

Καθοδική Προστασία με Ανόδια σε Παλαιές και Νέες Κατασκευές Οπλισμένου Σκυροδέματος

Τα **ανόδια** είναι **ηλεκτροχημικά υλικά** που τοποθετούνται σε κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα με σκοπό την **προστασία του χάλυβα (οπλισμού)** από τη **διάβρωση**.

Ανόδιο είναι ένα μέταλλο που έχει τη δυνατότητα να διαβρώνεται πιο εύκολα από τον οπλισμό (τον χάλυβα) μέσα στο σκυρόδεμα. Τοποθετείται σκόπιμα ώστε να **θυσιάσθει** (γι' αυτό και λέγεται και "Θυσιαζόμενα ανόδιο") για να προστατευτεί ο οπλισμός.

1. Σκοπός

Η παρούσα τεχνική εισήγηση αποσκοπεί στην τεκμηρίωση της ανάγκης ενσωμάτωσης συστημάτων καθοδικής προστασίας με ανόδια σε παλαιές και νέες κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η προστασία του χάλυβα οπλισμού από τη διάβρωση αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη μακροχρόνια ασφάλεια, βιωσιμότητα και αντοχή των δομικών έργων, ιδίως σε περιβάλλοντα με υψηλό διαβρωτικό δυναμικό.

2. Καθοδική Προστασία – Βασικές Αρχές

Η καθοδική προστασία είναι μία ηλεκτροχημική μέθοδος κατά την οποία ο χάλυβας οπλισμού καθίσταται καθοδικό ηλεκτρόδιο, με σκοπό την αναστολή της διαδικασίας διάβρωσης. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με την εφαρμογή θυσιαζόμενων ανοδίων (π.χ. ψευδάργυρος ή μαγνήσιο), είτε με την εγκατάσταση ανοδίων επιβαλλόμενου ρεύματος (π.χ. τιτάνιο με επικάλυψη MMO), ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου.

3. Εφαρμογές σε Παλαιές Κατασκευές

Σε υφιστάμενα έργα, η καθοδική προστασία χρησιμοποιείται κυρίως για την αντιμετώπιση της ενεργής διάβρωσης του οπλισμού. Η εφαρμογή ανοδίων αποσκοπεί στη σταθεροποίηση της κατασκευής, περιορίζοντας την πρόοδο φθοράς, μειώνοντας τις απαιτήσεις συντήρησης και παρατείνοντας τη διάρκεια ζωής του φέροντος οργανισμού. Χρησιμοποιείται ευρέως σε έργα όπως γέφυρες, λιμενικές εγκαταστάσεις και βιομηχανικά κτήρια.

4. Εφαρμογές σε Νέες Κατασκευές

Η ενσωμάτωση συστημάτων καθοδικής προστασίας σε νέα έργα γίνεται προληπτικά, κατά το στάδιο της μελέτης και της κατασκευής. Προβλέπεται η τοποθέτηση ανοδίων εντός του ξυλοτύπου, η διασύνδεσή τους με τον οπλισμό και η εγκατάσταση σημείων ελέγχου και παρακολούθησης. Η προσέγγιση αυτή εξασφαλίζει μακροχρόνια ανθεκτικότητα σε διαβρωτικά περιβάλλοντα και ελαχιστοποιεί τις μελλοντικές ανάγκες επιδιόρθωσης.

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ – ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΡΧΗ

Όταν ο χάλυβας μέσα στο σκυρόδεμα έρθει σε επαφή με οξυγόνο και υγρασία (ή χλωριόντα από το θαλασσινό νερό), αρχίζει να **διαβρώνεται**. Δημιουργείται μια **ηλεκτροχημική κυψέλη**:

- Ο χάλυβας παίζει τον ρόλο του **ανόδιου** και **οξειδώνεται** (δηλαδή χάνει ηλεκτρόνια και διαβρώνεται).
- Η καθοδική προστασία **αντιστρέφει** αυτή τη διαδικασία:
Ένα **ανόδιο υλικό (π.χ. ψευδάργυρος)** θυσιάζεται, ώστε ο χάλυβας να **παραμείνει καθοδικός** και να **μη διαβρώνεται**.

