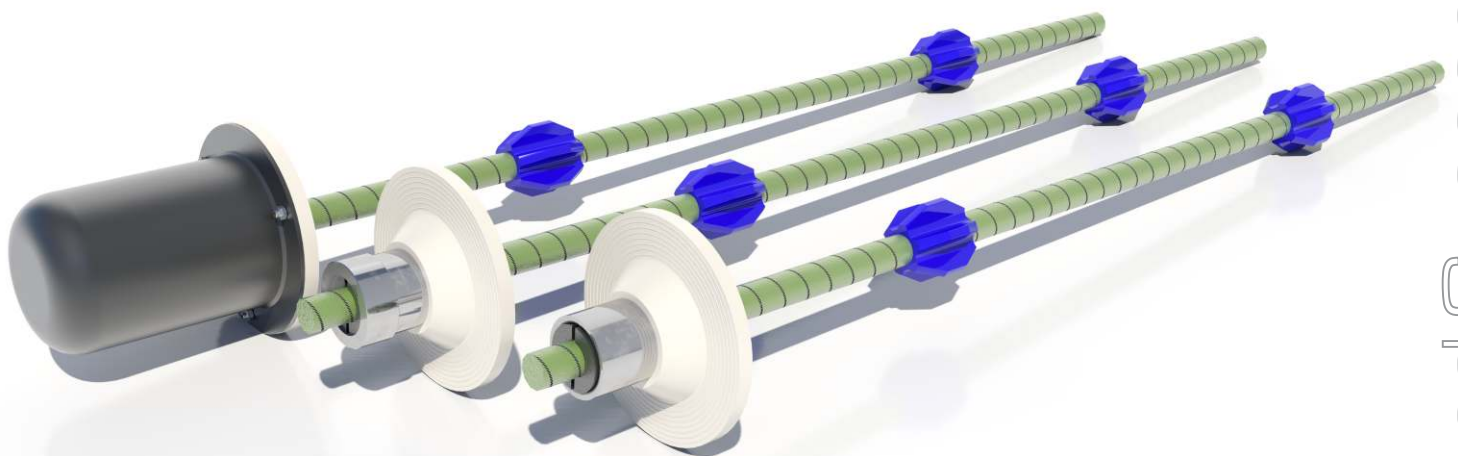




Στοιχεία Αγκύρωσης και Ενισχύσεων Υαλονημάτων
Fiberglass Anchoring and Reinforcing Systems



Ground Support



Company profile

1968 > > > > > > > > 2016 >

Η **ΕΛΕΒΟΡ ΑΕΒΕ** είναι ενδεχομένως ο αρχαιότερος και πρωτοπόρος προμηθευτής ειδικού γεωτεχνικού εξοπλισμού στην Ελληνική αγορά, με δραστηριότητα που ξεκινά από το 1968. Η εταιρεία διαθέτει πολύ μεγάλη εμπειρία στην προμήθεια εξοπλισμού για γεωτρήσεις, έργα σηραγγοποιίας, μεταλλείων και γενικά υπογείων και γεωτεχνικών έργων.

Η **ΕΛΕΒΟΡ ΑΕΒΕ** παρακολουθεί διαρκώς τις εξελίξεις της τεχνολογίας του γεωτεχνικού εξοπλισμού και διαθέτει στην αγορά πρωτοποριακά προϊόντα σύγχρονης τεχνολογίας. Οι επιλογές στηρίζονται σε μεγάλο βαθμό στη μεγάλη εμπειρία καθώς και στην εξειδικευμένη επιστημονική κατάρτιση των στελεχών της εταιρείας που κατέχουν ανώτερους και ανώτατους επιστημονικούς τίτλους. Έτσι η εταιρεία σήμερα απολαμβάνει τη φήμη των «εξειδικευμένων – τεχνοκρατών» και με ικανοποίηση διαπιστώνει ότι οι πελάτες της απευθύνονται στην εταιρεία, όχι μόνο για την αγορά εξοπλισμού, αλλά και στην αναζήτηση προτάσεων και πιθανών λύσεων σε τεχνικά θέματα καθώς και συμβουλών για εξοικονόμηση του κόστους κατασκευής των έργων.

Η **ΕΛΕΒΟΡ ΑΕΒΕ** διαθέτει ευρεία γκάμα προϊόντων ακύρωσης/ηλώσεων μεταξύ των οποίων και τη πλήρη σειρά υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** κατάλληλων για προσωρινές και μόνιμες εφαρμογές ενισχύσεων κατασκευών, αγκυρώσεων και ηλώσεων.

ELEBOR S.A. is possibly the oldest and pioneer supplier of specialized geotechnical equipment in the Greek market, with activity being traced back to 1968. Company's expertise is the supply of equipment for drilling, tunnelling, mining and generally for underground and geotechnical works.

ELEBOR S.A. is constantly monitoring the developments of the geotechnical equipment technology and offers to the market advanced products of the latest know-how. Product selections as well as related choices are primarily based on the long experience as well as on the specialized scientific skills of key members of the company. Thus, the company today has a reputation in the market as “specialized – technocrats” and with great satisfaction realizes that customers are contacting the company not only for purchasing products but also to receive support and suggestions to technical problems as well as to proposals for project cost-cutting solutions.

ELEBOR offers a wide range of rock bolting and soil nailing products including a the complete range of fiberglass products **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** which are suitable for various types of temporary and permanent reinforcements of concrete structures as well as anchoring and soil nailing.



Γενικές πληροφορίες General information	Τι είναι τα πολυμερή ινοπλισμένα με ίνες υάλου What is glass-fiber reinforced polymers (G-FRP)	4
	Τεχνικές προδιαγραφές DURGLASS FL® - GLASSPREE® DURGLASS FL® - GLASSPREE® technical data	5
	Χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα υαλονημάτων Characteristics and advantages of fiberglass	6
	Πεδία εφαρμογών και μορφές DURGLASS FL® - GLASSPREE® DURGLASS FL® - GLASSPREE® application fields and forms	7
Διαθέσιμες διατομές και τύποι Available profiles & types	Συμπαγής ράβδος κυκλικής διατομής Solid round bar profile	8
	Κοίλη ράβδος κυκλικής διατομής Hollow round bar profile	9
	Ράβδος διατομής Υ Y shape bar profile	10
	Ράβδος παραλληλεπίπεδης διατομής Flat bar profile	11
	Συστήματα ενίσχυσης δύο επίπεδων ράβδων ED ED structural reinforcing elements with two flat bars	12
	Συστήματα ενίσχυσης πολλαπλών επίπεδων ράβδων ES ES structural reinforcing elements with multiple flat bars	13
Παραδείγματα εφαρμογών Application examples	Ενίσχυση μετώπου εκσκαφής σηράγγων Pre-confinement & stabilization of the excavation front in tunnels	14
	Διεύρυνση πιλοτικών σηράγγων Enlargement of pilot tunnels	15
	Προεντεταμένες αγκυρώσεις - ηλώσεις Pre-stress ground anchors - soil nailing	16
	Τεχνική μαλακού οφθαλμού - Προσωρινός σπλισμός σκυροδέματος Soft-Eye technique - Temporary reinforcement of concrete structures	18
	Υαλονήματα GLASSPREE® σε διαβρωτικές συνθήκες GLASSPREE® in corrosive environment	20
	Υαλονήματα GLASSPREE® για ειδικές εφαρμογές GLASSPREE® for special applications	22

Τι είναι τα πολυμερή ινοπλισμένα με ίνες υάλου What is glass-fiber reinforced polymers (G-FRP)



Τα σύνθετα υλικά έχουν προκύψει ως αποτέλεσμα της γνώσης της τεχνολογίας των υλικών και της ανάγκης σχεδιασμού υλικών με βάση τις ανάγκες που καθορίζουν οικεκάστοτε υψηλών απαιτήσεων εφαρμογές.

Δύο ή περισσότερα διακριτά υλικά μπορούν να συνδυαστούν σχηματίζοντας ένα σύνθετο υλικό το οποίο να κατέχει βελτιωμένες ιδιότητες σε σχέση με τις ιδιότητες των συστατικών υλικών για ένα συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογών.

Σε πολλές περιπτώσεις σύνθετων υλικών, ένα άκαμπτο, ανθεκτικό και υψηλής αντοχής υλικό εμβαπτίζεται σε ένα εύκαμπτο και πλαστικό υλικό. Το υψηλής αντοχής υλικό αποτελεί τον “οπλισμό” και λειτουργεί ως φορέας παραλαβής των φορτίων, ενώ το πλαστικό υλικό αποτελεί τη “μήτρα” που προσδίδει συνοχή στο σύνθετο υλικό και μεταβιβάζει τα ασκούμενα φορτία στον οπλισμό.

