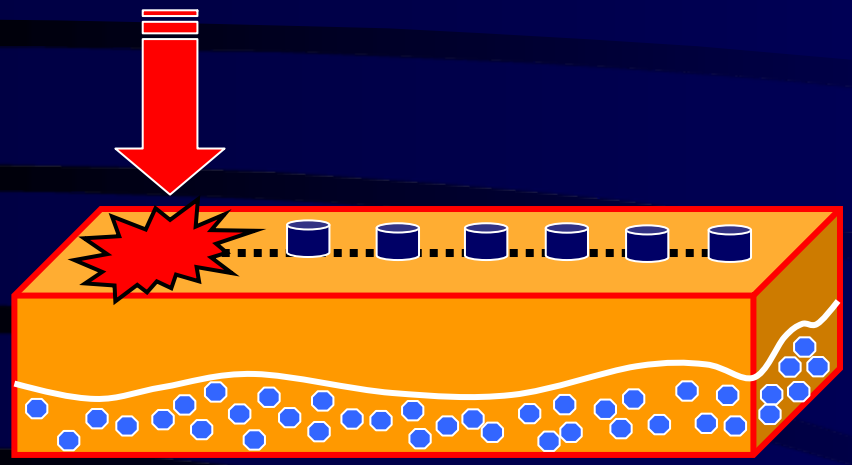
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

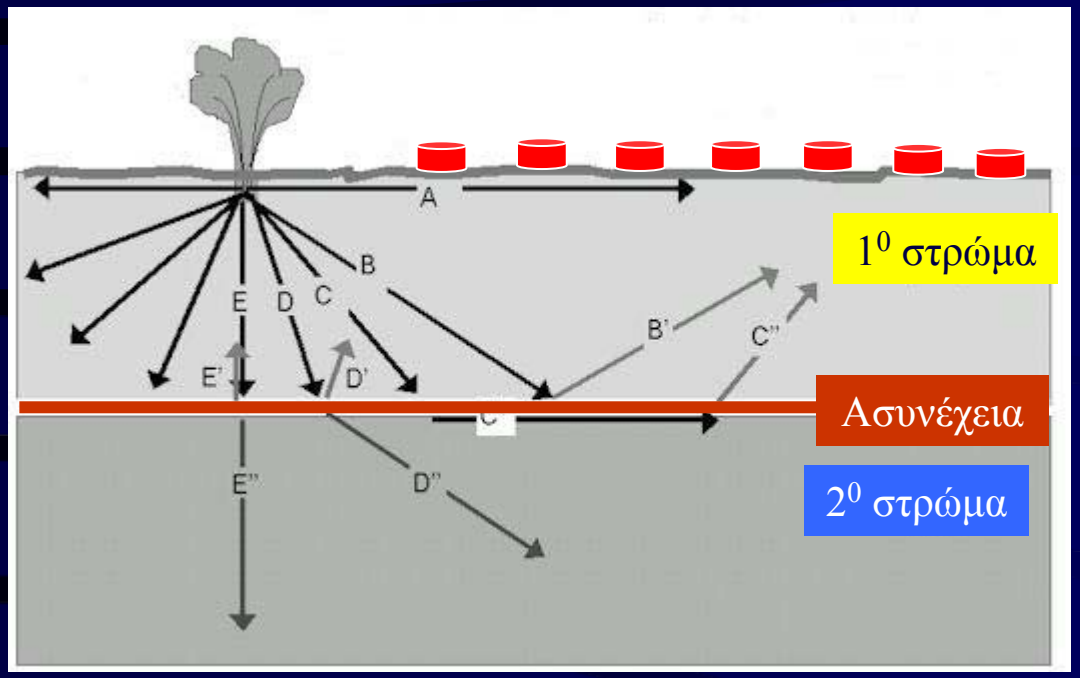
ΤΕΧΝΗΤΗ ΠΗΓΗ → Απότομη απελευθέρωση ελαστικής ενέργειας → Έντονη μεταβολή πεδίου τάσεων (stress) → Δημιουργία ελαστικών κυμάτων P & S



ΠΗΓΕΣ →

- ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΚΡΗΞΕΙΣ
- ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΠΙ ΞΗΡΑΣ
- ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

