).
- Το μετεωρικό νερό εμπλουτίζεται σε  $\text{CO}_2$  οπότε διαλυτοποιεί τα ανθρακικά άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου που μετατρέπονται σε διαλυτά όξινα ανθρακικά άλατα.
- Η διάλυση των ανθρακικών αλάτων ονομάζεται καρστική διάβρωση.
- Η επιφάνεια μιας καρστικής περιοχής παρουσιάζει σαφείς χαρακτήρες, που εύκολα την κάνουν να ξεχωρίζει από τον μορφολογικό τύπο περιοχών που καλύπτονται από άλλους τύπους πετρωμάτων.
- Η ανάγλυφη όψη που εμφανίζουν οι ασβεστολιθικές περιοχές είναι αποτέλεσμα της συνδυασμένης χημικής και φυσικής δράσης του νερού στην επιφάνεια και το εσωτερικό των ασβεστολίθων καθώς επίσης του βαθμού του κατακερματισμού των ασβεστολίθων και της χωροσταθμικής διαμόρφωσης της περιοχής.

# How Karst Works

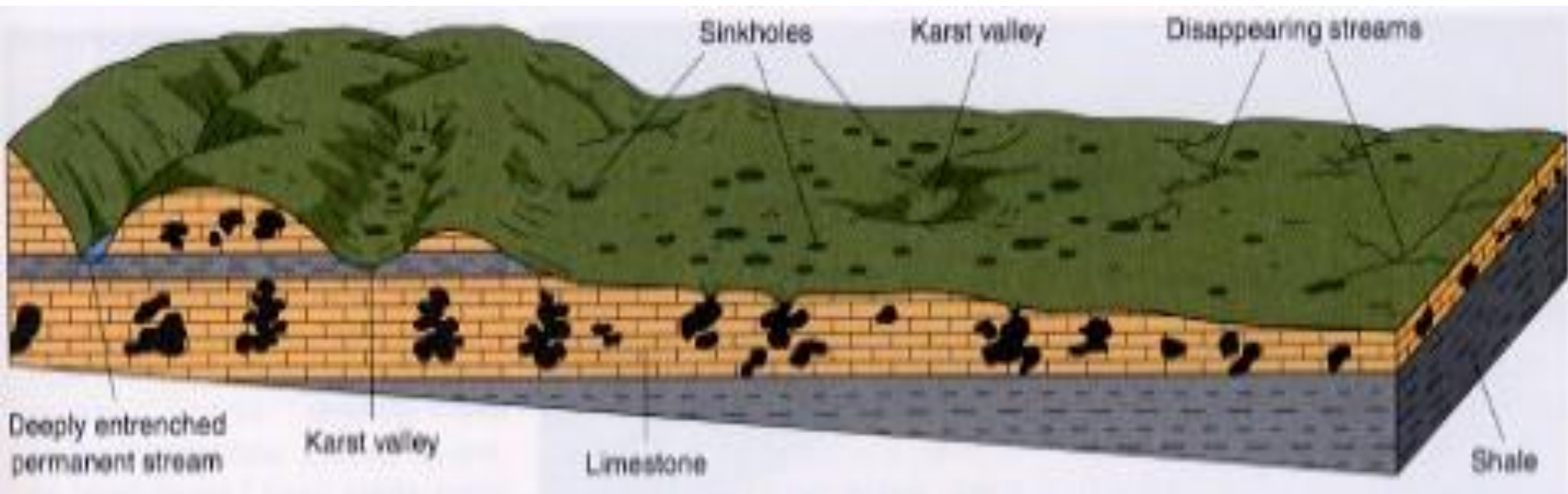




# Χαρακτηριστικά μιας καρστικής περιοχής

1. γενική ξηρασία + ολοκληρωτική ή μερική έλλειψη φυτοκάλυψης.
2. ύπαρξη χαρακτηριστικών επιφανειακών και υπόγειων γεωμορφών, (εγκοίλα, ρωγμές, σχισμές, καταβόθρες, οχετοί, σπηλαία, κλειστά βυθίσματα, λεκάνες και κοιλάδες).
3. έλλειψη αξιόλογης επιφανειακής απορροής
4. πλούσια υπόγεια κυκλοφορία.
5. ασβεστολιθικοί βράχοι με οξείες και πριονισμένες ακμές.
6. Οπές (τρύπες) με διαφορετική διάμετρο, που μοιάζουν σαν είσοδοι από φωλιές φιδιών
7. κοκκινόχωμα, ερυθρά γη (terra rossa)