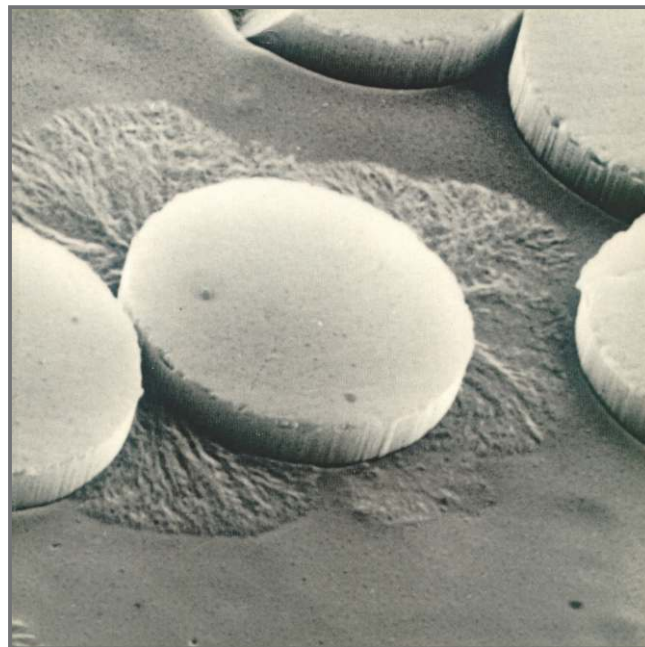
Παράδειγματα τέτοιων σύνθετων υλικών αποτελούν το οπλισμένο σκυρόδεμα, τα αδαμαντοφόρα εργαλεία, τα προηγμένα σύνθετα υλικά με υαλονήματα, ανθρακονήματα ή οργανικές ίνες Aramid (Kevlar, κλπ.) που χρησιμοποιούνται στα αεροσκάφη κ.α.

Ανάλογος τύπος σύνθετου υλικού είναι και οι ράβδοι fiberglass **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®**, οι οποίες αποτελούνται από μία πλαστική μήτρα πολυμερών ενισχυμένη με ίνες υάλου υψηλής αντοχής και ακαμψίας.

Στις ράβδους fiberglass που χρησιμοποιούνται σε γεωτεχνικές εφαρμογές καθώς και έργα πολιτικού μηχανικού, συνήθως επιλέγεται η ποιότητα ινών υάλου E (electrical). Οι ίνες E-υάλου χαρακτηρίζονται από καλή αντοχή και ακαμψία, υψηλό λόγο αντοχής-βάρους, σταθερότητα διαστάσεων, καλές ηλεκτρικές ιδιότητες, αντοχή και ανθεκτικότητα στη διάβρωση σε διάφορα περιβάλλοντα (υγρασία, υψηλή θερμοκρασία κλπ.).

The evolution of composite materials is the outcome of modern materials science technology knowledge and the need to design materials with engineered properties to suit requirements of particular demanding applications.

Two or more distinctly different materials can be combined together to form a composite material which possesses properties that are superior to the properties of the individual components.



Many of the composite materials are composed of a strong and stiff component which is embedded in a softer constituent. The high strength component is the reinforcement and receives the loading whereas the softer constituent is the matrix which serves to provide composite coherence and to transmit the loading to the stiff reinforcement.

Examples of such composites are the reinforced concrete, the various diamond tools, the advanced composite materials with glass, carbon or aramid fibers (Kevlar etc.) that are used in aerospace, and others.

Fiberglass bar profiles such as **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** are a similar type of composite material, consisting of a resin matrix reinforced by strong and stiff glass fibers.

Fiberglass used in geotechnical and civil engineering applications usually contain the E-glass type fibers (electrical).

E-glass fibers have a good strength and stiffness, a high strength-to-weight ratio, good electrical properties and good resistance to corrosion in various environments (high humidity, moisture, heat, etc.).

Τεχνικές προδιαγραφές DURGLASS FL® - GLASSPREE® DURGLASS FL® - GLASSPREE® technical data



DURGLASS FL® bar profiles are manufactured with polyester resin and are designed for temporary use in applications such as the reinforcement of tunnel excavation front, reinforcement of TBM shafts, temporary slope stabilization etc.

GLASSPREE® bar profiles contain vinylester resin matrix and have been designed for long term use in applications where the durability and corrosion resistance are of great importance (incl. resistance to chemical agents and stray currents).

Thus, **GLASSPREE®** can be considered suitable for use in permanent applications and can be considered as alternative choice to steel bars or even stainless steel.

Οι ράβδοι **DURGLASS FL®** διαθέτουν μήτρα πολυεστερικής ρητίνης και είναι σχεδιασμένα για προσωρινή χρήση σε εφαρμογές όπως η ενίσχυση του μετώπου εκσκαφής σηράγγων, η ενίσχυση φρεατίων εκκίνησης και τερματισμού TBM, προσωρινές ηλώσεις πρανών κλπ.

Οι ράβδοι **GLASSPREE®** φέρουν μήτρα βινυλεστερικής ρητίνης και είναι σχεδιασμένα για μακράς διάρκειας χρήση σε εφαρμογές στις οποίες απαιτείται η ανθεκτικότητα και αντοχή σε διάβρωση (συμπεριλαμβανομένης της αντοχής σε διάφορα χημικά ή παραμένοντα ρεύματα).

Γι' αυτό οι ράβδοι **GLASSPREE®** μπορούν να θεωρηθούν κατάλληλες για μόνιμες εφαρμογές και να αντικαταστήσουν χαλύβιδινες ράβδους ή ακόμα και ανοξείδωτες.



DURGLASS FL® - GLASSPREE®

Ειδικό βάρος Specific weight	ASTM D 792	1,9 gr/cm³
Περιεκτικότητα σε ίνες υάλου Glass fiber content		> 70 %
Εφελκυστική αντοχή Tensile strength	ASTM D 3916	750 - 1.000 MPa
Μέτρο ελαστικότητας Elastic modulus	ASTM D 3916	40 GPa
Επιμήκυνση Elongation	ASTM D 3916	> 3 %
Διατμητική αντοχή Shear strength		> 100 Mpa

* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

Χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα υαλονημάτων Characteristics and advantages of fiberglass



Τα υαλονήματα **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** παράγονται σε διατομές διαφόρων γεωμετριών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ή σε συνδυασμό με άλλα εξαρτήματα όπως κεντραδύρους και βαλβιδοσωλήνες ενεμάτωσης και να αποτελέσουν προηγμένα συστήματα ενισχύσεως εδαφών και κατασκευών.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- **υψηλή εφελκυστική αντοχή** που εξασφαλίζει την φόρτιση των ράβδων με μεγάλα φορτία,
- **αντοχή στη διάβρωση** που τα καθιστά καταλληλότερα απ' ό,τι τον χαλύβδινο οπλισμό. Ειδικά οι εκδόσεις **GLASSPREE®** ενδείκνυται και για χρήση σε μόνιμες εφαρμογές,
- **κόβονται εύκολα** ώστε να αποφεύγονται οι εκτεταμένες φθορές στον εξοπλισμό εκσκαφής όπως π.χ. σε εφαρμογές ήλωσης του μετώπου σηράγγων, διεύρυνση πιλοτικών σηράγγων, οπλισμός φρέατων TBM,
- είναι **ανθεκτικά σε υψηλές ακτινικές πιέσεις** και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με βαλβιδοσωλήνες ενεμάτωσης επιτρέποντας την ταυτόχρονη ενίσχυση με fiberglass και εισπιέσεις τσιμεντενεμάτων ή ρητινών με υψηλή πίεση,
- έχουν **μικρό ειδικό βάρος** (περίπου 1/4 των αντίστοιχης αντοχής χαλύβδινων ράβδων) που διευκολύνει τη διαχείριση στο εργοτάξιο και εξοικονομεί κόστος σε δαπάνες μεταφοράς,
- οι ράβδοι διαθέτουν **επίστρωση χαλαζιακής άμμου** που αυξάνει το συντελεστή τριβής της εξωτερικής επιφάνειας των ράβδων και κατά συνέπεια τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον επιτρέποντας την μεγαλύτερη δυνατή μεταφορά φορτίων στις ίνες υάλου,
- **υψηλή ευκαμψία** που επιτρέπει το τύλιγμα των ράβδων σε κουλούρες ώστε να μπορούν να μεταφερθούν ράβδοι πολύ μεγάλου μήκους, καθιστώντας έτσι δυνατή τη χρήση των υαλονημάτων σε ειδικές εφαρμογές (π.χ. ηλώσεις μετώπων σηράγγων σε πολύ μεγάλα μήκη έως και 100 m).

DURGLASS FL® and **GLASSPREE®** are produced in profiles of varying cross-sectional geometries and can be utilized alone or in conjunction with other components such as centralizers and valved grouting pipes to form advanced engineered rock, soil and concrete reinforcing assembled systems.

The major advantages of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** can be summarized to the following :

- exhibit **high tensile strength** enabling their loading with increased forces,
- **very good corrosion resistance** that makes them a preferred alternative choice to steel reinforcement. Specifically **GLASSPREE®** is suitable for use in long term applications,
- are **easily cut** so that extensive damage and wear to excavating machinery and equipment is avoided which is important in applications such as pre-confinement of tunnel excavation face, enlargement of pilot tunnels, reinforcement of TBM shafts,
- are **resistant to high radial pressure** and can be used in conjunction with sleeved grouting pipes permitting fiberglass reinforcement with simultaneous high pressure injection of cement or resin grouts,
- have **low specific weight** (approx. 1/4 of the of equivalent strength steel bar) which eases their utility at the job-site but also led to transportation cost savings,
- the bars feature a **superficial quartz sand layer coating** which increases the friction coefficient of the fiberglass external surface, thus increasing the developed friction forces permitting greater levels of load transfer from the environment to the glass fibers,
- are **highly flexible** and can be rolled in coils, enabling transport of very long bars, thus permitting the use of fiberglass in special applications (e.g. tunnel excavation front soil nailing with bars of lengths up to 100 m).