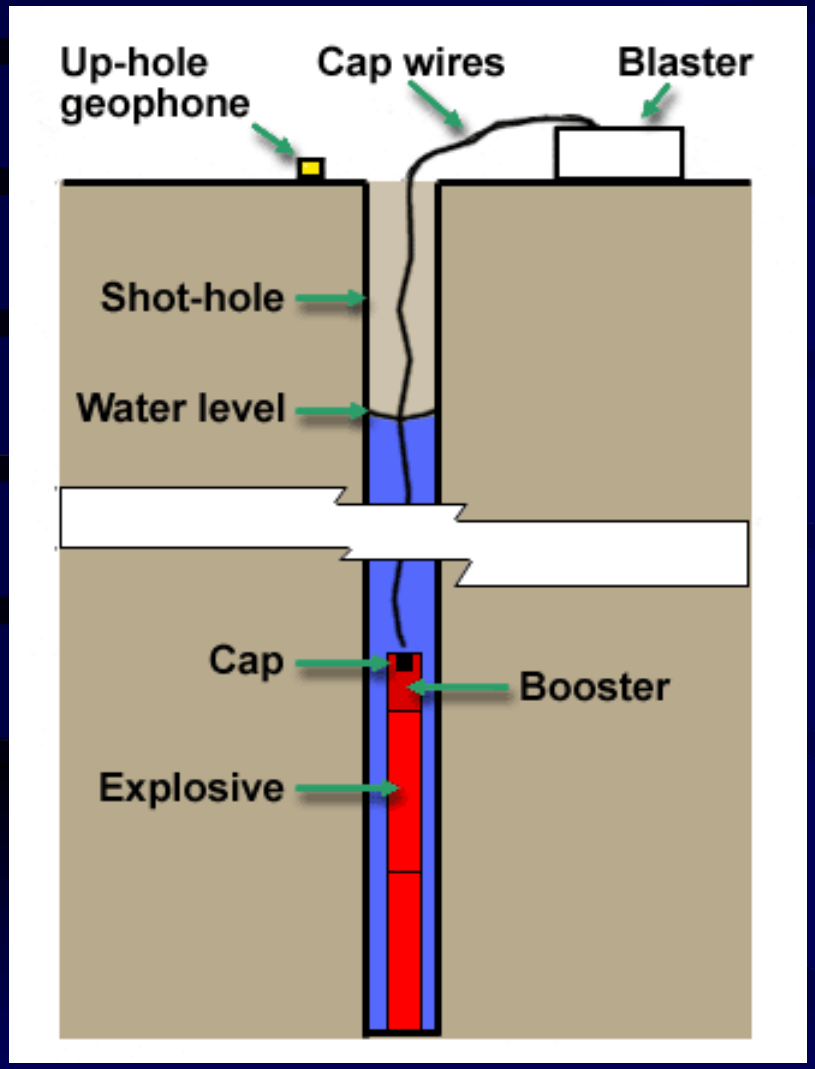
ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΚΡΗΞΕΙΣ

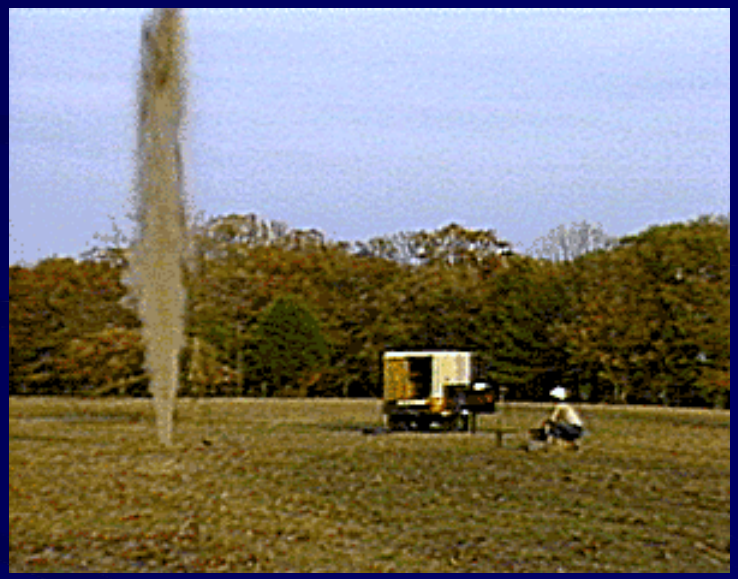


Υλικό: Ειδικός δυναμίτης ή εκρηκτική ζελατίνη

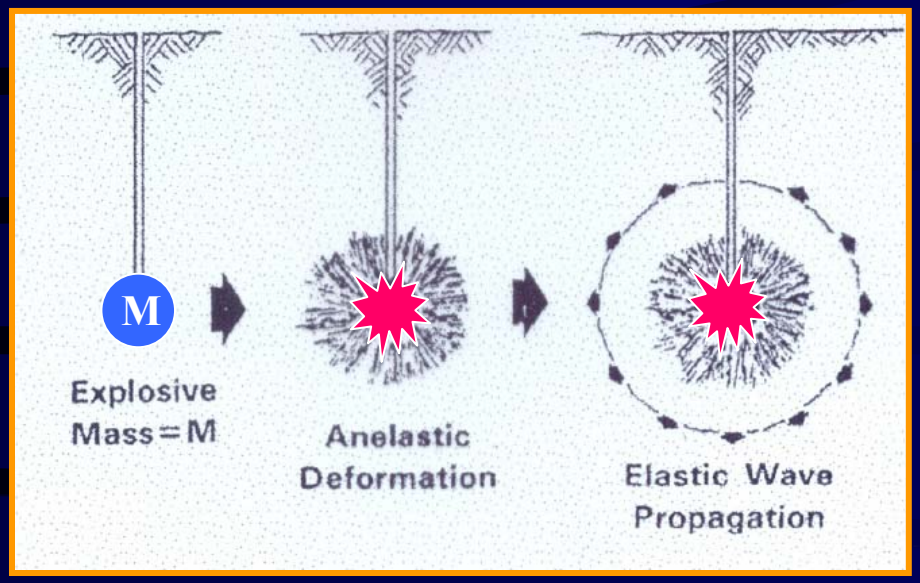
Ποσότητα Γόμωσης → Συνάρτηση της μέγιστης απόστασης καταγραφής των ελαστικών κυμάτων

