

Μηχανική Διάνοιξη Σηράγγων

1. Μηχανήματα ολομέτωπης κοπής (TBM)
2. Ανοικτές ασπίδες (shields)

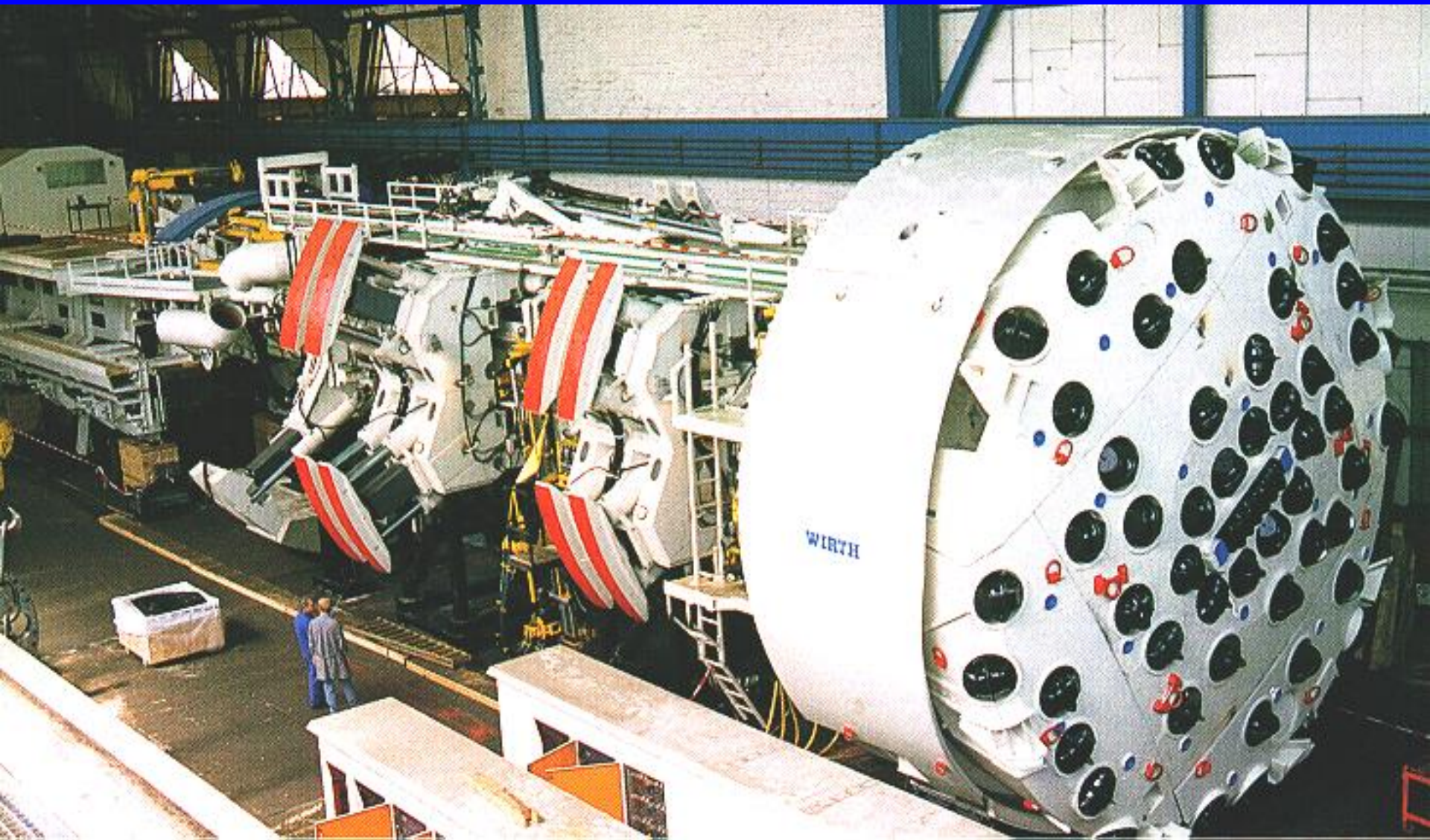
Μηχανική Διάνοιξη Σηράγγων

1. Μηχανήματα ολομέτωπης κοπής (TBM)

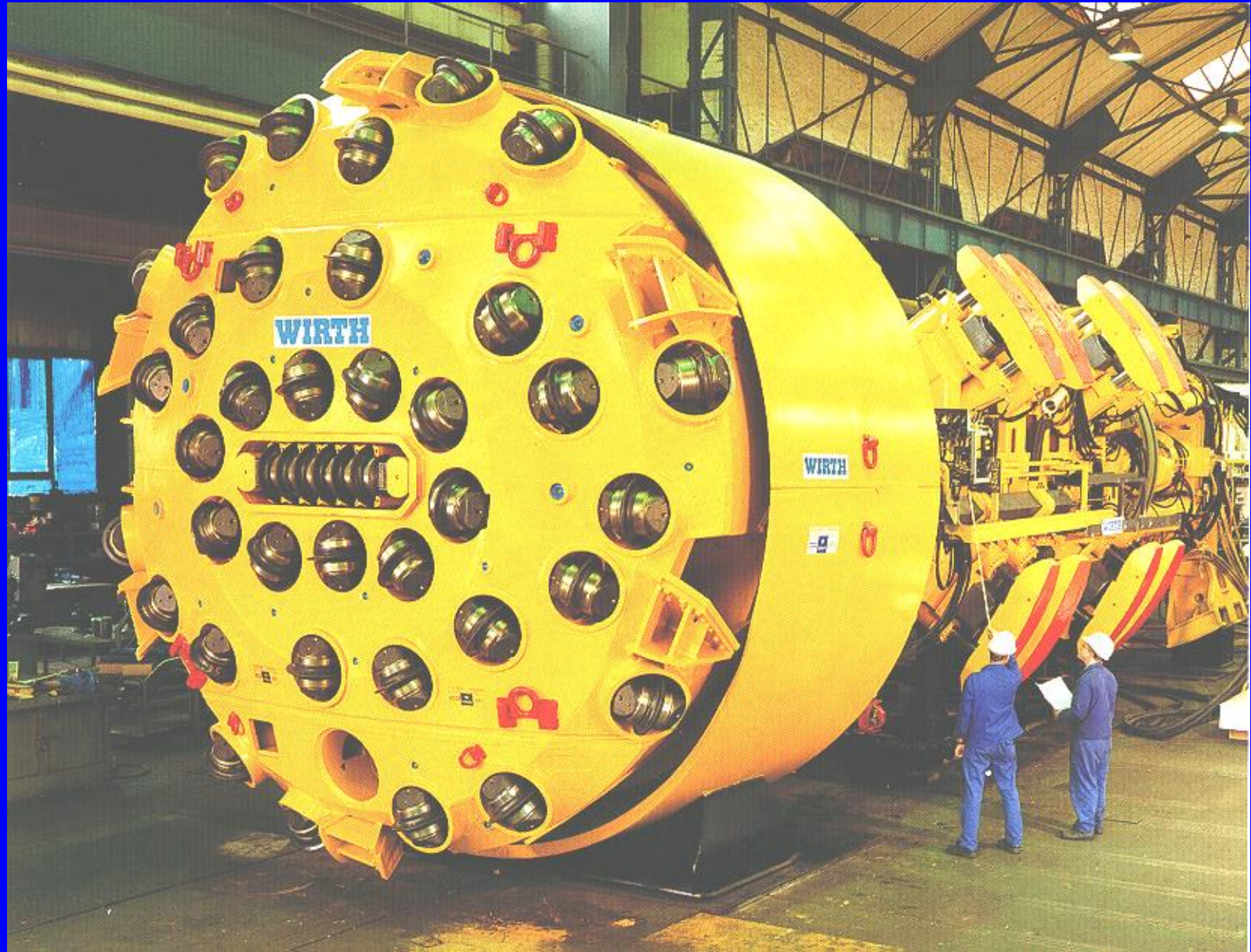
Τύποι μηχανημάτων:

1. Ανοικτά TBM (Open TBM)
2. TBM με ασπίδα προστασίας (shield TBM)
 - με απλή ασπίδα (single shield TBM)
 - με διπλή (τηλεσκοπική) ασπίδα (double shield TBM)
3. TBM με εφαρμογή αντισταθμιστικής πίεσης στο μέτωπο
 - μέσω εδαφικής πίεσης (EPB shield)
 - μέσω μίγματος μπεντονίτη-εδάφους (slurry-shield or mix-shield)

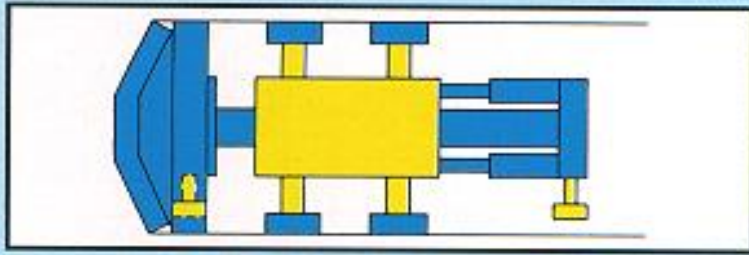
TBM χωρίς ασπίδα (open TBM)
(για πολύ καλής ποιότητας βραχώμαζα)



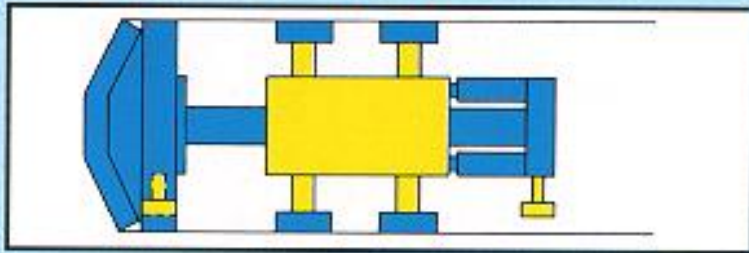
TBM χωρίς ασπίδα (open TBM)



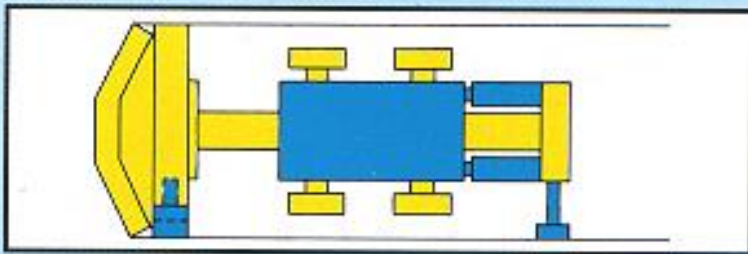
TBM χωρίς ασπίδα (open TBM) - Φάσεις λειτουργίας



- 1.** The machine is gripped in the tunnel:
Boring can start.

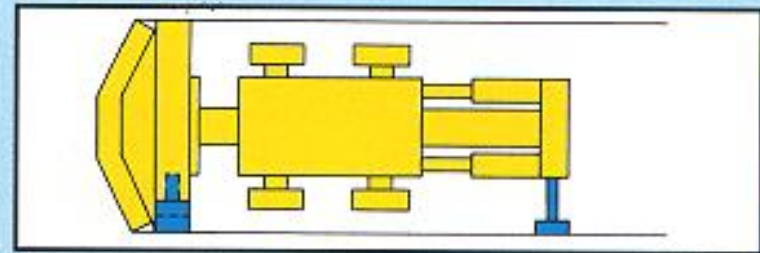


- 2.** The cutter head is at end of stroke:
Stop boring.

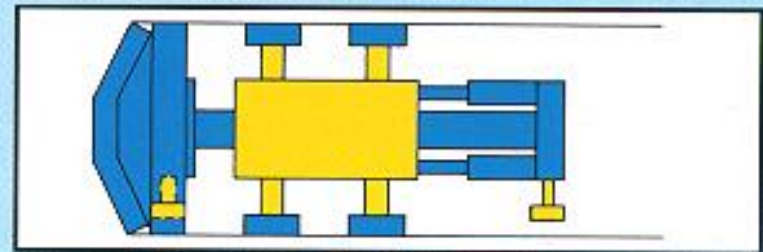


- 3.** The front and rear supports are extended
and the grippers are retracted;
the outer kelly slides smoothly forwards.

Open TBM Operation cycles



- 4.** The machine is now aligned using the
rear support.

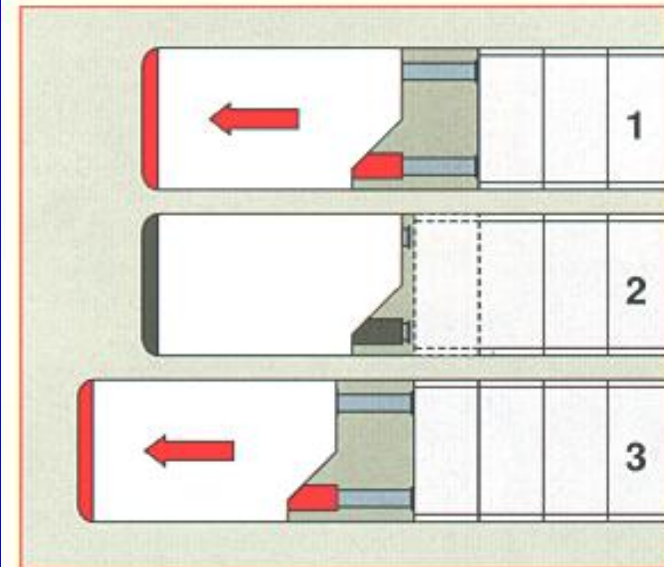


- 5.** The grippers are extended and the supports
retracted; the machine is now ready for a new
boring cycle.