Πεδία εφαρμογών και μορφές DURGLASS FL® - GLASSPREE® DURGLASS FL® - CARBOPREE® application fields and forms



Ευθύγραμμες ράβδοι

Straight bars

Διαθέσιμες διατομές : συμπαγής ή κοίλη κυκλική, παραλληλεπίπεδη, σχήμα Υ σε μήκη έως και 24 m

Available sections : solid or hollow round, rectangular, Y shape in lengths up to 24 m



Κουλούρες

Rolls

Διαθέσιμες για τα παραλληλεπίπεδα προφίλ τα οποία μπορούν να τυλιχτούν σε κουλούρες έως και 200 m

Available for the rectangular profiles that can be rolled in lengths up to 200 m

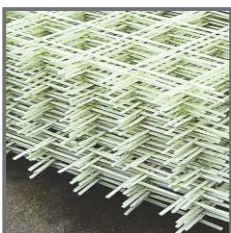


Συνδετήρες

Stirrups

Ανοιχτά ή κλειστά σχέδια συνδετήρων, ολικού μήκους έως και 10 m

Open or closed shape stirrups up to 10 m overall length



Πλέγματα

Wire meshes

Διατίθενται πλέγματα διαστάσεων έως 2,5 x 12 m, τα οποία μπορούν να μεταφερθούν με φορτηγά ή containers

Available in sizes 2,5 x 12 m that can be shipped by trucks or via containers



Στοιχεία οπλισμού

Reinforcing elements

Οπλισμός πασσάλων και μικροπασσάλων διαμέτρου από 70 έως 1500mm, και οπλισμός δοκών μήκους έως 12 m

Reinforcement of piles and micropiles diameter ranging from 70 up to 1500m, reinforcement of beams up to 12 m

Οι κυριότερες εφαρμογές των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** συνοψίζονται στις ακόλουθες:

- ενίσχυση μετώπου εκσκαφής σηράγγων
- χρήση ως παθητικών ή προεντεταμένων αγκυρώσεως σε χαλαρά εδάφη, σήραγγες, φρέατα TBM, πρανή, τοιχεία και θεμελιώσεις
- προσωρινή ενίσχυση φρεάτων σταθμών μετρό τα οποία μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής θα διατηρηθούν από το TBM
- μόνιμες ενισχύσεις πασσάλων και μικροπασσάλων, επιφανειών σκυροδέτησης, δοκών και πλακών κατασκευών.

The major applications of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** can be summarized to the following:

- pre-confinement of tunnel excavation face
- use as passive or pre-stressed anchors in loose ground, tunnels, TBM shafts, slopes and foundations
- temporary reinforcement of metro shaft walls that will be cut by the TBM after completion of the excavation
- permanent reinforcement of piles and micropiles, concrete floors, slabs and beams of constructions.

Συμπαγής ράβδος κυκλικής διατομής Solid round bar profile



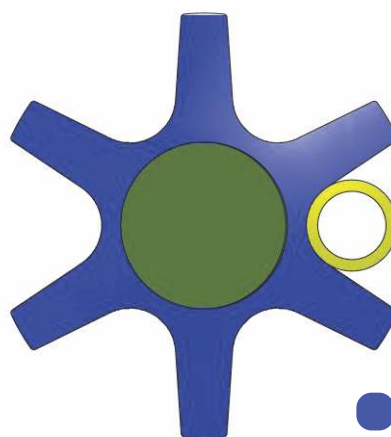
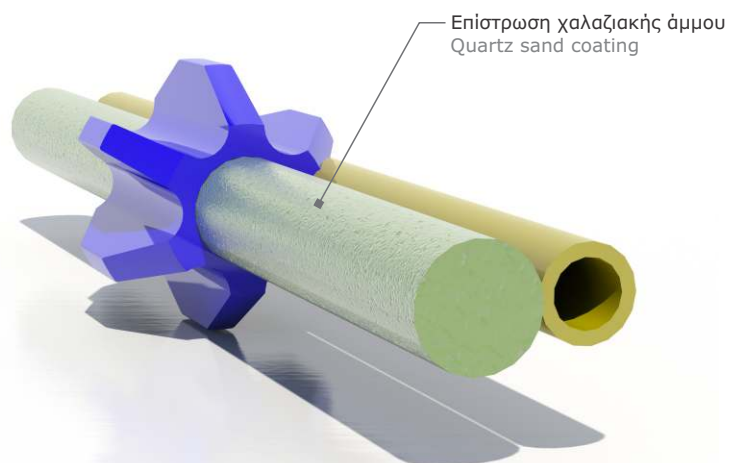
Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** κυκλικής συμπαγούς διατομής συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- **συμπαγής διατομή**, επιτρέπει εγκατάσταση σε διατρήματα μικρής διαμέτρου,
- **επιφανειακή επίστρωση με χαλαζιακή άμμο** που αυξάνει τις δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον,
- **δυνατότητα προέντασης** με χρήση ειδικών κεφαλών αγκύρωσης.

The specific features of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** bars of solid round profile can be summarized to the following :

- **compact cross-section** that enables installation in small diameter bore-holes,
- **superficial quartz sand layer coating** which increases the frictional forces with the surrounding grout,
- **post-tensining is possible** with the use of special anchor head blocking systems.

Τύπος Type	Εξωτερική διάμετρος Outer diameter	Φορτίο θραύσης Breaking load
	mm	kN
FL 12	12	75
FL 14	14	110
FL 16	16	200
FL 18	18	240
FL 19	19	250
FL 20	20	300
FL 22	22	380
FL 23	23	390
FL 25	25	460
FL 28	28	550
FL 30	30	600
FL 32	32	680
FL 38	38	850



- Κεντραδώρας
Centralizer
- Υαλόνημα
Fiberglass
- Σωληνάκι ενεμάτωσης
Grout injection pipe

* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

Κοίλη ράβδος κυκλικής διατομής Hollow round bar profile



Τύπος Type	Εξωτερική διάμετρος Outer diameter mm	Διάμετρος οπής Hole diameter mm	Φορτίο θραύσης Breaking load kN
FL 22/8	22	8	250
FL 22/12	22	12	200
FL 24/10	24	10	300
FL 28/14	28	14	360
FL 28/18	28	18	270
FL 32/18	32	18	440

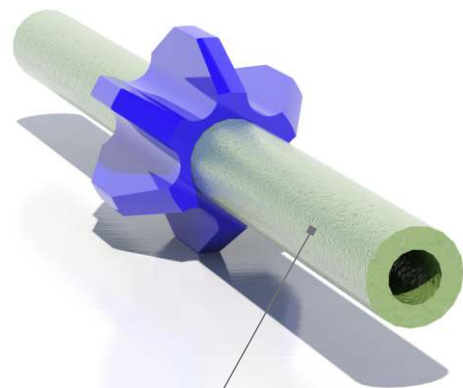
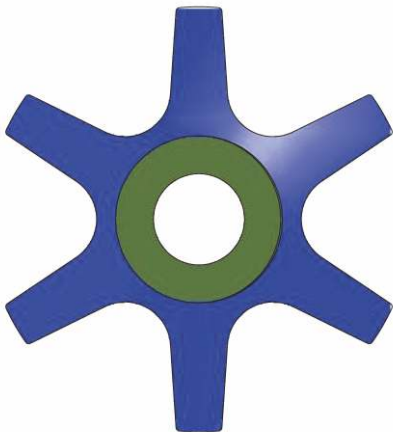
Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** κυκλικής κοίλους διατομής συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- **συμπαγής διατομή**, επιτρέπει εγκατάσταση σε διατρήματα μικρής διαμέτρου,
- **εισπίεση ενέματος διαμέσω της κεντρικής οπής του προφίλ**,
- **επιφανειακή επίστρωση με χαλαζιακή άμμο** που αυξάνει τις δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον,
- **δυνατότητα προέντασης** με χρήση ειδικών κεφαλών αγκύρωσης.

The specific features of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** bars of hollow round profile can be summarized to the following :

- **compact cross-section** that enables installation in small diameter bore-holes,
- **grout injection through the central hole of the profile**,
- **superficial quartz sand layer coating** which increases the frictional forces with the surrounding grout,
- **post-tensioning is possible** with the use of special anchor head blocking systems.

- Κεντραδώρας
Centralizer
- Υαλόνημα
Fiberglass



Επίστρωση χαλαζιακής άμμου
Quartz sand coating

* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

Ράβδος διατομής Y Y shape bar profile



DURGLASS FL® - GLASSPREE®

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** διατομής σε σχήμα Y συνοψίζονται στα ακόλουθα:

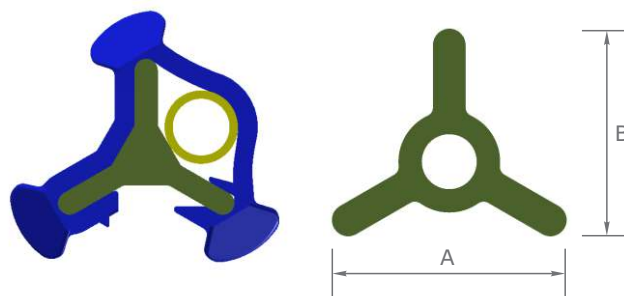
- **συμπαγής διατομή**, επιτρέπει εγκατάσταση σε διατρήματα μικρής διαμέτρου,
- **επιφανειακή επίστρωση με χαλαζιακή άμμο** που αυξάνει τις δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον,
- **προφίλ με μεγάλη εξωτερική επιφάνεια** που συντελεί στην αποδοτικότερη φόρτιση των ινών υάλου λόγω της αύξησης των αναπτυσσόμενων δυνάμεων τριβής στην επιφάνεια
- η ιδιαίτερη **γεωμετρία προφίλ δεν απαιτεί προσανατολισμό της ράβδου** εντός του διατρήματος.