# Καρστικό τοπίο



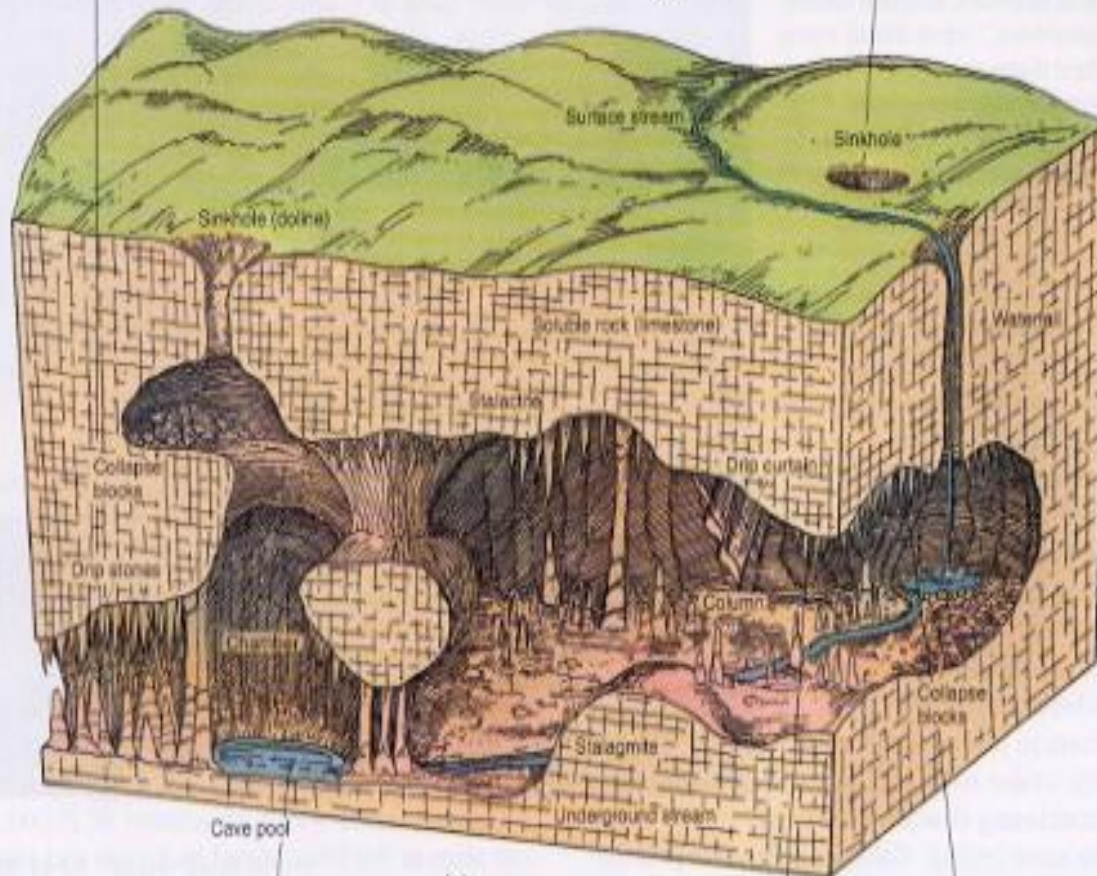




(b)



(c)



(d)

(e)

# Halong Bay





# Halong Bay - Vietnam



# Shilin stone forest – South China





# South China Karst



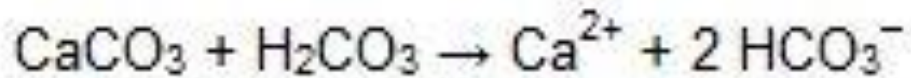
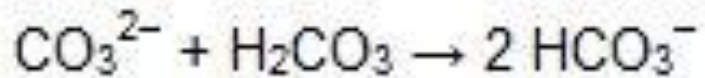
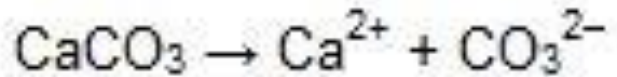
# Παράγοντες επιδρούν στην καρστική διάβρωση