Εκρηκτικά σε γεώτρηση για παραγωγή ελαστικών κυμάτων





Πηγή: http://www.oilandgastraining.com/data/gp21/P0719.asp?Code=6035



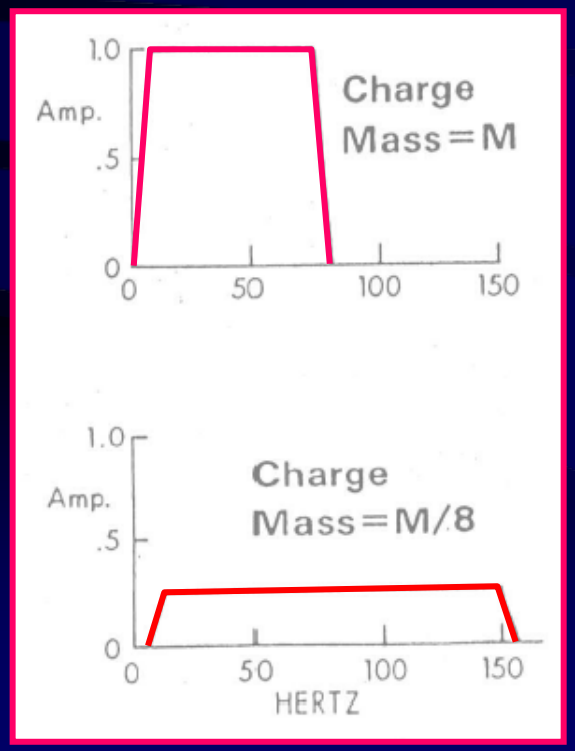
Έκρηξη μάζας «M»

↓

Ανελαστική Παραμόρφωση

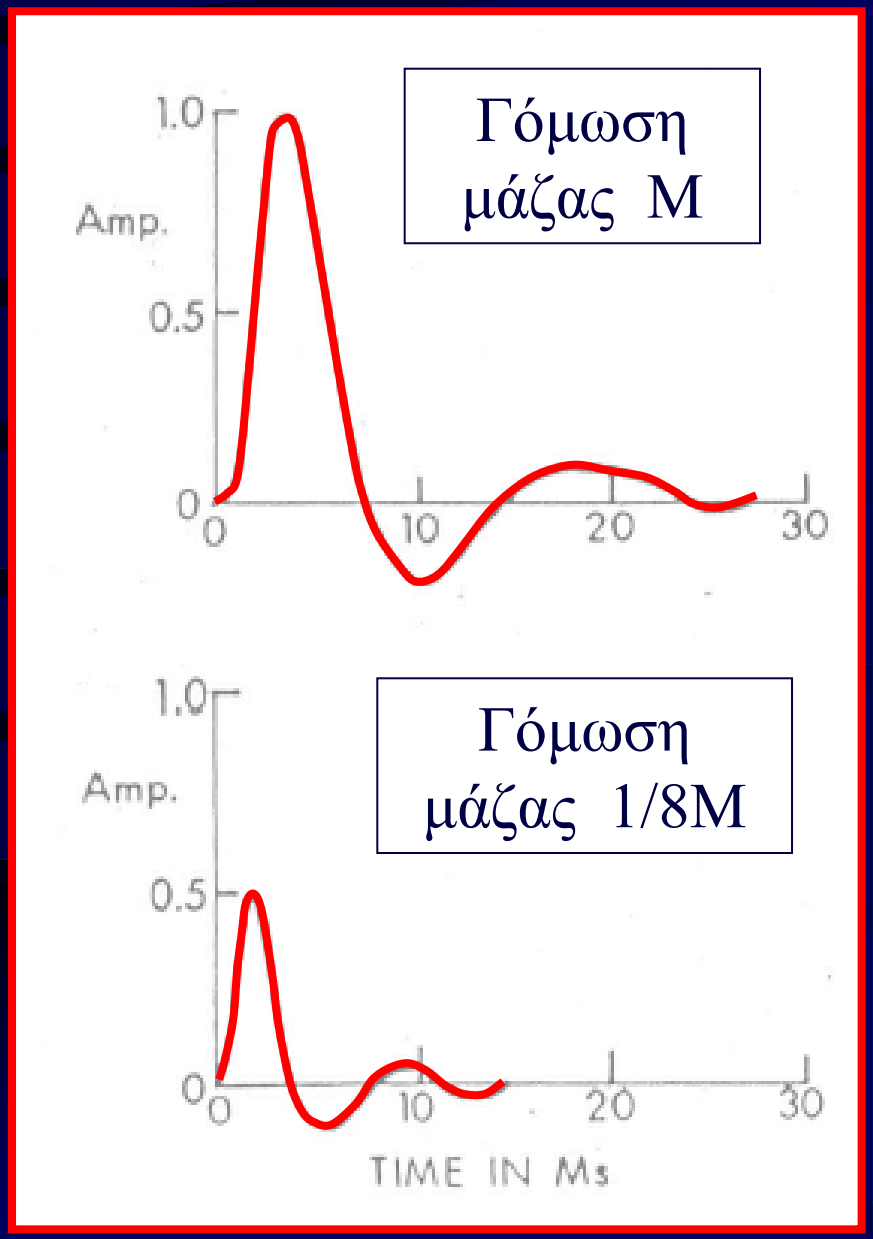
↓

Διάδοση ελαστικών κυμάτων



Εύρος συχνοτικού περιεχομένου έκρηξης μάζας «**M**» και «**1/8 M**»