The specific features of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** bars of Y-shape profile can be summarized to the following :

- **compact cross-section** that enables installation in small diameter bore-holes,
- **superficial quartz sand layer coating** which increases the frictional forces with the surrounding grout,
- the Y profile has a **very large external surface** which results in increased levels of frictional forces and thus more effective loading of the glass fibers.
- the special **profile shape does not require orientation of the bar** inside the bore-hole.

Επίστρωση χαλαζιακής άμμου
Quartz sand coating

Τύπος Type	Διαστάσεις (A x B) Dimension (A x B) mm	Διάμετρος οπής Hole diameter mm	Φορτίο θραύσης Breaking load kN
Y 35	35 x 32	-	350
Y 55F	51 x 45	12	550
Y 60F	51 x 45	12	600
Y 70	51 x 45	12	700



- Κεντραδώρας
Centralizer
- Υαλόνημα
Fiberglass
- Σωληνάκι ενεμάτωσης
Grout injection pipe

* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

Ράβδος παραλληλεπίπεδης διατομής Flat bar profile



DURGLASS FL® - GLASSPREE®

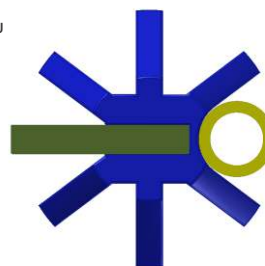
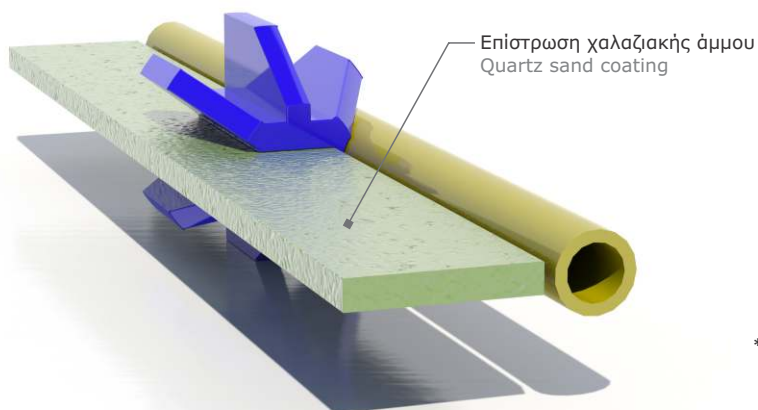
Τύπος Type	Πλάτος Width mm	Πάχος Thickness mm	Φορτίο θραύσης Breaking load kN
FL 30x4	30	4,0	120
FL 30x5	30	5,0	150
FL 30x7	30	7,0	210
FL 35x5	35	5,0	175
FL 35x7	35	7,0	245
FL 40x4	40	4,0	160
FL 40x5	40	5,0	200
FL 40x6	40	6,0	240
FL 40x6,5	40	6,5	260
FL 40x7	40	7,0	280
FL 40x7,5	40	7,5	300
FL 40x8	40	8,0	320
FL 40x9	40	9,0	360
FL 40x10	40	10,0	400
FL 40x12	40	12,0	480
FL 40x15	40	15,0	600

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** παραλληλεπίπεδης διατομής είναι:

- προφίλ διατομής που διαθέτει **μεγάλη εξωτερική επιφάνεια** και γι' αυτό τα υαλονήματα επιτυγχάνουν μεγάλη πρόσφυση με το περιβάλλον ένεμα,
- **υψηλή ευκαμψία** που επιτρέπει το τύλιγμα των ράβδων σε κουλούρες ώστε να μπορούν να μεταφερθούν ράβδοι πολύ μεγάλου μήκους, καθιστώντας έτσι δυνατή τη χρήση των υαλονημάτων σε ειδικές εφαρμογές (π.χ. ηλώσεις μετώπων σιράγγων σε πολύ μεγάλα μήκη έως και 100 m),
- **επιφανειακή επίστρωση με χαλαζιακή άμμο** που αυξάνει τις δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον,
- **δυνατότητα προέντασης** με χρήση ειδικών κεφαλών αγκύρωσης.

The specific features of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** flat bars can be summarized to the following :

- **rectangular geometry that has large external surface area** and thus the bars achieve good contact with the surrounding grout,
- are **highly flexible** and can be rolled in coils, enabling transport of very long bars, thus permitting the use of fiberglass in special applications (e.g. tunnel excavation front soil nailing with bars of lengths up to 100 m),
- **superficial quartz sand layer coating** which increases the frictional forces with the surrounding grout,
- **post-tensioning is possible** with the use of special anchor head blocking systems.



- Κεντραδώρας
Centralizer
- Υαλόνημα
Fiberglass
- Σωληνάκι ενεμάτωσης
Grout injection pipe

* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

Συστήματα ενίσχυσης δύο επίπεδων ράβδων ED ED structural reinforcing elements with two flat bars



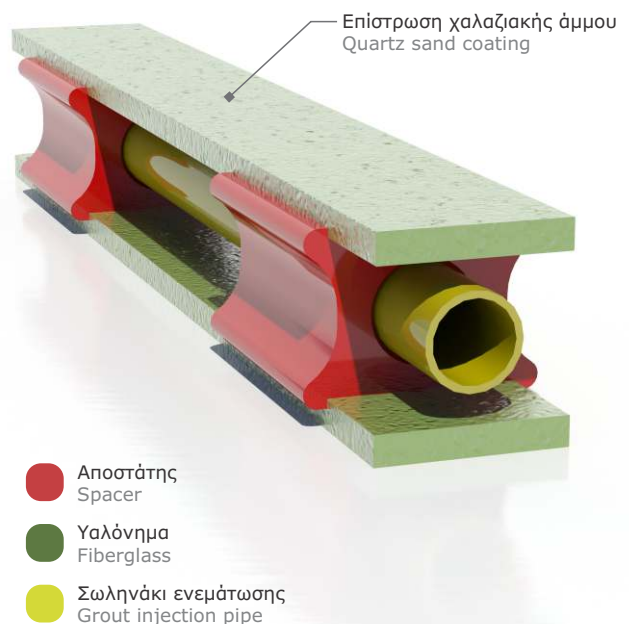
Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των συστημάτων ενίσχυσης που διαθέτουν ζεύγος υαλονημάτων **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** παραλληλεπίπεδης διατομής είναι:

- περιέχουν υαλονήματα με **προφίλ μεγάλης εξωτερικής επιφάνειας** και γι' αυτό τα υαλονήματα επιτυγχάνουν μεγάλη πρόσφυση με το περιβάλλον ένεμα,
- **υψηλές αντοχές συστήματος** λόγω χρήσης ζεύγους ράβδων,
- **υψηλή ευκαμψία** που επιτρέπει το τύλιγμα των ράβδων σε κουλούρες ώστε να μπορούν να μεταφερθούν ράβδοι πολύ μεγάλου μήκους, καθιστώντας έτσι δυνατή τη χρήση των υαλονημάτων σε ειδικές εφαρμογές (π.χ. ηλώσεις μετώπων σηράγγων σε πολύ μεγάλα μήκη έως και 100 m),
- **επιφανειακή επίστρωση με χαλαζιακή άμμο** που αυξάνει τις δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον,
- μπορούν να συνδυαστούν με **βαλβιδοσωλήνες ενεμάτωσης DURVINIL®** επιτρέποντας την ταυτόχρονη ενίσχυση με fiberglass και **εισπιέσεις τσιμεντενεμάτων ή ρητινών με υψηλή πίεση**.

The specific features of **DURGLASS FL®** and **GLASSPREE®** structural elements that contain a pair of flat bars are :

- **fiberglass profile sections that have large external surface area** and thus the systems achieve a good contact with the surrounding grout,
- **high system strength** due to the pair of fiberglass bars,
- are **highly flexible** and can be rolled in coils, enabling transport of very long bars, thus permitting the use of fiberglass in special applications (e.g. tunnel excavation front soil nailing with bars of lengths up to 100 m),
- **superficial quartz sand layer coating** which increases the frictional forces with the surrounding grout,
- can be combined with **DURVINIL® sleeved grouting pipes** permitting fiberglass reinforcement with simultaneous **high pressure injection of cement or resin grouts**.