- η κατάλληλη τεκτονική κατασκευή της περιοχής,
- η κλίση των επιφάνειας του εδάφους,
- η χημική σύσταση των ασβεστόλιθων και
- οι κλιματολογικές συνθήκες





# καρστική διάβρωση







# Ανθρακικά πετρώματα

Οι **ασβεστόλιθοι** είναι πετρώματα, που αποτελούνται κατά κύριο λόγο από ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ ) με την μορφή του ασβεστίτη.

Η διαφορά μεταξύ των ασβεστολίθων και μαρμάρων είναι μόνο ιστολογική. Τα μάρμαρα είναι ασβεστόλιθοι που έχουν υποστεί μεταμόρφωση και χαρακτηρίζονται από κοκκώδη ιστό.

- Η σύσταση του χημικά καθαρού  $\text{CaCO}_3$  είναι 56%  $\text{CaO}$  και 44%  $\text{CO}_2$
- Η μέση χημική σύσταση των ασβεστόλιθων ανέρχεται σε 42,6%  $\text{CaO}$  και 41,58%  $\text{CO}_2$ .
- Σχεδόν πάντοτε στη φύση οι ασβεστόλιθοι έχουν ξένες προσμίξεις και γι' αυτό τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων είναι ποικίλα.

# Ανθρακικά πετρώματα - προσμείξεις

- Ανάλογα με το ποσοστό των ξένων ουσιών που περιέχονται μέσα στη μάζα των ασβεστόλιθων, τους χαρακτηρίζουμε
- αμιγείς ( όταν το  $\text{CaCO}_3 > 90\%$ ) και
- μη αμιγείς ( όταν το  $\text{CaCO}_3 < 90\%$ ).
- Οι ουσίες με τις οποίες σχηματίζει προσμίξεις ο ασβεστόλιθος, του προσδίδουν τον αντίστοιχα χαρακτηρισμό ως αργιλούχο, δολομιτικό, πυριτικό, ψαμμιτικό, σιδηρούχο.
- Η άργιλος συμμετέχει συχνά στην σύνθεση των ασβεστόλιθων.

<b>% CaCO<sub>3</sub></b>	<b>Πέτρωμα</b>	<b>Άργιλος %</b>
>95	Ασβεστόλιθος	<5
95-65	Αργιλικός ασβεστόλιθος	5-35
65-35	Ασβεστούχος Άργιλος	35-65
<5	Άργιλος	>95

# Ανθρακικά πετρώματα

- **πυριτικός ασβεστόλιθος** προέρχεται κατά κύριο λόγο με εμπλουτισμό του ασβεστόλιθου σε χαλαζία ή οπάλιο.
- **σιδηρούχος ασβεστόλιθος** περιέχει ανθρακικό σίδηρο ( $\text{FeCO}_3$ ), (ανθρακικός σίδηρος σε ισόμορφη παράμειξη με  $\text{CaCO}_3$ ).





# Δολομίτης

- **Δολομίτης**  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  είναι ένα ανθρακικό πέτρωμα που αποτελείται από διπλά άλατα του Ca και Mg. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  και  $\text{CaCO}_3$  διακρίνουμε τον δολομίτη, ασβεστιτικό δολομίτη, δολομιτικό ασβεστόλιθο και μαγνησιούχο ασβεστόλιθο.
- Με την επήρεια των εξωγενών επιδράσεων, αποσαθρώνονται κατά επιφάνεια ιδιότυπα, σχηματίζοντας τοπία φανταστικά, δίδοντας τη μορφή “ερειπίων”.







# Ερυθρή γη - Terra Rossa (Κοκκινόχωμα)

- Προϊόν της αποσάθρωσης των ασβεστολίθων. Δημιουργούνται σε ασβεστολιθικές περιοχές και συγκεντρώνονται σε μικρές ή μεγάλες κοιλότητες. Ο σχηματισμός αυτός προέρχεται από την διάλυση των ασβεστόλιθων και αποτελούν αδιάλυτο υπόλειμμα. Περιέχουν άργιλο κατά κύριο λόγο και το ερυθρό χρώμα οφείλεται στην παρουσία οξειδίων του σιδήρου. Ο ανθρακικός σίδηρος με την επίδραση του νερού, οξειδώνεται και γίνεται  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (λειμωνίτης).