Πηγη: UQ Exploration Geophysics



Πηγη: UQ Exploration Geophysics

Σύγκριση πλάτους και διάρκειας του κύματος που δημιουργείται από τις δύο ποσότητες εκρηκτικού υλικού στη πηγή του προφίλ

ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΚΡΗΞΕΙΣ

Πλεονεκτήματα

Ισχυρή σύζευξη της ελαστικής ενέργειας με το περιβάλλον εφόσον τηρηθούν οι σωστές προδιαγραφές γόμωσης

Μέγιστο ποσοστό της ενέργειας της έκρηξης σε ελαστική ενέργεια μεγάλου φάσματος συχνοτήτων

Οχι καταστροφή περιβάλλοντος με τοποθέτηση εκρηκτικής ύλης σε γεώτρηση ικανού βάθους

ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΚΡΗΞΕΙΣ

Μειονεκτήματα

Κίνδυνος στην αποθήκευση των εκρηκτικών

Πολύ επικίνδυνη εργασία

Γραφειοκρατία για την άδεια

Οχι απόλυτα ελέγξιμος χρόνος της έκρηξης

Χρονοβόρα και ακριβή διαδικασία διάνοιξης οπών η μικρών γεωτρήσεων

Μη επαναλαμβανόμενα όμοια ελαστικά κύματα έλλειψη σώρευσης (stacking)

Σε Θαλάσσιο περιβάλλον δημιουργία φυσαλλίδας υψηλής πίεσης με συνέπεια ισχυρό παλμό και αύξηση διάρκειας σήματος

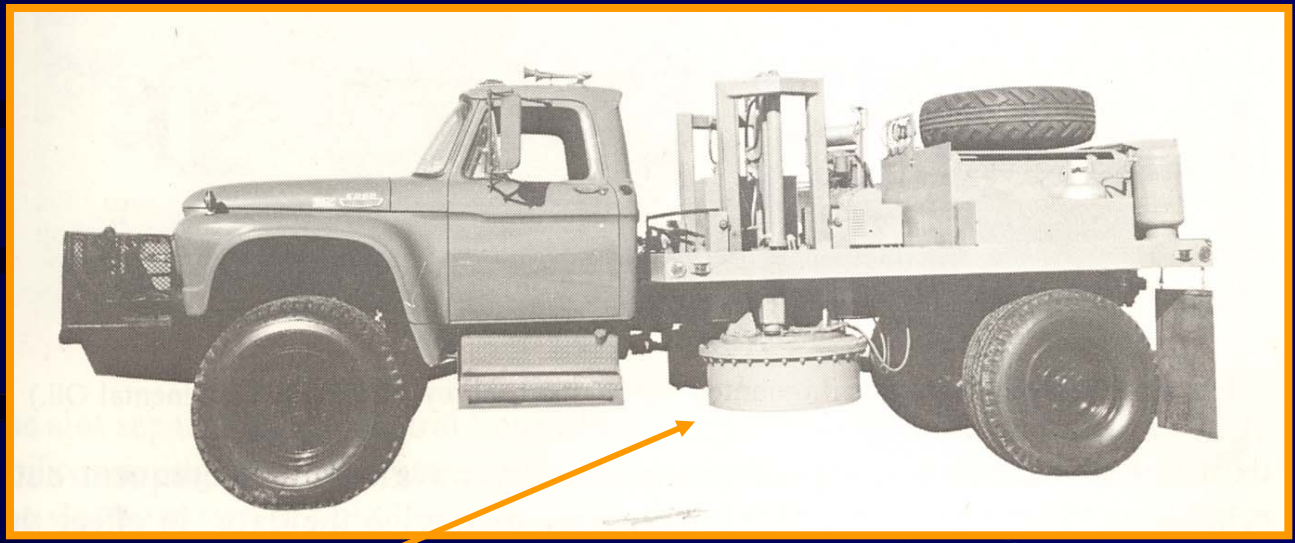
ΠΗΓΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΞΗΡΑΣ

THUMPER

Πτώση μάζας σιδήρου ικανού βάρους έως και 3 τόνων από ύψος έως και 3 μέτρων για την παραγωγή ελαστικών κυμάτων από την κρούση με το έδαφος

ΠΗΓΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΞΗΡΑΣ

DINOSEIS



Εκρηκτική Υλη:

Προπάνιο + Οξυγόνο

Ισχυρή Πίεση στο έδαφος

παραγωγή ελαστικών κυμάτων απο την κρούση με το έδαφος

ΠΗΓΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΞΗΡΑΣ

VIBROSEIS

Παραγωγή Ταλαντώσεων με υδραυλικό σύστημα

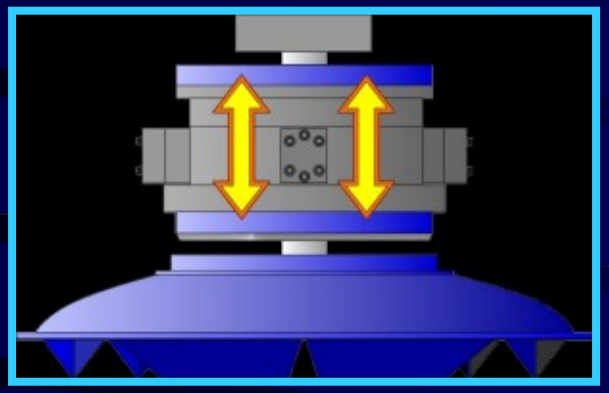
Διάρκεια σήματος: 7 sec (τυπική τιμή)

Παράθυρο συχνοτήτων: 6-8 Hz (τυπική τιμή)
αλλά και σε μεγαλύτερες συχνότητες 10-500 Hz