Τύπος Type	Αριθ. ράβδων Bar number	Διαστ. μπάρας Flat bar size mm	Φορτίο θραύσης Breaking load kN
ED 40	2	30 x 4	400
ED 48	2	30 x 5	480
ED 56	2	30 x 7	560
ED 64	2	35 x 5	640
ED 72	2	35 x 7	720
ED 80	2	40 x 4	800
ED 96	2	40 x 5	960
ED 120	2	40 x 6	1200



* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

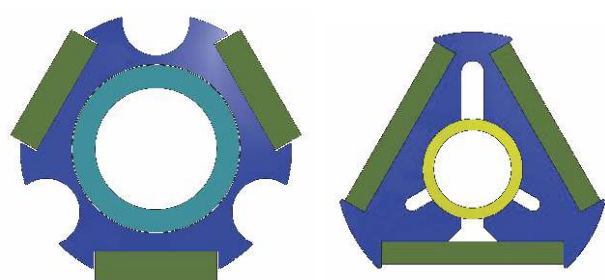
Συστήματα ενίσχυσης πολλαπλών επίπεδων ράβδων ES ES structural reinforcing elements with multiple flat bars



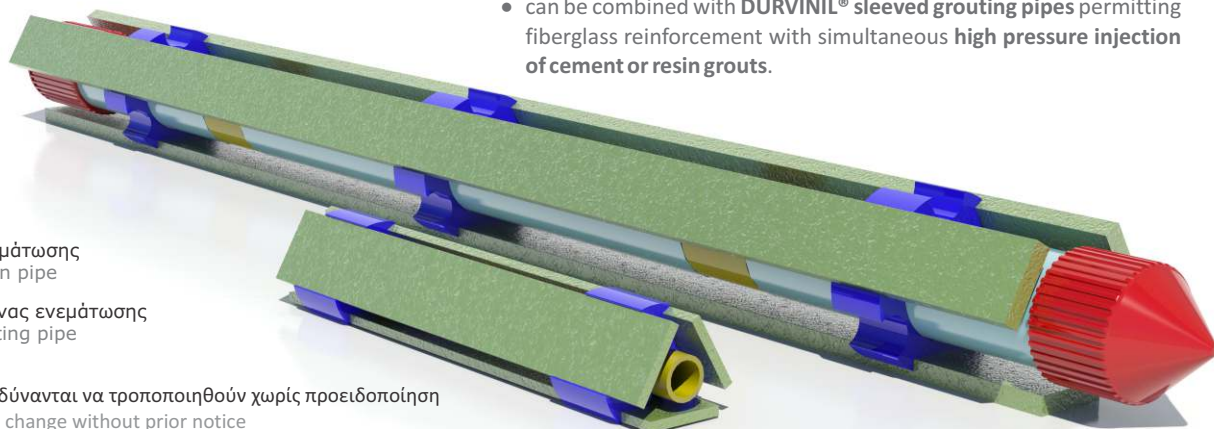
Τύπος Type	Αριθ. ράβδων Bar number	Διαστ. μπάρας Flat bar size mm	Φορτίο θραύσης Breaking load kN
ES 35	3	30 x 4	350
ES 50	3	40 x 4	480
ES 50S	3	35 x 5	500
ES 60	3	40 x 5	600
ES 70	3	40 x 6	700
ES 80	3	40 x 7	800
ES 90	3	40 x 8	900
ES 100	3	40 x 9	1000
ES 110	3	40 x 10	1100
ES 140	3	40 x 12	1400
ES 180	3	40 x 15	1800

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των συστημάτων ενίσχυσης ES πολλαπλών ράβδων παραλληλεπίπεδης διατομής είναι:

- περιέχουν υαλονήματα με **προφίλ μεγάλης εξωτερικής επιφάνειας** και γι' αυτό τα συστήματα ES επιτυγχάνουν μεγάλη πρόσφυση με το περιβάλλον ένεμα,
- **πατενταρισμένα συστήματα εξαιρετικά υψηλών αντοχών,**
- η **υψηλή ευκαμψία των ράβδων** που τυλίγονται σε κουλούρες, επιτρέπει τη συναρμολόγηση των συστημάτων στο εργοτάξιο σε πολύ μεγάλα μήκη έως και 100 m,
- **επιφανειακή επίστρωση με χαλαζιακή άμμο** που αυξάνει τις δυνάμεις τριβής με το περιβάλλον,
- μπορούν να συνδυαστούν με **βαλβιδοσωλήνες ενεμάτωσης DURVINIL®** επιτρέποντας την ταυτόχρονη ενίσχυση με fiberglass και εισιπίσεις τσιμεντενεμάτων ή ρητινών με υψηλή πίεση.



- Κεντραδώρας
Centralizer
- Υαλόνημα
Fiberglass
- Σωληνάκι ενεμάτωσης
Grout injection pipe
- Βαλβιδοσωλήνας ενεμάτωσης
Sleeved grouting pipe



* Οι προδιαγραφές δύνανται να τροποποιηθούν χωρίς προειδοποίηση
Specifications may change without prior notice

The specific features of ES structural elements are:

- fiberglass profile sections that have **large external surface area** and thus the systems achieve a good contact with the surrounding grout,
- **patented systems of extreme strengths,**
- due to the **flexibility of the flat bars** that can be supplied in coils, assembly of ES systems can be made at the job-site at lengths up to 100 m,
- **superficial quartz sand layer coating** which increases the frictional forces with the surrounding grout,
- can be combined with **DURVINIL® sleeved grouting pipes** permitting fiberglass reinforcement with simultaneous **high pressure injection of cement or resin grouts.**

Ενίσχυση μετώπου εκσκαφής σηράγγων

Pre-confinement & stabilization of the excavation front in tunnels

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

DURGLASS FL®

Κατά τη σηραγγοποιία, προβλήματα σταθερότητας και κίνδυνος κατάρρευσης του μετώπου διάνοιξης μπορούν να προκύψουν λόγω της απώλειας της συνεκτικότητας και αντοχής του εδάφους που προκαλείται από τις αναπτυσσόμενες τάσεις λόγω της εκσκαφής.

Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητο να:

- ενισχυθεί η συνεκτικότητα και αντοχή του εδάφους στα τμήματα της σήραγγας που πρόκειται να εκσκαφθούν, και
- περιοριστεί και σταθεροποιηθεί το μέτωπο διάνοιξης κατά τις φάσεις εκσκαφής της σήραγγας.

Λύση στα ανωτέρω προβλήματα μπορεί να δοθεί με τη χρήση ηλώσεων **DURGLASS FL®** ή των πατενταρισμένων στοιχείων αγκύρωσης. Η ενίσχυση του εδάφους μπορεί να επιτευχθεί σε πολύ μεγάλα βάθη έμπροσθεν του μετώπου, χάρη στην δυνατότητα παράδοσης των υλικών σε μεγάλα μήκη που μπορεί να φτάνουν έως και τα 100m.

Επιλέγοντας συστήματα που ενσωματώνουν τους **βαλβιδοσωλήνες DURVINIL®** παρέχεται στους μηχανικούς η δυνατότητα να επιτυγχάνουν τόσο ενίσχυση του εδάφους με τους ήλους fiberglass, αλλά παράλληλα τους δίνεται η δυνατότητα να βελτιώσουν περαιτέρω την συνεκτικότητα του πετρώματος με μεγάλη γκάμα ενεμάτων με επιλεκτικές και επαναλαμβανόμενες εισπιέσεις μεγάλων πιέσεων.

Η εύκολη κοπή των υαλονημάτων εξασφαλίζει τον δραστικό περιορισμό των φθορών στον εξοπλισμό εκσκαφής.

During the excavation of tunnels problems of stabilization or collapse of the excavation front may occur, since the soil can lose part of its cohesion and stiffness due to the over strains induced by the excavation.

In this case it become necessary to:

- Increase cohesion and stiffness of the soil in the section of the tunnel still to be excavated
- Pre-confine and stabilize the excavation front during the excavation phases.

Solution to above problems can be provided by the use of **DURGLASS FL®** fiberglass soil nails or the patented structural elements. Treatment of the front can be achieved in long depths ahead of the front, due to ability of the systems to be supplied in very long lengths (up to 100m).

Selection of systems incorporating **DURVINIL® sleeved grouting pipes**, provides engineers the ability to both reinforce the ground with fiberglass but at the same time to treat the ground with a range of grouts while being in position to selectively and repeatedly apply high pressure injections.

Fiberglass is easily cut so that extensive damage and wear to excavating machinery and equipment is avoided.

Διεύρυνση πιλοτικών σηράγγων Enlargement of pilot tunnels

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

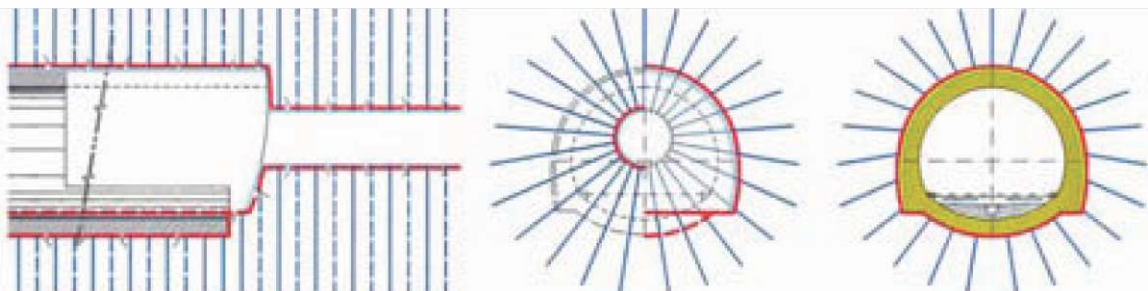
DURGLASS FL®

Due to the ability of fiberglass being easily cut without risking extensive damage and wear to the excavating equipment it is possible to utilize this feature in applications of tunnel cross-section enlargement. Fiberglass can be radially installed from within a pilot tunnel reinforcing the surrounding strata. Enlargement can then be carried out by the excavators.

Similar procedure is followed for older tunnels which has to be enlarged in order to enable their use. For example, older rail tunnels need to be enlarged in order to enable passage of the new trains or to fit a second track.