TBM με απλή ασπίδα

Φάσεις λειτουργίας

- 1) Bore
- 2) Lining installation/Regrip
- 3) Bore

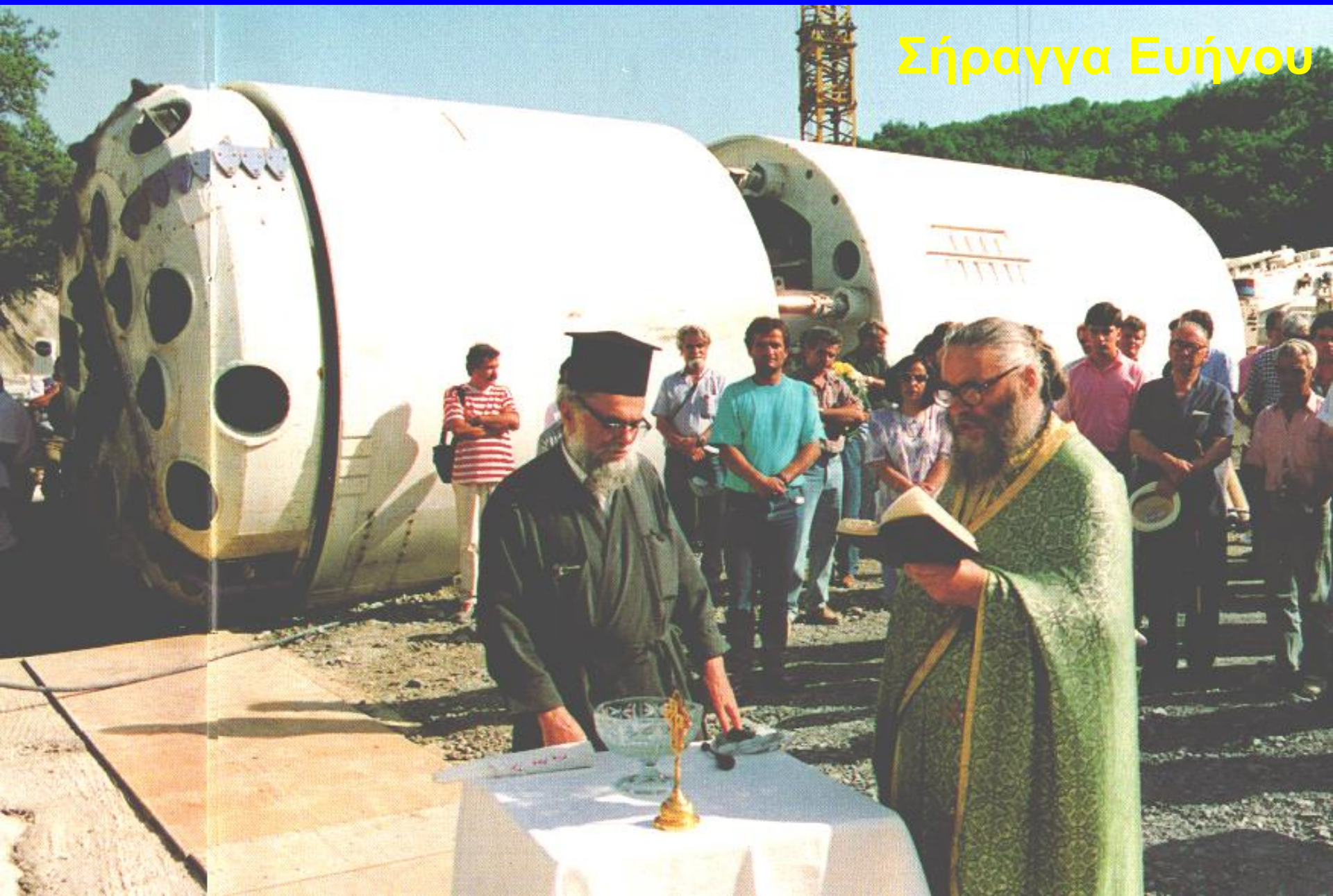


Χαρακτηριστικά :

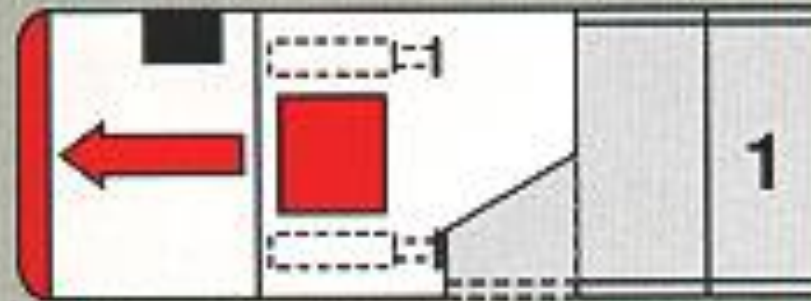
1. Προστασία της κεφαλής έναντι καταπτώσεων της οροφής
2. Η προώθηση γίνεται με πίεση επί της τοποθετημένης επένδυσης
3. Η τοποθέτηση της επένδυσης καθυστερεί την εκσκαφή