# Terra rossa







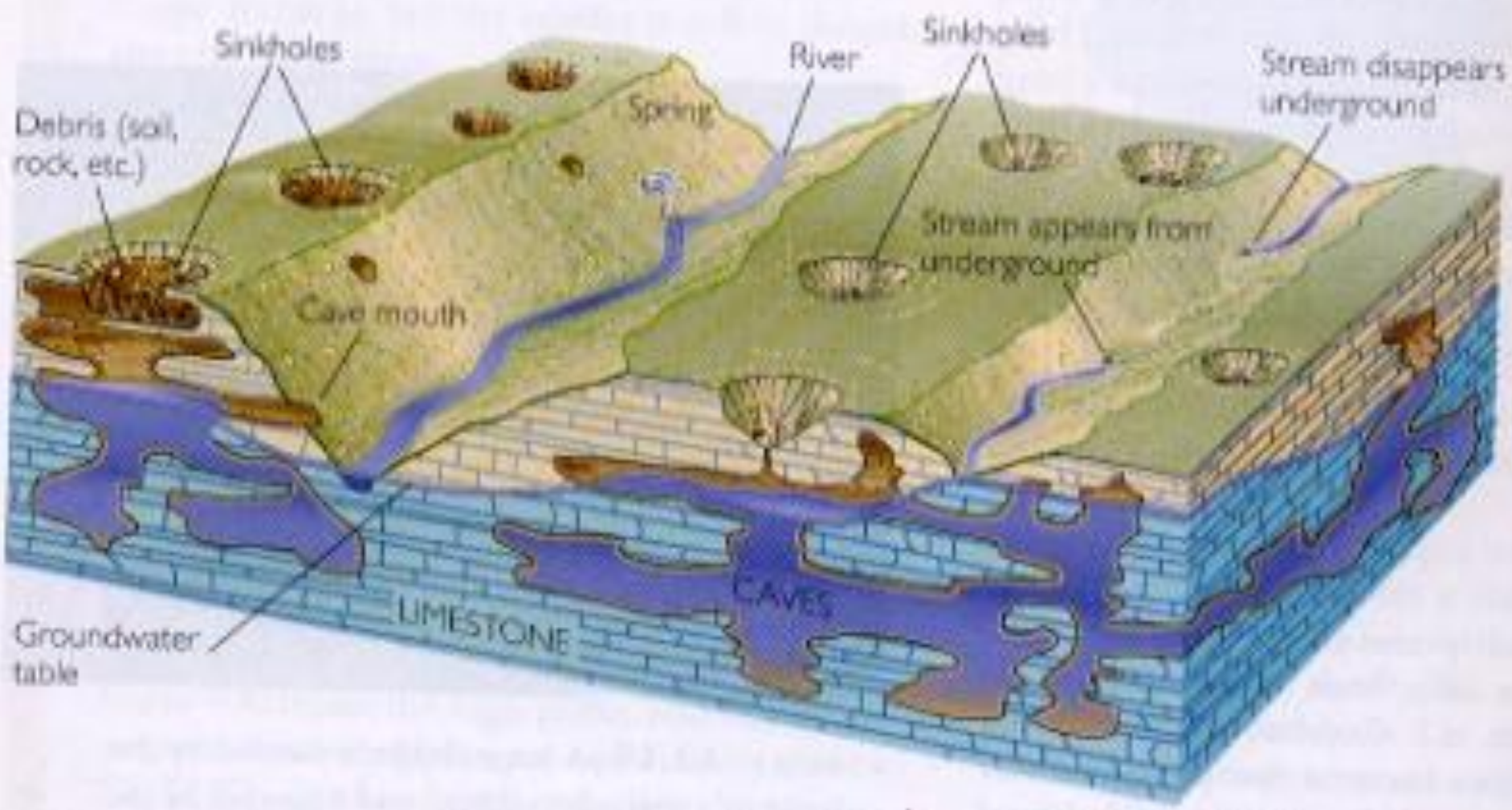
# Terra rossa





# ΔΙΑΛΥΣΗ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ

- Ο ασβεστόλιθος είναι λίγο διαλυτός στο καθαρό νερό. Σε απεσταγμένο νερό και σε συνηθισμένη θερμοκρασία η διαλυτότητά του ανέρχεται σε 16mg/lit.
- Η διαλυτική δράση του νερού στους ασβεστόλιθους οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ανθρακικό οξύ ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) που περιέχει.
- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- Η διαλυτική ικανότητα του νερού αυξάνεται αν περιέχει διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) σε διάλυση. Όταν μάλιστα το διάλυμα είναι κορεσμένο σε  $\text{CO}_2$  τότε η διαλυτική ικανότητα του αυξάνεται ακόμη περισσότερο.
- Σε νερά με συνηθισμένη περιεκτικότητα σε  $\text{CO}_2$  και με θερμοκρασία  $0^\circ\text{C}$  η διαλυτική ικανότητα ανέρχεται σε 70 mg/lit. Στη φύση κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 100-200 mg/lit και όχι σπάνια φτάνει μέχρι 400 mg/lit.
- Με την επίδραση του ανθρακικού οξέος που υπάρχει σε διάλυση στο νερό, το ανθρακικό ασβέστιο μεταβάλλεται σε δισανθρακικό ασβέστιο