VIBROSEIS

Τριαξονικά σύγχρονα συστήματα

TRI-AX



Δημιουργία πηγής Επιμήκων και εγκαρσίων κυμάτων

Πανομοιότυπα σήματα μικρής ενέργειας → Συμβολή → Πολύπλοκη καταγραφή

Πηγή: http://www.geosys.co.jp

VIBROSEIS

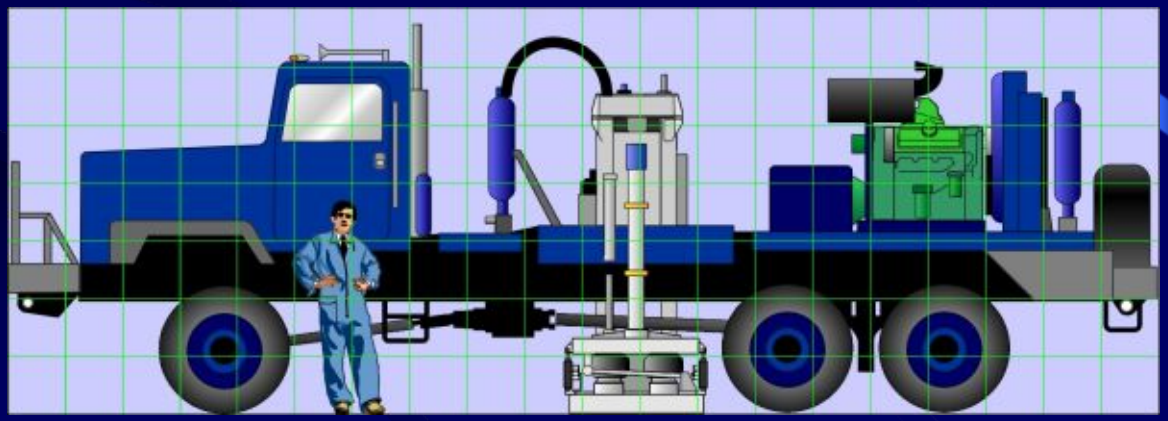
Πολύπλοκη καταγραφή

Ψηφιακή Ανάλυση σήματος

Συσχέτιση καταγραφών με αρχικό σήμα

Ακριβές τελικό σήμα μικρής διάρκειας σαν σήμα από τεχνητή έκρηξη

Μονοαξονικά VIBROSEIS



Πηγή: http://www.geosys.co.jp

Μικρά συστήματα VIBROSEIS

Πηγή: http://www.geosys.co.jp

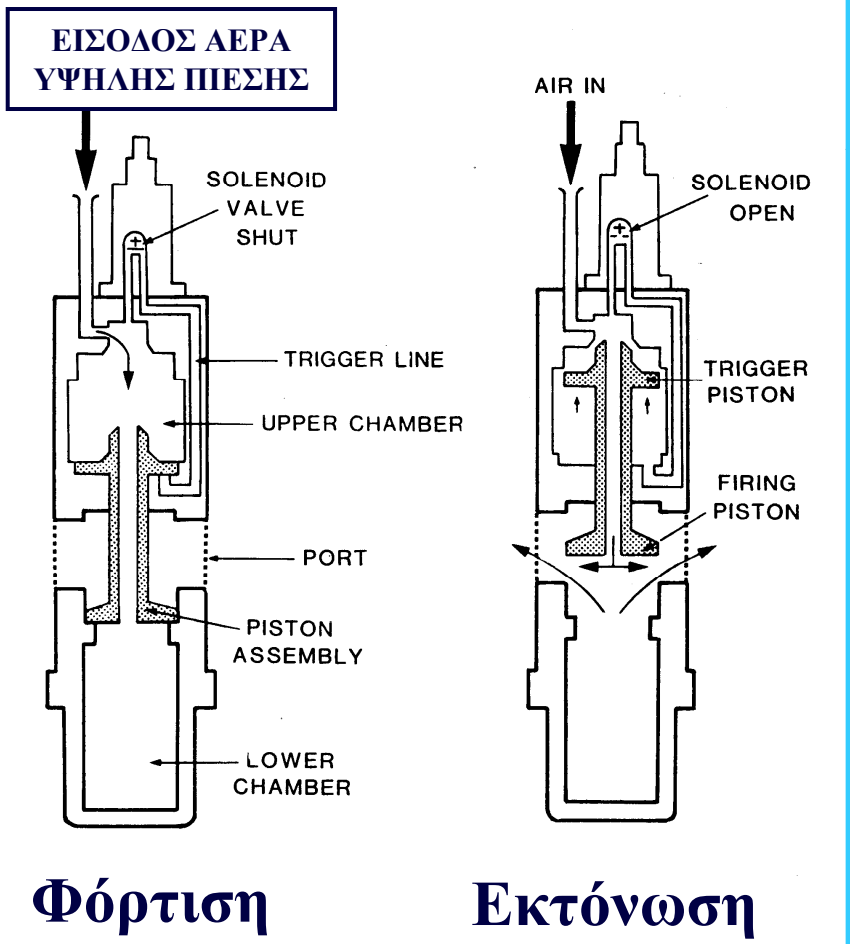
Minivib

Υψηλής πιστότητας Minivibrator

Παραγωγή σημάτων μέχρι 10-500 Hz

ΠΗΓΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

ΑΕΡΟΒΟΛΑ AIR-GUNS



Φόρτιση **Εκτόνωση**

Αέρας υπό υψηλή πίεση 10-15 MPa

$$1Pa = 1\frac{Nt}{m^2} = 10\frac{dyn}{cm^2}$$

Ποικίλων διαστάσεων για παραγωγή διαφόρων συχνοτήτων και ενεργειών

Σημαντικό πρόβλημα: Δημιουργία φυσαλίδας παλλόμενου αερίου

Δυνατότητες απόδοσης
από 5 – 1500 in^3

Πηγή: http://www.bolt-technology.com/Marine_Air%20Guns_Title_Page.htm

Παράδειγμα εφαρμογής AIR-GUN

Φυσαλλίδα αέρα 9000 in^3 που παρήχθη απο AIR-GUN σε βάθος 10m

Λύση του προβλήματος της παλλόμενης φυσαλίδας η εφαρμογή ρυθμού εκτόνωσης του συμπιεσμένου αέρα

Πηγή: http://www.bolt-technology.com/Marine_Air%20Guns_Title_Page.htm

ΥΔΡΟΒΟΛΑ WATER-GUNS

Συμπιεσμένος αέρας κινεί έμβολο το οποίο εκτοξεύει νερό με μεγάλη ταχύτητα μέσα στη θάλασσα