ΕΙΔΗ ΑΝΟΔΙΩΝ

1. Θυσιαζόμενα Ανόδια (Sacrificial Anodes)

- Κατασκευάζονται από **πιο δραστικά μέταλλα** από τον χάλυβα:
Μαγνήσιο (Mg), Ψευδάργυρος (Zn), Αλουμίνιο (Al)
- Τοποθετούνται μέσα στο σκυρόδεμα ή στην επιφάνειά του.
- Δεν απαιτούν εξωτερική παροχή ρεύματος.
- Δρουν μέσω της **φυσικής διαφοράς δυναμικού**.
- Με τον καιρό **διαβρώνονται τα ίδια** και πρέπει να αντικαθίστανται.

Παράδειγμα χρήσης: Ενίσχυση μικρής γέφυρας ή υπογείου τοιχείου κοντά σε θαλάσσιο περιβάλλον.

2. Ανόδια Επιβαλλόμενου Ρεύματος (Impressed Current Anodes)

- Δεν "θυσιάζονται", αλλά είναι **αγωγίμα κεραμικά ή μεταλλικά υλικά**.
- Συνδέονται με **εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος (DC)**.
- Χρησιμοποιούνται σε **μεγάλες υποδομές**, όπως γέφυρες, σήραγγες, φράγματα.
- Προσφέρουν **μακροχρόνια και ελεγχόμενη προστασία**.
- Απαιτούν **σύστημα παρακολούθησης (monitoring)** και συντήρηση.

Παράδειγμα χρήσης: Προστασία μεγάλου λιμενοβραχίονα ή σκυροδέματος σε εγκαταστάσεις πετρελαίου.

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

ΠΟΥ ΚΑΙ ΠΟΤΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ

Χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει **κίνδυνος διάβρωσης** του οπλισμού λόγω:

- Υψηλής **υγρασίας**
- Παρουσίας **χλωριόντων** (π.χ. από θάλασσα ή άλατα αποχιονισμού)
- Κακής ποιότητας ή **ρωγμώδους σκυροδέματος**
- Παλιών κατασκευών που έχουν ήδη σημάδια **διάβρωσης ή αποφλοίωσης**

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις:

- Λιμενικά έργα (προβλήτες, αποβάθρες)
- Σήραγγες και υπόγειες κατασκευές
- Γέφυρες
- Καμινάδες ή σιλό
- Παλιά κτίρια προς αποκατάσταση

ΠΩΣ ΤΟΠΟΘΕΤΟΥΝΤΑΙ

Θυσιαζόμενα Ανόδια:

- Ενσωματώνονται **μέσα στο σκυρόδεμα** ή κολλούνται στην επιφάνεια με ειδικά αγώγιμα συγκολλητικά.
- Συχνά τοποθετούνται **κοντά στον οπλισμό** για αποτελεσματικότητα.
- Δεν απαιτούν καλωδιώσεις.

Ανόδια με Ρεύμα:

- Συνδέονται με **καλώδια** και **εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος**.
- Εγκαθίστανται σε προσεκτικά σχεδιασμένες θέσεις, ώστε να καλύπτεται όλος ο όγκος του σκυροδέματος.
- Απαιτείται σύστημα **παρακολούθησης και ελέγχου** για την ένταση του ρεύματος και την κατανομή του.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- **Μακροχρόνια προστασία** του οπλισμού
- **Αύξηση διάρκειας ζωής** της κατασκευής
- **Μείωση κόστους συντήρησης** μακροπρόθεσμα
- Μπορεί να εφαρμοστεί και σε **παλιές ή φθαρμένες κατασκευές**