- $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- Αν έχουμε περίσσεια  $\text{CO}_2$  στο νερό η παραπάνω αντίδραση μετατοπίζεται προς τα δεξιά και αυξάνεται η σε διάλυση ποσότητα του  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Απεναντίας διαφυγή του  $\text{CO}_2$  από το διάλυμα προκαλεί την μετατροπή του  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  σε αδιάλυτο  $\text{CaCO}_3$ .



# ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

- ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ
- Γλυφές - Αμαξοτροχιές
- Χύτρες – Πηγάδια – Καρστικοί αγωγοί
- Δολίνες
- Πόλγες
- ΥΠΟΓΕΙΕΣ

# Καταβόθρα - Sinkhole

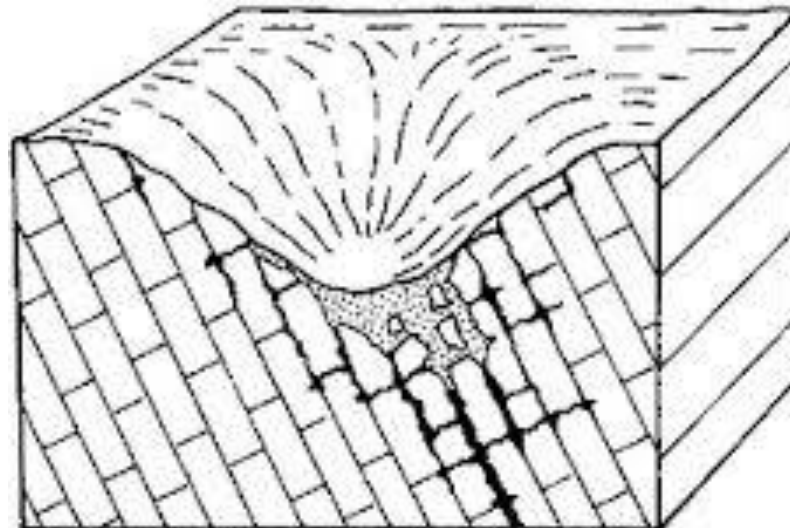


Καταβόθρα - A 330-foot-deep sinkhole killed at least two teenagers as it swallowed about a dozen homes and forced the evacuation of nearly 1,000 people in a crowded Guatemala City





# Δολίνη



# Δολίνη







# Δολίνη Σπήλαιο Μελισσάνη - Κεφαλονιά



# Δολίνη Χάος - Λαυρεωτική



# Δολίνη Χάος - Λαυρεωτική



# Δολίνη Χάος - Λαυρεωτική



# Πόλγη Φενεού



# Πόλγη - Glamočko



# Πόλη Dreznicko Κροατία





# LLanos-de-Libar polje, Spain



# Πόλη Κωπαίδας