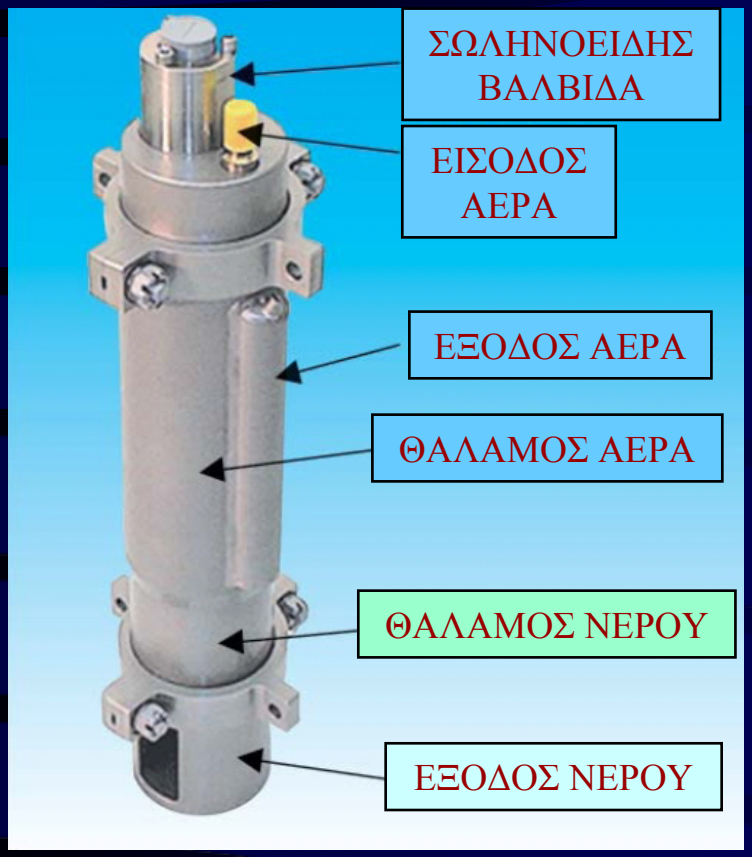
Έντονη ταλάντωση του θαλασσινού νερού

Γένεση Ελαστικών κυμάτων

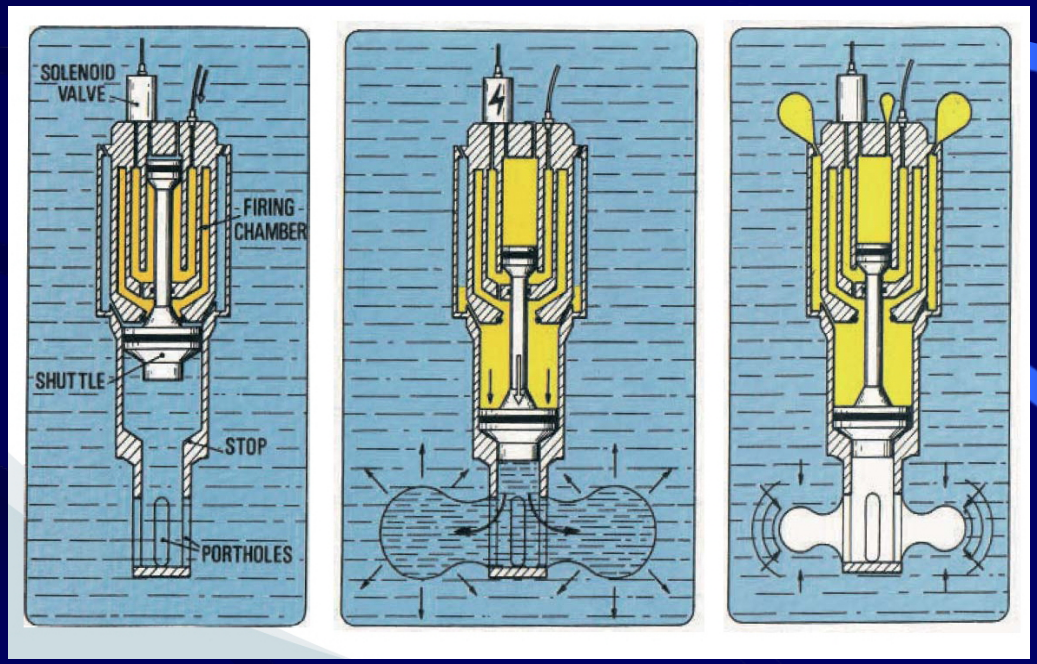
Σήματα μικρής διάρκειας

Δεν δημιουργείται παλλόμενη φυσαλίδα αέρα

WATER-GUNS



Ευρύ φάσμα συχνοτήτων μέχρι 2.500 Hz



S15 Water-Gun SERCEL

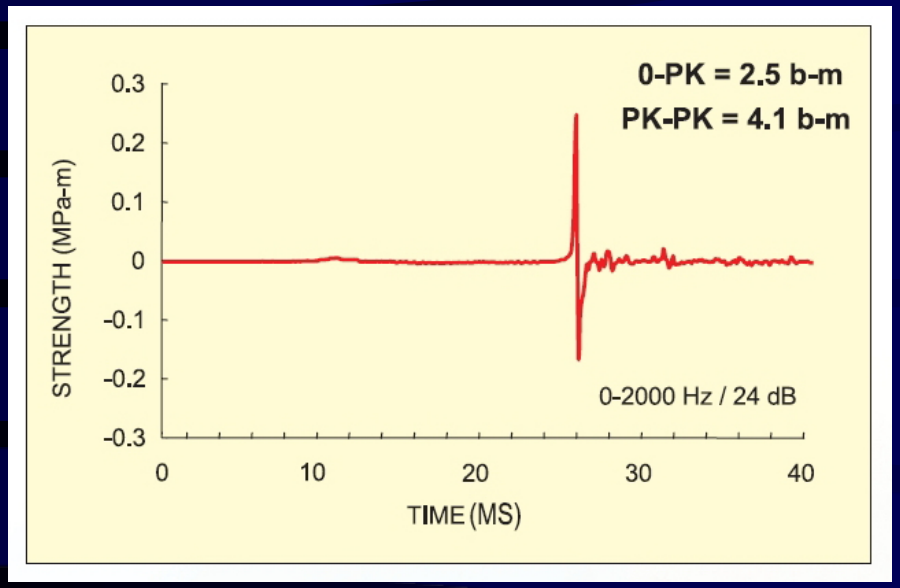
Πίεση αέρα απο 10-210 bars

Βάθος χρήσης απο 0.3-600 m

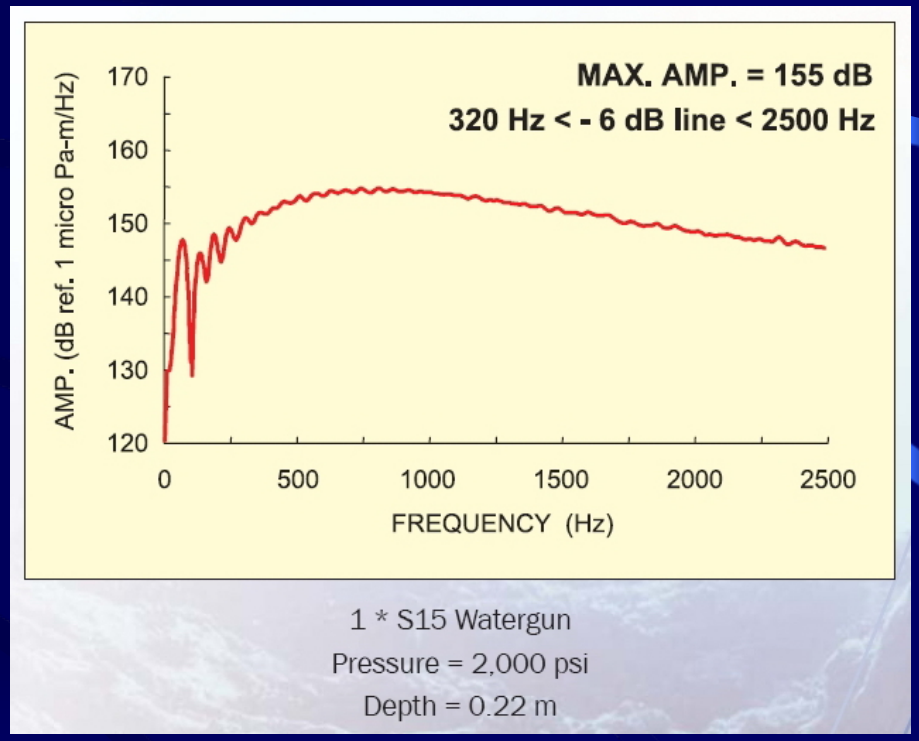
Πηγή: http://www.sercel.com/en/Products/Seismic-Sources/Marine-Sources.php

WATER-GUNS

S15 Water-Gun SERCEL



Παράδειγμα χρονικής διάρκειας παλμού και φάσματος απόκρισης του S15 Water-Gun SERCEL



Πηγή: http://www.sercel.com/en/Products/Seismic-Sources/Marine-Sources.php

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΚΚΕΝΩΤΗΣ SPARKER