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ / ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Υψηλό αρχικό κόστος εγκατάστασης (ειδικά για τα συστήματα με ρεύμα)
- Απαιτείται **σχεδιασμός από εξειδικευμένο μηχανικό**
- Τα θυσιαζόμενα ανόδια χρειάζονται **περιοδική αντικατάσταση**
- Τα συστήματα με ρεύμα χρειάζονται **συντήρηση και παρακολούθηση**



https://www.youtube.com/watch?v=p_JuD0TPIMM&t=50s

SINTECNO

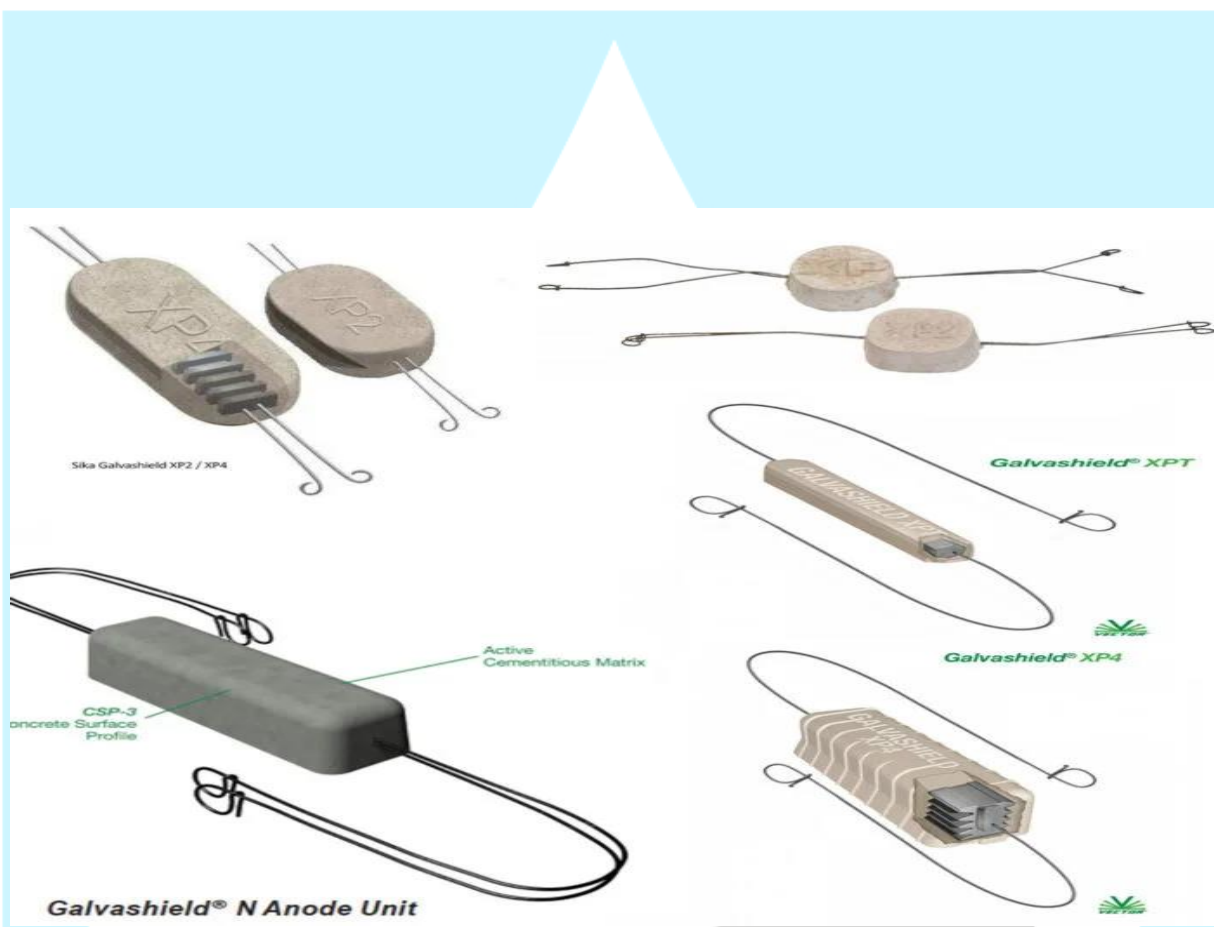
Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