ΤΒΜ με διπλή (τηλεσκοπική) ασπίδα

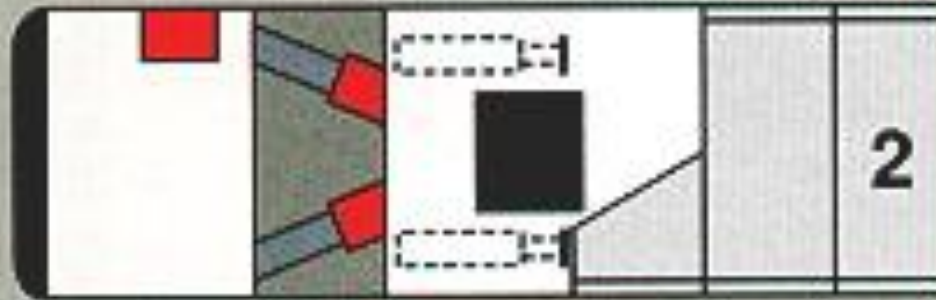
Σήραγγα Ευήνου



TBM με διπλή (τηλεσκοπική) ασπίδα - Φάσεις λειτουργίας



*Bore/lining
installation*



End of bore



Regrip

TBM με διπλή (τηλεσκοπική) ασπίδα

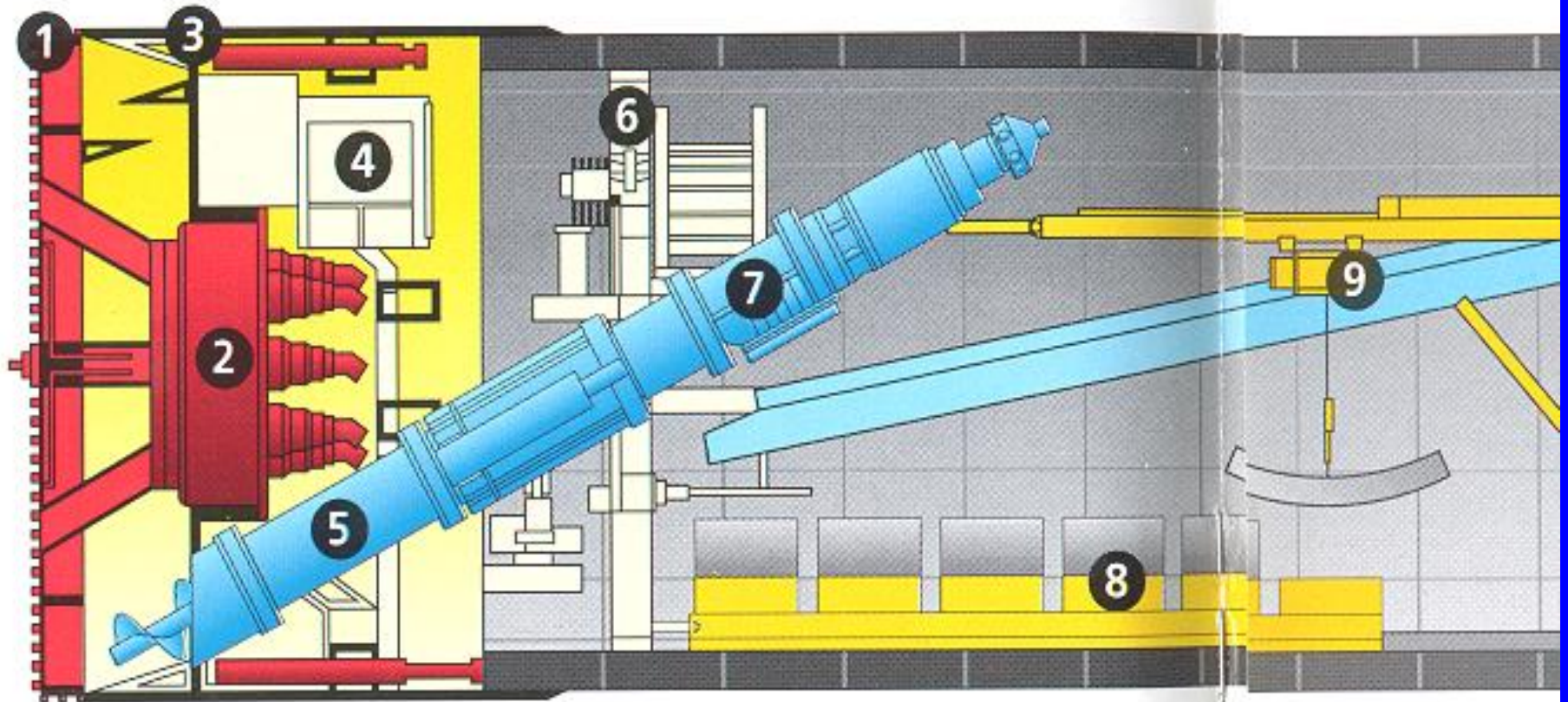
Πλεονεκτήματα:

1. Σε καλό πέτρωμα συμπεριφέρεται όπως ένα ανοικτό TBM, και η προώθηση γίνεται με τα πλευρικά πέλματα
2. Σε καλό πέτρωμα, η τοποθέτηση της επένδυσης (προκατασκευασμένα στοιχεία) μπορεί να γίνεται ταυτοχρόνως με την εκσκαφή
3. Σε κακό πέτρωμα η προώθηση γίνεται με πίεση επί της ήδη τοποθετημένης επένδυσης και συνεπώς συμπεριφέρεται σαν TBM με μονή ασπίδα

TBM με αντιστάθμιση της εδαφικής πίεσης (Earth-Pressure-Balance shield / EPB shield)

Χρησιμοποιείται κυρίως όπου αναμένεται
αστάθεια του μετώπου, ή επιδιώκεται
ελαχιστοποίηση των καθιζήσεων

- 1 Cutting wheel
- 2 Drive unit
- 3 Push cylinder
- 4 Air lock
- 5 Screw conveyor
- 6 Erector
- 7 Screw conveyor gate
- 8 Segment handler
- 9 Segment crane