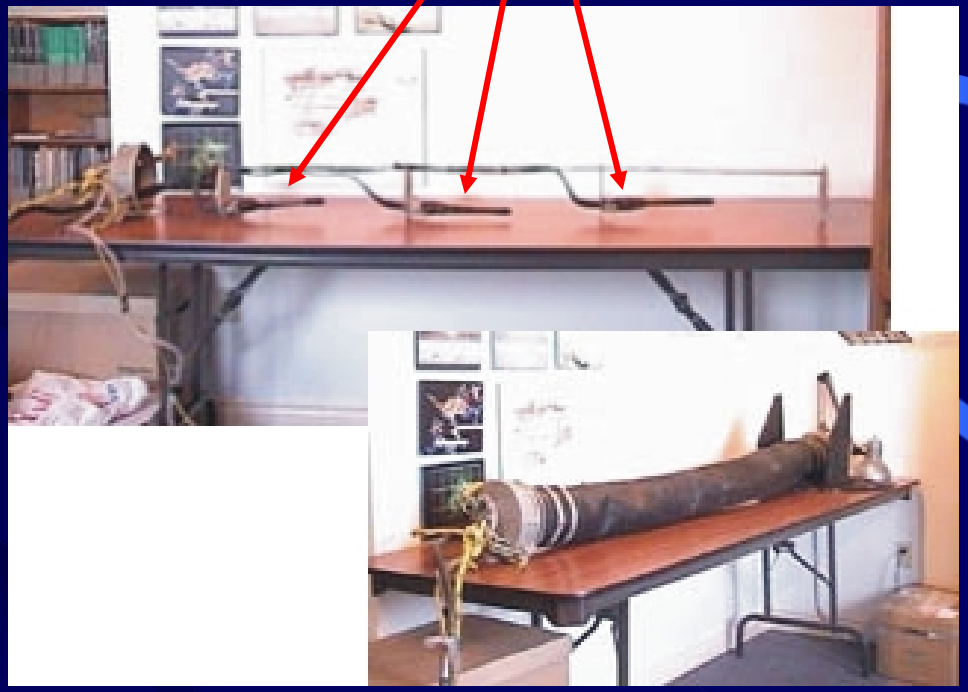
Το σύστημα SPARKER μετατρέπει σε ακουστική ενέργεια την ηλεκτρική εκκένωση μέσα στη θάλασσα με την εφαρμογή ειδικών ηλεκτροδίων

Τα σημερινά συστήματα κάνουν χρήση υψηλού βολτάζ και αμπεράζ, πχ 4000 V & 200A είναι τυπικές τιμές

Οι απαιτήσεις του σεισμικού προφίλ καθορίζουν το αμπεράζ και το βολτάζ

SPARKER

Ηλεκτρόδια



The Black Snake
(CSR)

Πηγή: http://www.csr-marine.com/products.cfm?sid=406

Αλλες διατάξεις παραγωγής ελαστικών κυμάτων στη Θάλασσα

BOOMER: Ηλεκτρομαγνητικός μηχανισμός

PINGER: Πιεζοηλεκτρικός μηχανισμός

ΤΥΠΙΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΚΥΜΑΤΩΝ	
ΕΚΡΗΞΕΙΣ	1-20 Hz
VIBROSEIS	10-100 Hz
AIRGUNS	20-300 Hz
SPARKER	50-1000 Hz