Χάρη στην δυνατότητα εύκολης κοπής των υαλονημάτων χωρίς τον κίνδυνο φθορών στα μηχανήματα εκσκαφής, είναι δυνατή η χρήση τους για την διεύρυνση της διατομής σηράγγων. Τα υαλονήματα τοποθετούνται ακτινικά μέσα από μια πιλοτική σήραγγα μικρής διατομής ενισχύοντας τα περιβάλλοντα εδαφικά στρώματα ώστε να είναι δυνατή η εκσκαφή διεύρυνσης.

Παρόμοια διαδικασία ακολουθείται σε παλιές σήραγγες που πρέπει να διευρυνθούν προκειμένου να είναι δυνατή η χρήση τους. Για παράδειγμα, παλιές σιδηροδρομικές σήραγγες απαιτείται να διευρυνθούν προκειμένου να είναι δυνατή η διέλευση των νέων συρμών ή στην περίπτωση που πρέπει να εγκατασταθεί δεύτερη σιδηροτροχιά.



Προεντεταμένες αγκυρώσεις - ηλώσεις Pre-stress ground anchors - soil nailing

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

DURGLASS FL® - GLASSPREE®

Η χρήση των υαλονημάτων **DURGLASS FL®** αποτελεί μια εξαιρετική επιλογή τόσο από πρακτικής αλλά και οικονομικής απόψεως για προσωρινή υποστήριξη, ενίσχυση διαφραγματικών τοιχίων και τοιχίων τύπου Βερολίνου.

Χάρη στην δυνατότητα εύκολης κοπής των υαλονημάτων χωρίς τον κίνδυνο φθορών στα μηχανήματα εκσκαφής, δεν απαιτείται η αφαίρεσή τους μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Ειδικές κεφαλές αγκύρωσης μπορούν να τοποθετηθούν στο άκρο της ράβδου **DURGLASS FL®** επιτρέποντας την δημιουργία παθητικών ή προεντεταμένων αγκυρών. Επιλέγοντας τη χρήση της ποιότητας **GLASSPREE®** επιτρέπει στους μηχανικούς το σχεδιασμό μακροχρόνιων εφαρμογών.

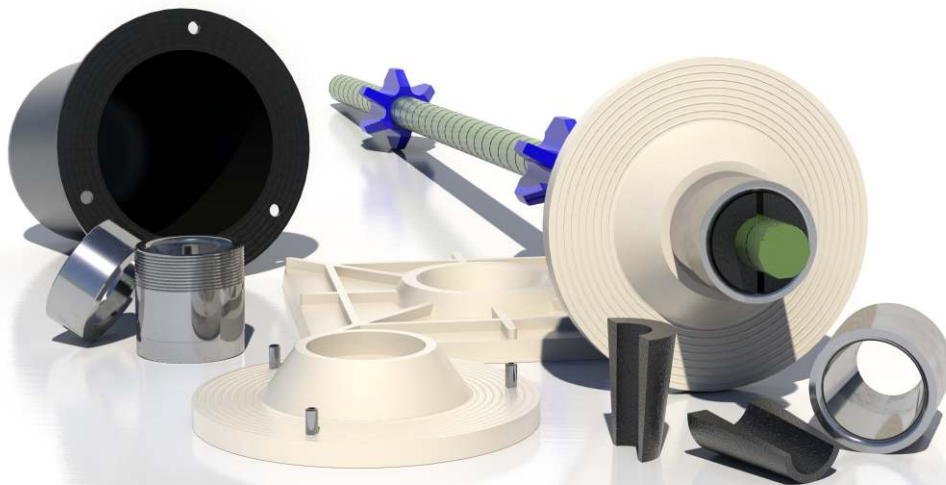
Τα υαλονημάτα **DURGLASS FL®** και **GLASSPREE®** έχουν διπλάσια εφελκυστική αντοχή από ότι ο χάλυβας και ταυτόχρονα είναι κατά 75% ελαφρύτερα. Αυτός ο συνδυασμός ιδιοτήτων διευρύνει τις δυνατότητες σχεδιασμού των μελετητών και παράλληλα εξασφαλίζεται η εύκολη διαχείριση των υλικών στο εργοτάξιο.

The use of **DURGLASS FL®** fiberglass anchors and soil nails represents a good solution from both a practical and economical point of view for the temporary support and reinforcement of natural slopes, Berlinoises and diaphragm walls.

Due to the ability of fiberglass being easily cut without risking extensive damage and wear to the excavating equipment, there is no requirement to remove them after the work is done.

Special anchorages can be used at the head of the **DURGLASS FL®** to transform them in passive bolts or pre-stressed anchors. The use of **GLASSPREE®** enables engineers for long term operation design.

DURGLASS FL® and **GLASSPREE®** have a tensile strength double of that of steel, and at the same time are 75% lighter in weight. This combination of properties provides engineers expands the possibilities of use from design point of view and at the same time ensures easy handling at the job-site.



Προεντεταμένες αγκυρώσεις - ηλώσεις
Pre-stress ground anchors - soil nailing

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

DURGLASS FL[®] - GLASSPREE[®]



Τεχνική μαλακού οφθαλμού - Προσωρινός οπλισμός σκυροδέματος Soft-Eye technique - Temporary reinforcement of concrete structures

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

DURGLASS FL[®] - GLASSPREE[®]

Η σηραγγοποιία με Μηχανές ολομέτωπης Κοπής (TBM, EPB αντιστάθμισης εδαφικής πίεσης, μικτής ασπίδας) έχει αναπτυχθεί ραγδαία την τελευταία δεκαετία.

Μια από τις πιο απαιτητικές φάσεις αυτής της κατασκευαστικής μεθόδου, είναι ότι η μηχανή ολομέτωπης κοπής πρέπει να διελύσει μέσα από τα τοιχία οπλισμένου σκυροδέματος που συναντιόνται στα φρέατα εκκινήσεως και τερματισμού αλλά και στους διάφορους σταθμούς που κατασκευάζονται στην πορεία του TBM.

Αυτά τα φρέατα κατασκευάζονται συνήθως σε μεγάλα βάθη και γι' αυτό φέρουν βαριά οπλισμένα τοιχία ώστε να παρέχεται η απαραίτητη υποστήριξη τους εδάφους αλλά και να ανθίστανται σε ενδεχόμενες υδροστατικές πιέσεις. Παραδοσιακά ο οπλισμός των τοιχίων με ράβδους νευροχάλυβα καθιστά αδύνατη τη διάτρησή τους από την κεφαλή του TBM καθώς αυτή θα ήταν καταστροφική για τις κοπτικές της ακμές. Έτσι, η μόνη επιλογή είναι η χειροκίνητη κοπή των σιδηροπλισμού. Εκτός από χρονοβόρα και κοπιαστική, αυτή η εργασία εγκυμονεί μεγάλο κίνδυνο καθώς η αφαίρεση του οπλισμού ισχναίνει την κατασκευή θέτοντας σε κίνδυνο τόσο τον εξοπλισμό αλλά το κυριότερο τις ζωές των εργαζομένων. Ειδικά στην περίπτωση μεγάλων υδροστατικών πιέσεων, υπάρχει κίνδυνος το νερό να διαπεράσει το εξασθετισμένο τοιχίο και να εισχωρήσει εντός του φρέατος προκαλώντας πλημμύρα.

Tunnel excavation using Tunnelling Boring Machines (TBM, EPB, Mix shield etc) has grown a lot in the last decade.

One of the most challenging phases during this construction method, is when the tunnelling machine has to cross through the reinforced concrete structures of the launching and termination shafts as well as the shafts at the various stations built along the TBM route.

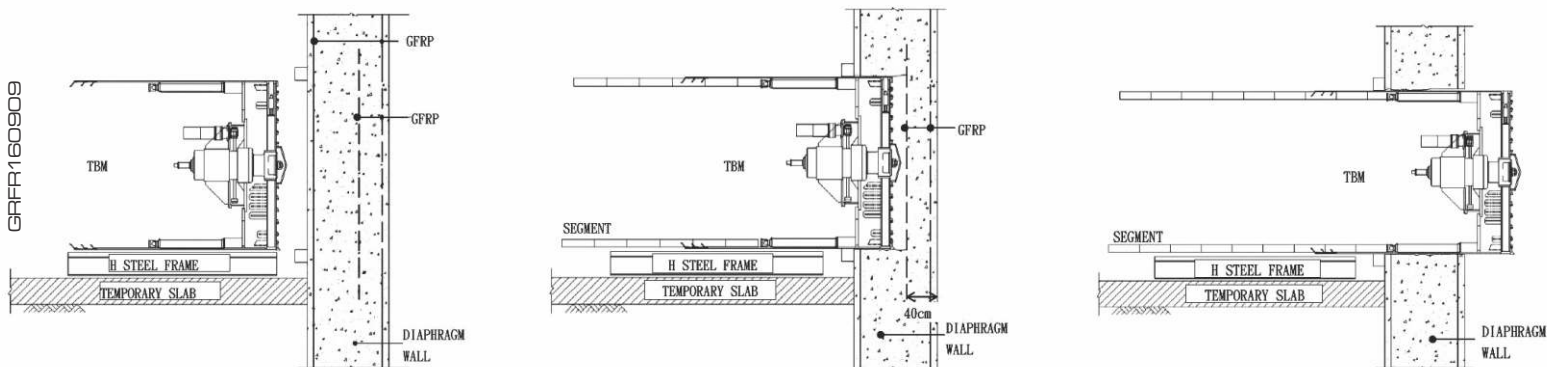
These shafts are usually built at great depths and must have highly reinforced walls in order to support the surrounding ground and to withstand the water pressure. Traditional reinforcement of the shaft walls with steel rebars makes drilling through impossible by the TBM cutting head, as the wear on the cutting teeth would be enormous. Thus, only solution is to manually cut the steel reinforcement. Apart from the time consumed by this process great danger is imposed, as during the removal of the reinforcement, the structure is weakened risking both the TBM machine but most importantly workers lives. In presence of high water pressures, danger is even greater as water counter pressure can suddenly break through the weaken walls into the shaft causing water flooding.