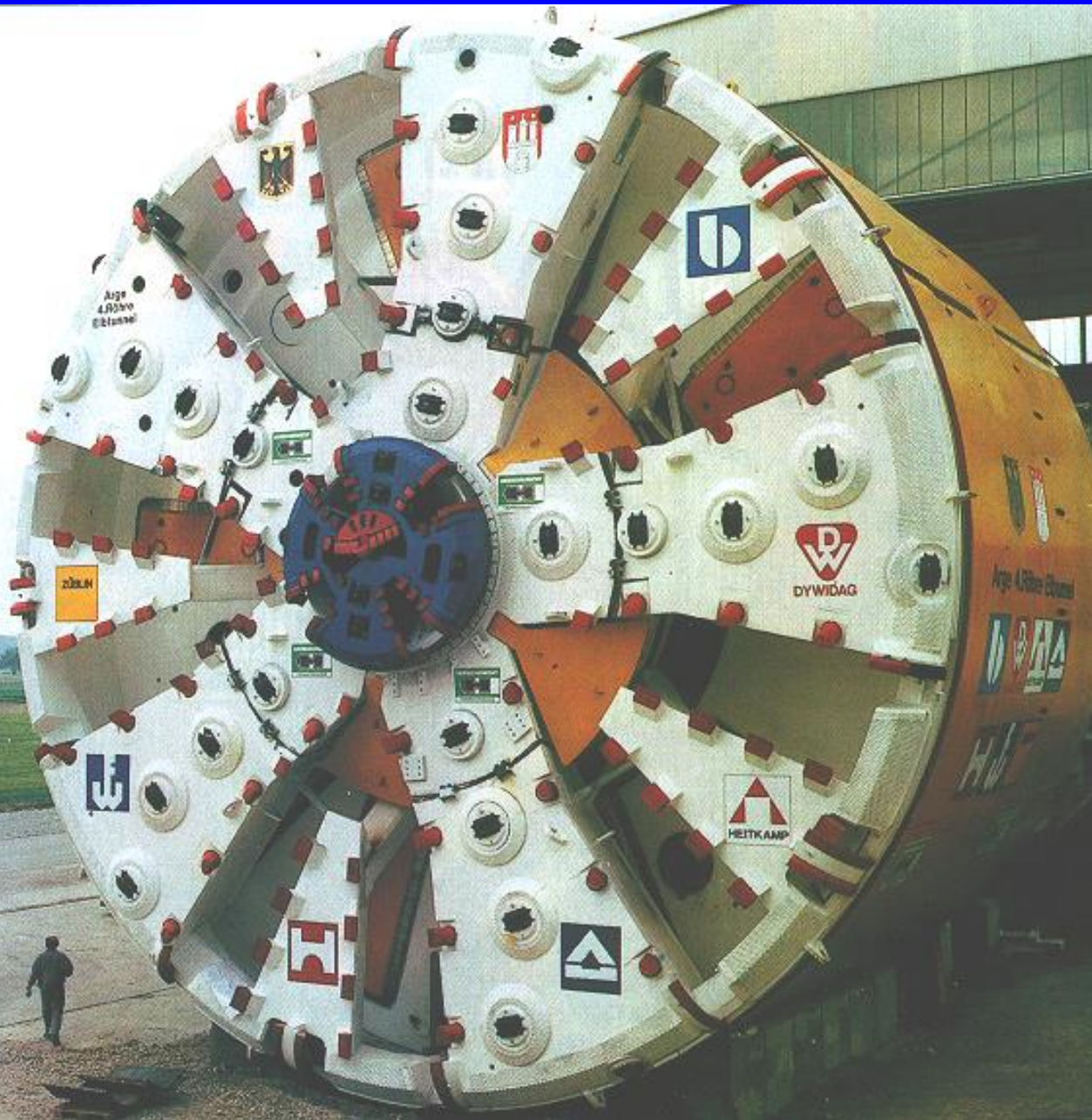
TBM με αντιστάθμιση της εδαφικής πίεσης (Earth-Pressure Balance)



TBM με αντιστάθμιση της εδαφικής πίεσης (Earth-Pressure Balance)



TBM με αντιστάθμιση της εδαφικής πίεσης (Earth-Pressure Balance)



Μετρό Κοπενχάγης

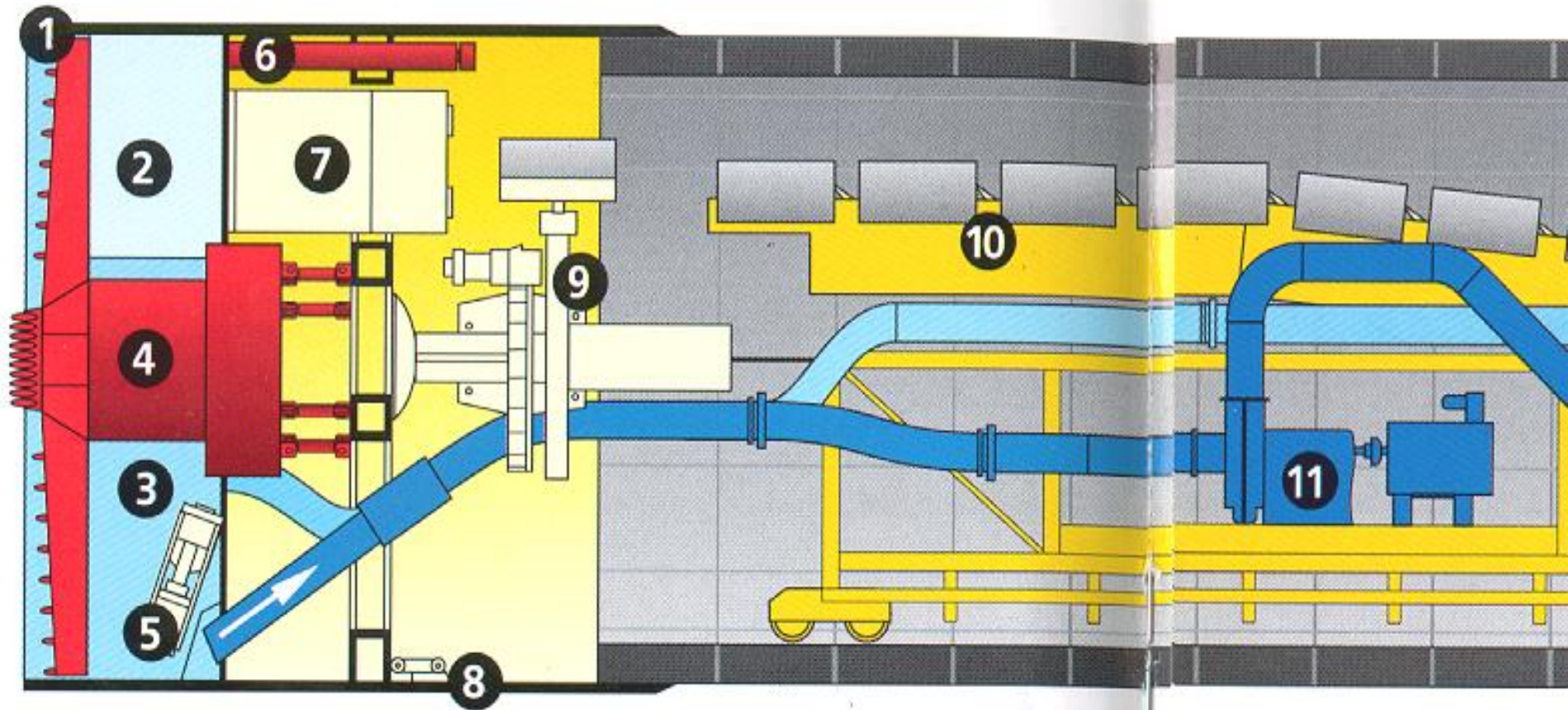
Διπλή λειτουργία:

EPB και ανοικτό

Σημείωση:

Ομοιος σχεδιασμός με το TBM του Μετρό Αθηνών το οποίο όμως λειτουργεί μόνον ως ανοικτό

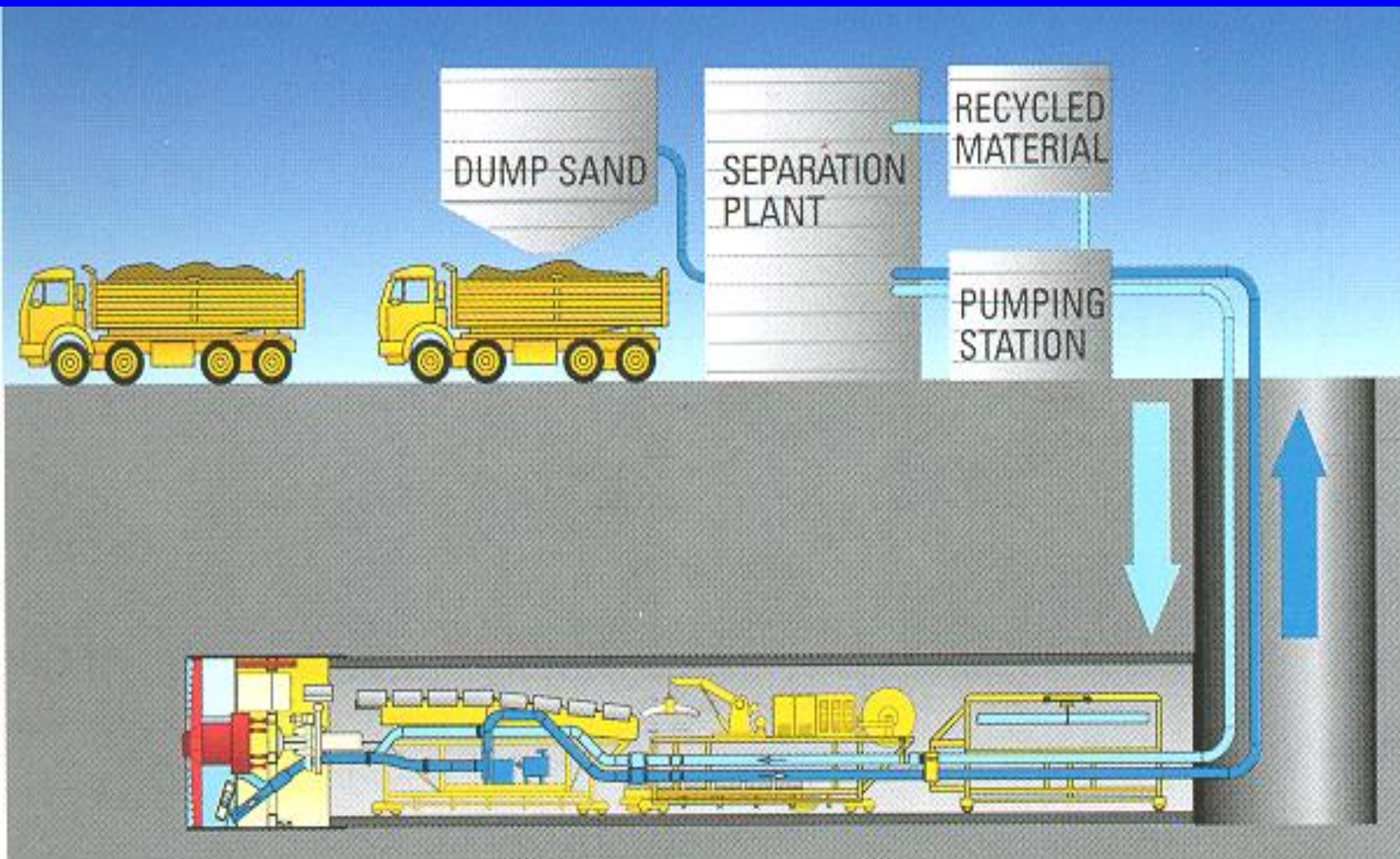
TBM με μίγμα μπεντονίτη (slurry-shield or mix-shield)



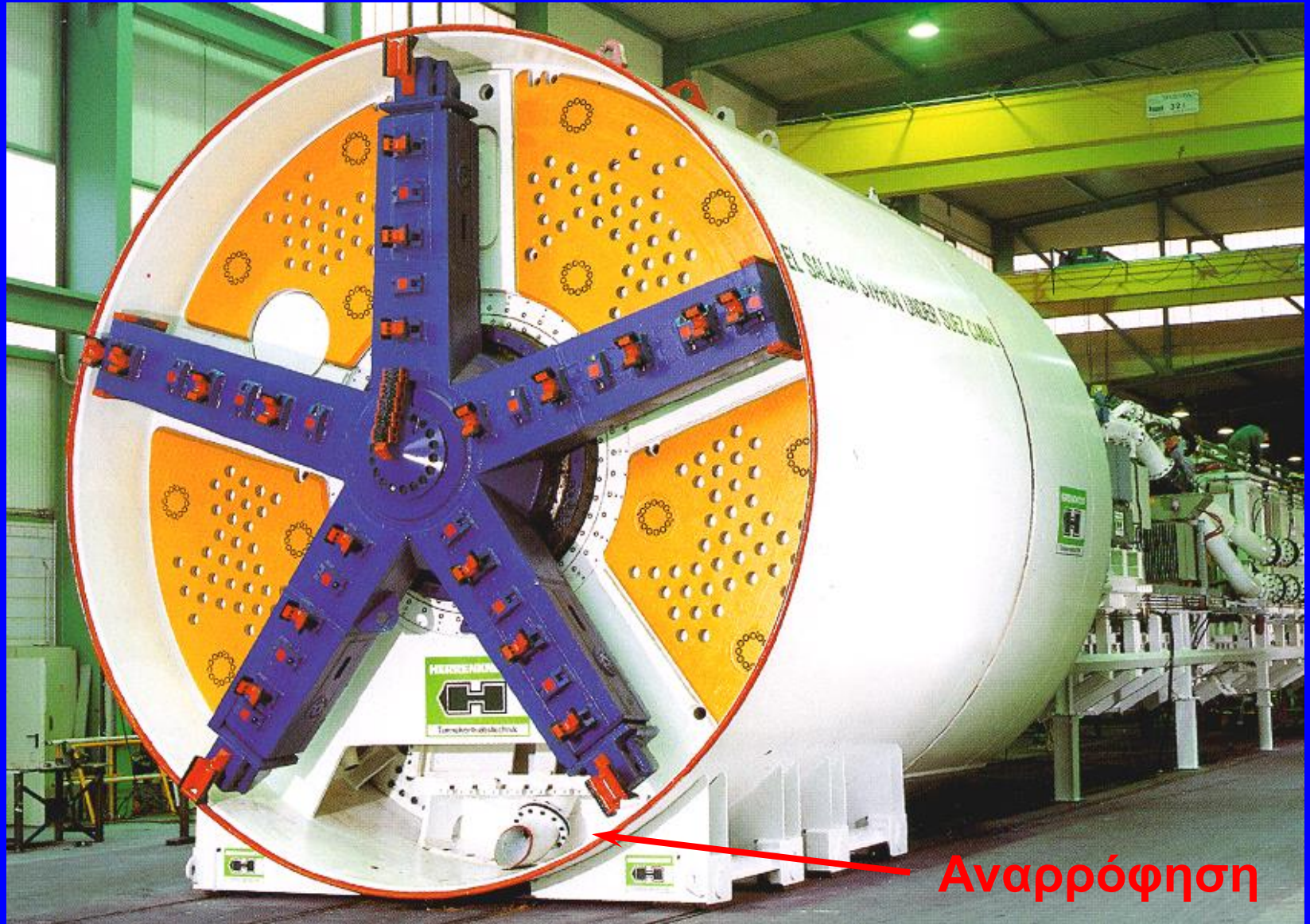
- 1 Cutting wheel
- 2 Air bubble
- 3 Bentonite suspension
- 4 Drive unit
- 5 Stone crusher
- 6 Push cylinder