Τεχνική μαλακού οφθαλμού - Προσωρινός οπλισμός σκυροδέματος Soft-Eye technique - Temporary reinforcement of concrete structures

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

applications

DURGLASS FL® - GLASSPREE®



Glass Fiber-Reinforced Polymers (G-FRP) like **DURGLASS®** and **GLASSPREE®** offer a solution to above challenging construction work. The so-called Soft-Eye technique, consists in substituting the steel reinforcement at the locations where the TBM cutting head will require to pass through. G-FRPs have a high tensile strength to permit their use as an excellent concrete reinforcement but at the same time have a low shear strength and are easily cut by the cutter teeth of the TBM head without imposing damages. Commonly the technique involves during shaft construction the assembling at the surface of the fiberglass reinforcing sections (called "cages"). The G-FRP cages are then lowered into position followed by cement grouting. The cage sections are commonly sized according to the dimension of the TBM shield. The upper and lower sections of the wall reinforcement are still made by steel rebar. The steel sections and the G-FRP cage are connected by suitable overlapping length.

Nowadays, the Soft-Eye technique is used in several TBM tunnelling projects around the world and is applied not only in diaphragm walls, but also as reinforcement of piles and other complex concrete structures.

Τα Ινοπλισμένα με Ίνες Υάλου Πολυμερή (G-FRP), όπως τα **DURGLASS®** και **GLASSPREE®**, αποτελούν μια εναλλακτική λύση για την ανωτέρω απαιτητική εφαρμογή. Η τεχνική, επονομαζόμενη ως η τεχνική της Μαλακής Κόρης Οφθαλμού (Soft-Eye technique), αφορά την αντικατάσταση του σιδηροπλισμού με οπλισμό G-FRP στις επιφάνειες εκείνες που πρόκειται να διατρήσει η κεφαλή του TBM. Τα G-FRP έχουν υψηλή εφελκυστική αντοχή που τα καθιστά εξαιρετική επιλογή για οπλισμό σκυροδέματος και ταυτόχρονα παρουσιάζουν χαμηλή διατμητική αντοχή και κόβονται εύκολα χωρίς να προκαλούν φθορά στις κοπτικές ακμές της κεφαλής του TBM. Κατά την εφαρμογή της τεχνικής αυτής και κατά τη διάρκεια κατασκευής των φρεάτων συναρμολογούνται στην επιφάνεια κλωβοί οπλισμού G-FRP. Με το πέρας της συναρμολόγησης, οι κλωβοί καταβιβάζονται στις τελικές τους θέσεις. Οι διαστάσεις των κλωβών εξαρτώνται από τις διαστάσεις της διατομής της κεφαλής ολομέτρητης κοπής. Στα ανώτερα και κατώτερα στρώματα του τοιχίου ο οπλισμός κατασκευάζεται από ράβδους νευροχάλυβα. Οι χαλύβδινοι και οι G-FRP κλωβοί συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλο μήκος επικάλυψης.

Σήμερα, η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σε πολλά έργα σηραγγοπείας ολομέτρητης κοπής στην υψηλή και εφαρμόζεται όχι μόνο σε διαφραγματικά τοιχεία, αλλά και σε οπλισμούς πασσάλων και άλλων σύνθετων κατασκευών σκυροδέματος.

Υαλονήματα GLASSPREE® σε διαβρωτικές συνθήκες GLASSPREE® in corrosive environment

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications



GLASSPREE®

Η σειρά προϊόντων υαλονημάτων **GLASSPREE®** παράγεται με μία ειδική πολυμερική ρητίνη (βινυλεστέρα) και είναι σχεδιασμένα για χρήση σε μόνιμες εφαρμογές.

Σε αυτές τις εφαρμογές, τα σύνθετα ινοπλισμένα πολυμερή αποτελούν μία εξαιρετική εναλλακτική επιλογή αντί των παραδοσιακών υλικών ενίσχυσης, προσφέρονται νέες σχεδιαστικές δυνατότητες σε έργα πολιτικού μηχανικού και σε γεωτεχνικές εφαρμογές. Η επιλεγμένη ρητινική μήτρα που χρησιμοποιείται στα προϊόντα **GLASSPREE®** επιτρέπει τη χρήση τους τόσο σε αλκαλικό περιβάλλον (σκυρόδεμα) αλλά και μέτρια έως πολύ διαβρωτικές συνθήκες στις οποίες διαφορετικά θα ήταν απαραίτητη η χρήση ειδικών χαλύβων.

Η μεγάλη γκάμα διατομών και ο συνδυασμός αυτών, παρέχουν πληθώρα επιλογών για τις διάφορες σχεδιαστικές ανάγκες που μπορεί να προκύψουν στα έργα.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των υαλονημάτων **GLASSPREE®** συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Ανθεκτικότητα σε διαβρωτικό και αλκαλικό περιβάλλον,
- Εξαιρετική χημική αντοχή,
- Δεν προσβάλλονται από χλωριόντα,
- Ανεπηρέαστα από ραδιοσυχνότητες και μαγνητικά πεδία,
- εξαιρετικά μονωτικά υλικά (ανθεκτικά στην γαλβανική διάβρωση)

Η χρήση των προϊόντων **GLASSPREE®** αντί του παραδοσιακού σιδηροπλισμού επιφέρει τόσο εξοικονόμηση στο κόστος εγκατάστασης αλλά και στο κόστος συντήρησης των κατασκευών.

GLASSPREE® is a line of fiberglass products manufactured with a particular resin (vinyl ester) designed to be used in permanent applications.

In such applications, composite materials represent an excellent alternative to common reinforcing materials, offering new design opportunities in civil engineering and geotechnical projects. The chosen resin matrix used to manufacture **GLASSPREE®** products enables their use in either alkaline environment (concrete) as well as in medium to strongly corrosive environments where otherwise it would be necessary to use a special kind of steels.

The wide range of profiles and combination thereof, offer many different solutions according to the different design needs.

The main advantages of **GLASSPREE®** products are:

- durability in corrosive and alkaline environments,
- excellent chemical resistance,
- chlorine ions damage free
- transparency to radio-frequencies and to magnetic fields,
- excellent insulating material (no galvanic corrosion).

The use of **GLASSPREE®** products instead of traditional steel reinforcement results in savings in both installation costs as well as maintenance costs.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ applications

GLASSPREE®

Steel wire-mesh, strand anchors as well as reinforcing steel bars are all subjected to corrosion. A particularly aggressive environment reduces durability of concrete structural elements, leading to serious maintenance costs. This problem has been underestimated for years although it's enormous importance, especially for structures and infrastructures of a certain importance. **GLASSPREE®** is a reinforcement material with excellent features and chemical durability that can solve definitely the problems of steel corrosion. Choosing **GLASSPREE®** leads to remarkable cost savings during the life span of constructions compared to traditional reinforcement.

Some fields of applications for **GLASSPREE®** products are:

- Construction works in harbours, marinas, seaside walkways or offshore structures,
- Reinforcement of permanent piles and micropiles,
- Permanent ground anchors and soil nails,
- Bridge slabs that are subjected to de-icing salt treatment during the winter time,
- Sewage plants,
- Concrete elements for chemical, petrochemical or water treatment plants,
- Reinforcement of final lining of tunnels,
- Rehabilitation of final lining of existing tunnels.

Χαλύβδινα υλικά ενίσχυσης όπως συρματοπλέγματα, αγκύρια συρματοσχοίνου και ράβδοι σιδηροπλισμού υπόκεινται σε διάβρωση. Σε έντονες διαβρωτικές συνθήκες η ανθεκτικότητα κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα μειώνεται δραστικά που οδηγούν σε πολύ σημαντικές δαπάνες συντήρησης. Αυτό το πρόβλημα έχει υποεκτιμηθεί για πολλά χρόνια παρότι είναι μείζονος σημασίας, ειδικά για κατασκευές και υποδομές μεγάλης σημασίας. Τα υαλονήματα **GLASSPREE®** είναι υλικά ενίσχυσης με εξαιρετικά χαρακτηριστικά και χημική ανθεκτικότητα και μπορούν να επιλύσουν μόνιμα τέτοια προβλήματα διάβρωσης. Επιλέγοντας υαλονήματα **GLASSPREE®** επιτυγχάνονται σημαντικές εξοικονομήσεις κατά τη διάρκεια ζωής της κατασκευής συγκριτικά με παραδοσιακά υλικά ενίσχυσης.

Μερικά από τα πεδία εφαρμογής των υαλονημάτων **GLASSPREE®** είναι:

- εργασίες σε λιμάνια, μαρίνες, παραθαλάσσιους πεζόδρομους ή παράκτιες κατασκευές,
- οπλισμός μόνιμων πασσάλων και μικροπασσάλων,
- μόνιμα αγκύρια συρματοσχοίνου και ηλώσεις,
- οπλισμός οδοστρωμάτων γεφυρών που υπόκεινται σε χρήση άλατος για αποπάγωση κατά τη χειμερινή περίοδο,
- σταθμοί επεξεργασίας λυμάτων,
- στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος σε εργοστάσια χημικών, πετροχημικών και σταθμούς επεξεργασίας υδάτων,
- οπλισμός τελικής επένδυσης σηράγγων,
- οπλισμός τελικής επένδυσης υφιστάμενων σηράγγων που επισκευάζονται.