- 7 Air lock
- 8 Steer cylinder / shield tail
- 9 Erector
- 10 Segment conveyor
- 11 Slurry pump

TBM με μίγμα μπεντονίτη - (slurry-shield or mix-shield)



TBM με μίγμα μπεντονίτη (slurry-shield or mix-shield)

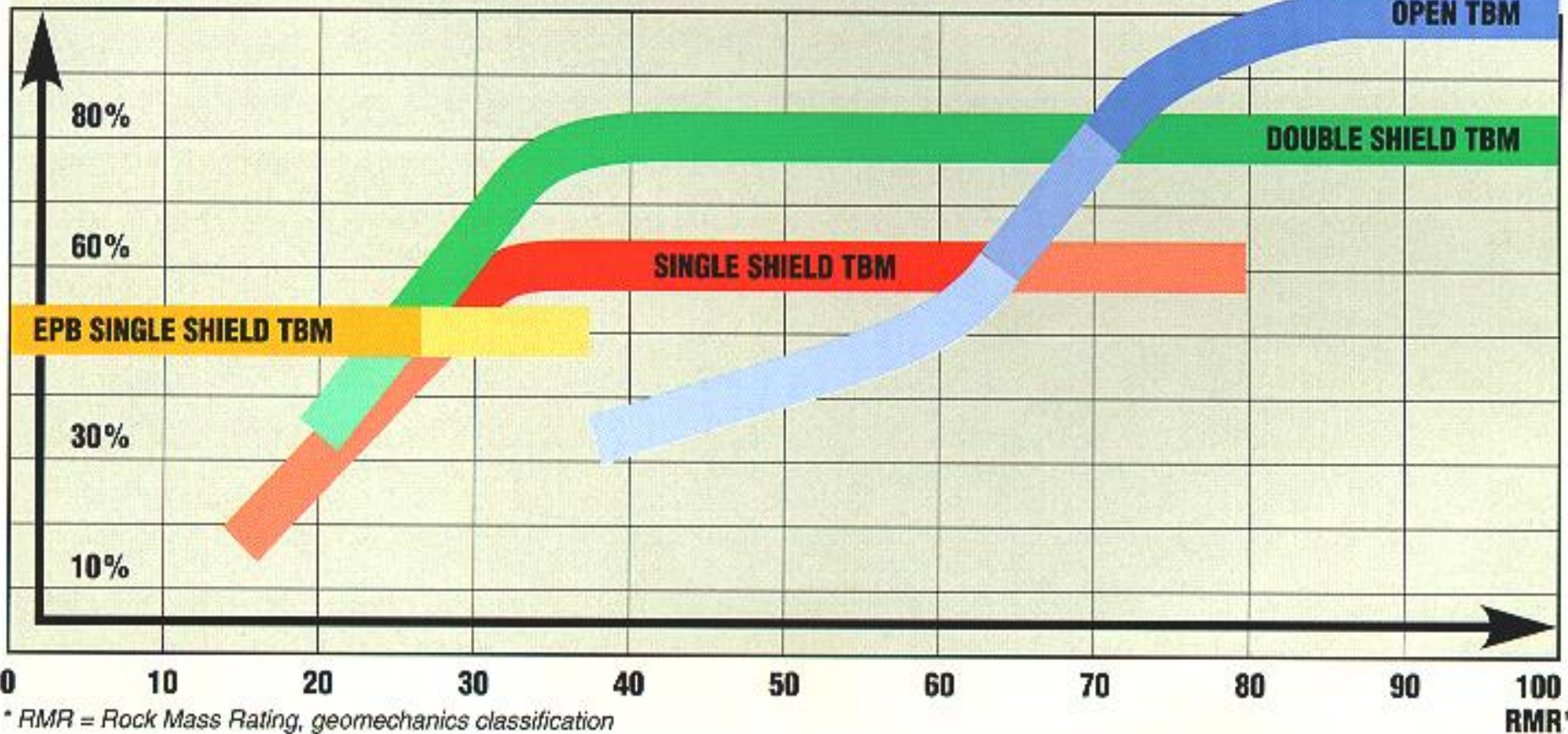


Αναρρόφηση

Ενδεικτική επιλογή τύπου TBM αναλόγως του πετρώματος

Choose your TBM with the rock stand-up time in mind

Performance
100%



* RMR = Rock Mass Rating, geomechanics classification

RMR*

Μηχανική Διάνοιξη Σηράγγων

2. Ανοικτές ασπίδες (shields)

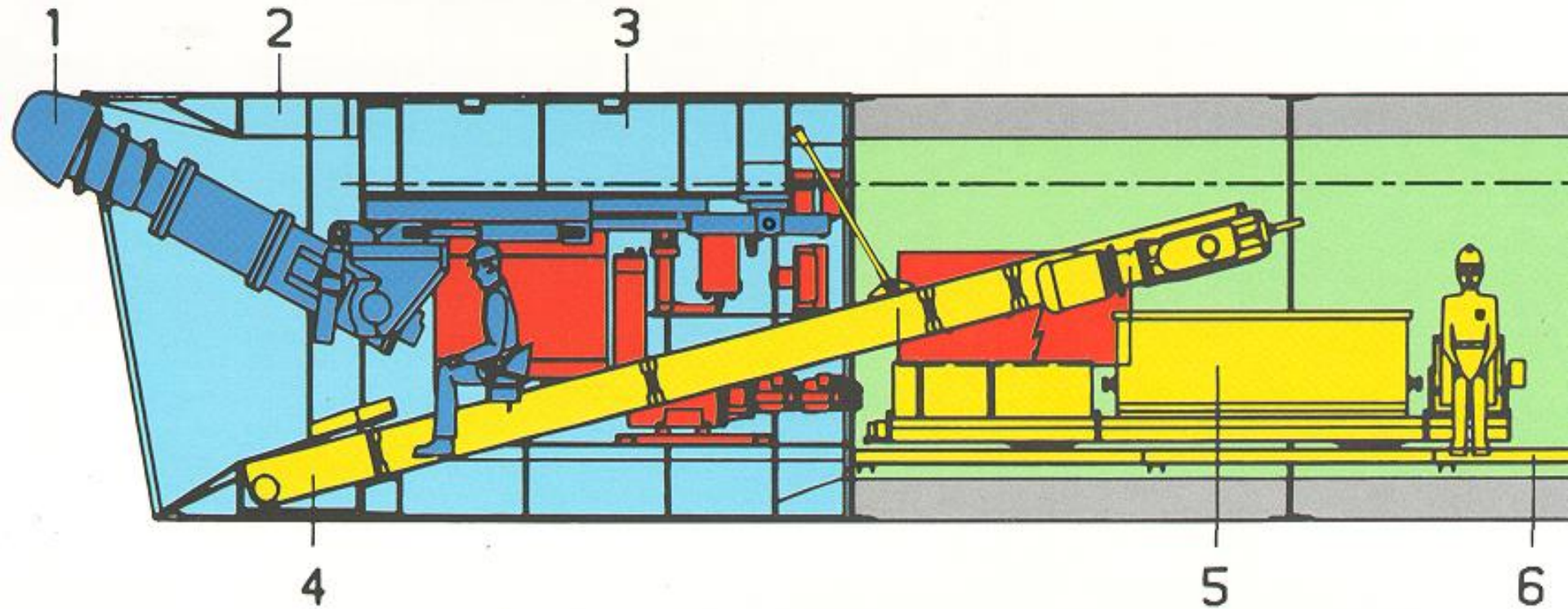
Ανοικτή ασπίδα (open-shield)



Εκσκαπτικό μηχάνημα
ανοικτής ασπίδας
(road-header)

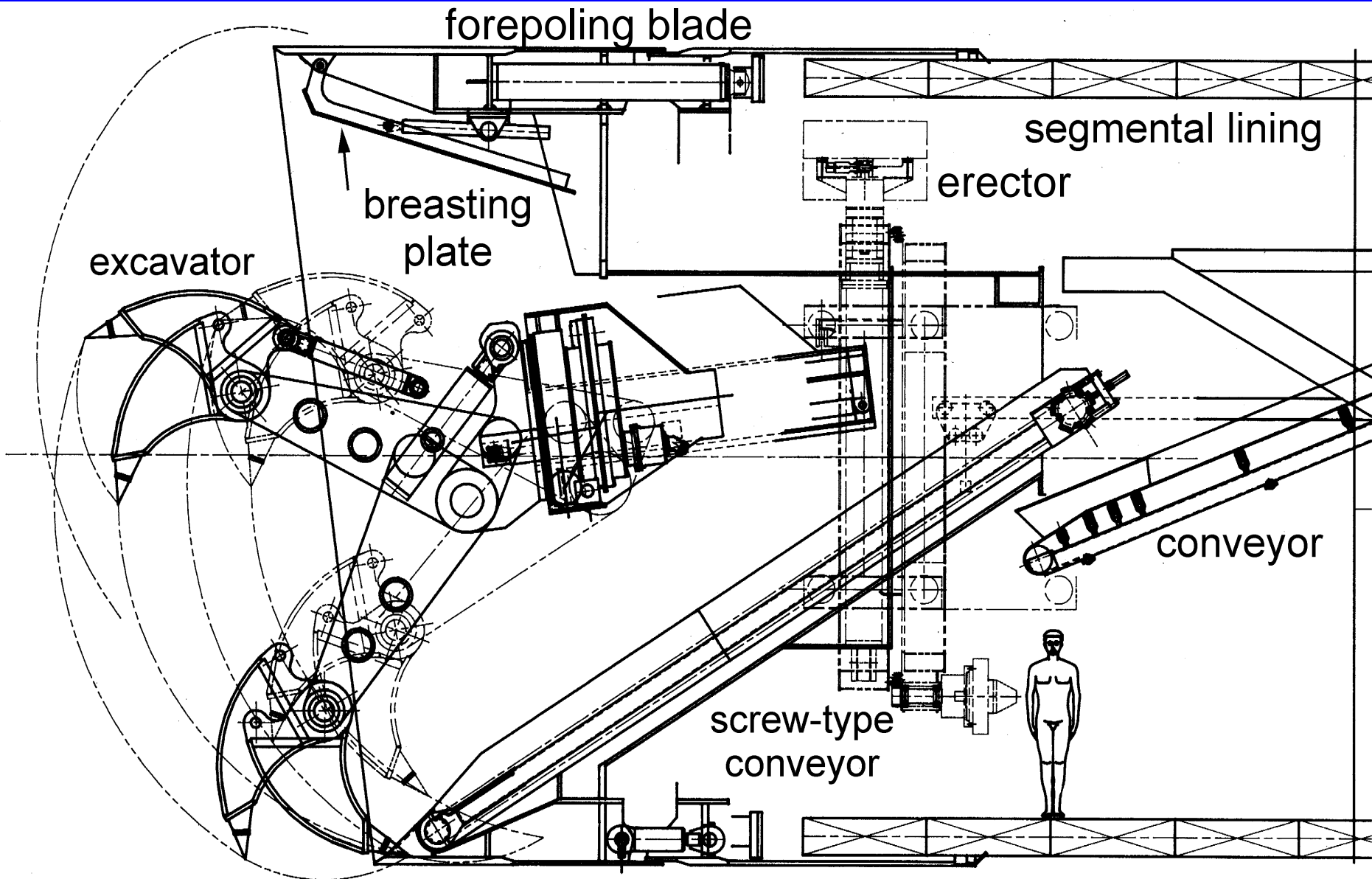


Ανοικτή ασπίδα (open-shield)



1. Εκσπαττικό μηχάνημα (road-header)
2. Προεκτεινόμενες πλάκες (forepoling blades)
3. Ασπίδα (shield)
4. Μεταφορέας (screw-type conveyor)
5. Βαγονέττα μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής
6. Οδηγός (σιδηροτροχιά) κίνησης

Ανοικτή ασπίδα - Σχηματική διάταξη



Ανοικτή ασπίδα (open-shield)