Υαλονήματα GLASSPREE® για ειδικές εφαρμογές GLASSPREE® for special applications

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

GLASSPREE®

Τα υαλονήματα **GLASSPREE®** ενδείκνυται για χρήση σε ειδικές εφαρμογές χάρη στην εξαιρετική τους ανθεκτικότητα, την μαγνητική και ηλεκτρική τους ουδετερότητα. Έτσι σήμερα πολλές ειδικές εφαρμογές έχουν καταστεί δυνατές λόγω της ύπαρξης υλικών με τέτοιο συνδυασμό ιδιοτήτων όπως τα υαλονήματα **GLASSPREE®**. Για παράδειγμα, είναι δυνατή η ενίσχυση εδαφών και κατασκευών ανθεκτικά στη διάβρωση από παραμένοντα ρεύματα με ταυτόχρονη ουδετερότητα σε ραδιοσυχνότητες ή ύπαρξη μαγνητικών πεδίων.

Μερικά από τα πεδία εφαρμογής των υαλονημάτων **GLASSPREE®** που απαιτείται ανοχή σε παραμένοντα ρεύματα είναι:

- Μόνιμες ηλώσεις κοντά σε ηλεκτρικά καλώδια,
- Μόνιμες ηλώσεις και αγκυρώσεις κοντά σε σιδηροδρομικές γραμμές,
- Ενίσχυση πλάκας θεμελίωσης μετασχηματιστών υψηλής τάσης.

Μερικά από τα πεδία εφαρμογής των υαλονημάτων **GLASSPREE®** που απαιτείται μαγνητική ουδετερότητα:

- Ενίσχυση πλάκας θεμελίωσης σιδηροδρομικών σταθμών,
- Ενίσχυση πλάκας θεμελίωσης υπόγειων σταθμών,
- Ενίσχυση πλάκας θεμελίωσης δωματίων φασματογράφων NMR,
- Πύργοι ελέγχου και διάδρομοι τροχοπέδησης αεροδρομίων,
- Ερευνητικά εργαστήρια όπου απαιτείται ενίσχυση με μη-μεταλλικό οπλισμό.

GLASSPREE® products are particularly indicated for special applications, due to their great durability, magnetic neutrality and insensitivity to electricity.

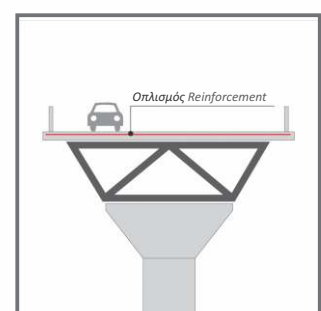
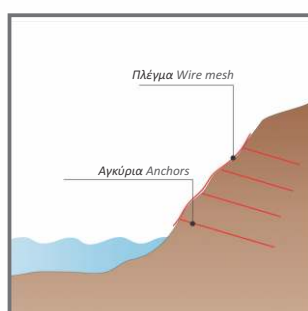
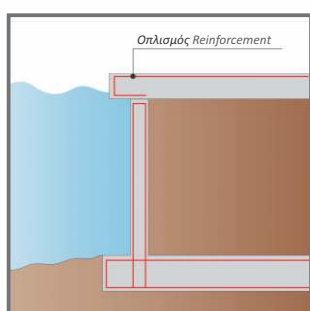
Therefore many special applications are nowadays made possible due to the existence of materials like **GLASSPREE®** with this unique combination of properties. For example, it is now possible to achieve corrosion resistant reinforcement from stray currents with simultaneous transparency to radio frequency or existence of magnetic fields.

Some of the fields of applications of **GLASSPREE®** for stray current protection are:

- Permanent soil nailing close to electricity cables,
- Permanent soil nailing and anchoring in proximity of railway lines,
- Slab reinforcement for high voltage electricity transformers.

Some of the fields of applications of **GLASSPREE®** for magnetic neutrality are:

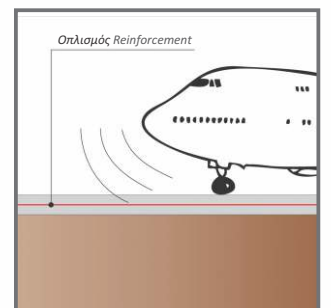
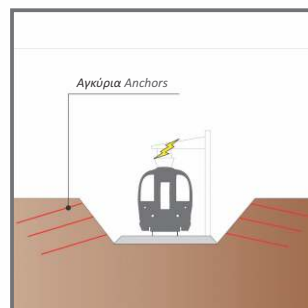
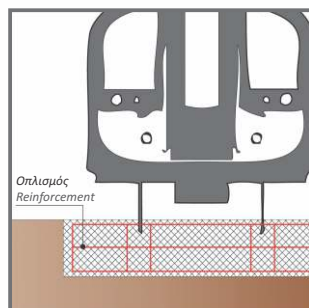
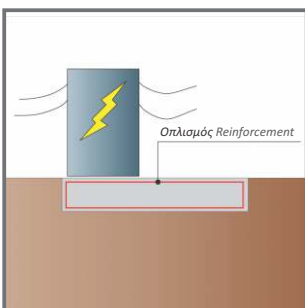
- Slab reinforcement of railway stations,
- Slab reinforcement of underground stations,
- Slab reinforcement of NMR rooms
- Control towers and airport runways,
- Research laboratories where non-metallic reinforcement is required.

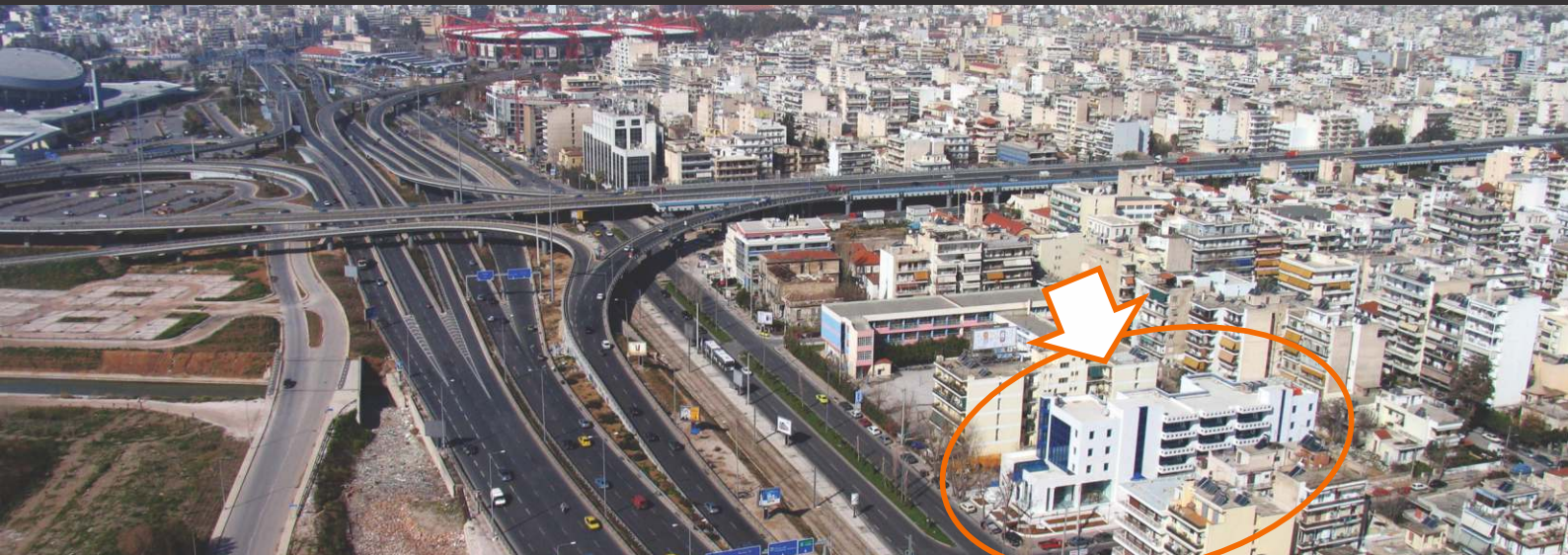


ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
applications

GLASSPREE®

GFRR160909





www.elebor.gr - www.elebor.eu

ΕΛΕΒΟΡ Α.Ε.Β.Ε.

Κεντρικά γραφεία : Πίνδου 1 & Λεωφ. Ποσειδώνος 17,
Τ.Κ. 183 44 Μοσχάτο, Αθήνα
Τηλ. : 210 94 00 006
Fax : 210 94 00 566
e-mail : info@elebor.gr

Υπ/μα Θεσ/κης : Αλιάκμονος 10,
Τ.Κ. 546 27 Θεσσαλονίκη
Τηλ. : 2310 527 531
Fax : 2310 527 533

ELEBOR S.A.

Head offices : 1 Pindou str. & 17 Poseidonos ave.,
GR-183 44 Moschato,
Athens, Hellas
Tel. : +30 210 94 00 006
Fax : +30 210 94 00 566
e-mail : info@elebor.gr

Thessaloniki
branch : Aliakmonos 10,
GR-546 27 Thessaloniki
Hellas
Tel. : +30 2310 527 531
Fax : +30 2310 527 533