Ισχύουν οι Γενικοί Όροι Πώλησης και Νομικής Κάλυψης της Εταιρείας

Συγκριτικός Πίνακας Ανόδων για Σκυρόδεμα

Χαρακτηριστικό	Θυσιαζόμενα Ανόδια (Sacrificial)	Ανόδια Επιβαλλόμενου Ρεύματος (Impressed Current)
Υλικό	Ψευδάργυρος (Zn), Μαγνήσιο (Mg), Αλουμίνιο (Al)	Τιτάνιο με μικρό επικάλυμμα, αγωγίμα κεραμικά, πλέγματα
Αρχή λειτουργίας	Φυσική διαφορά δυναμικού	Εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος (DC)
Πηγή ρεύματος	Δεν απαιτείται	Απαιτείται (τροφοδοτικό – rectifier)
Αντικατάσταση/Κατανάλωση	Καταναλώνονται – «θυσιάζονται»	Δεν καταναλώνονται (μόνο φθορά με τον χρόνο)
Διάρκεια ζωής	5–15 χρόνια ανάλογα το περιβάλλον	20–50+ χρόνια, με σωστή συντήρηση
Απόδοση σε υψηλή αντίσταση σκυροδέματος	Περιορισμένη	Πολύ καλή (χάρη στην ένταση ρεύματος)
Έλεγχος απόδοσης	Περιορισμένος	Εξαιρετικός (μέσω monitoring)
Πολυπλοκότητα εγκατάστασης	Απλή	Περίπλοκη – απαιτεί καλωδίωση και εξοπλισμό
Κόστος εγκατάστασης	Χαμηλό – μέτριο	Υψηλό (λόγω ηλεκτρολογικών συστημάτων)
Συντήρηση	Ελάχιστη (απλώς αντικαθίστανται)	Περιοδικός έλεγχος, ενίοτε ρύθμιση ρεύματος
Καταλληλότητα για μεγάλες επιφάνειες	Όχι πάντα επαρκής	Πολύ κατάλληλη για μεγάλες/σύνθετες δομές
Τυπικές εφαρμογές	Μικρές επισκευές, τοιχία υπογείων, μικρά έργα	Γέφυρες, σήραγγες, λιμενικά έργα, μεγάλες κατασκευές

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.



PRODUCT RANGE VECTOR

Ποιο να διαλέξεις;

- ➤ **Θυσιαζόμενα ανόδια:**
Ιδανικά για **τοπικές παρεμβάσεις** ή **μικρού μεγέθους έργα** με **χαμηλό προϋπολογισμό**.
- ➤ **Ανόδια επιβαλλόμενου ρεύματος:**
Προτιμώνται σε **μεγάλα, κρίσιμα έργα**, ή όταν υπάρχει **σοβαρή διάβρωση** και απαιτείται **ελεγχόμενη, μακροχρόνια προστασία**.

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.



SINTECNO Hellas ABETE
Construction Chemicals & Epoxy Systems



<https://www.youtube.com/watch?v=UST0xorJPuk>

SINTECNO

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μια ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

Ισχύουν οι Γενικοί Όροι Πώλησης και Νομικής Κάλυψης της Εταιρείας



SINTECNO Hellas ABETE
Construction Chemicals & Epoxy Systems

Ανόδια σε Νέες Κατασκευές

Η εφαρμογή ανοδίων (καθοδικής προστασίας) **δεν αφορά μόνο επισκευές**. Σε **νέες κατασκευές**, η ενσωμάτωσή τους από το στάδιο της μελέτης αποτελεί **προληπτική τεχνική** για την εξασφάλιση **μακροχρόνιας αντοχής** του σκυροδέματος, ιδιαίτερα σε **διαβρωτικά περιβάλλοντα**.

Πλεονέκτημα

Περιγραφή

Πρόληψη διάβρωσης

Προστατεύεται ο χάλυβας από το πρώτο στάδιο λειτουργίας.

Αύξηση διάρκειας ζωής

Περιορίζεται η ανάγκη για μελλοντικές επισκευές.

Οικονομία σε βάθος χρόνου

Μείωση κόστους συντήρησης και παρεμβάσεων.

Πιστότητα σε κανονισμούς

Καλύπτονται απαιτήσεις σε έργα κοντά σε θάλασσα ή βιομηχανικές περιοχές.

Κατάλληλο για κρίσιμες υποδομές

Γέφυρες, σήραγγες, υπόγειες δεξαμενές, λιμάνια κ.ά.

SINTECNO

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

Ισχύουν οι Γενικοί Όροι Πώλησης και Νομικής Κάλυψης της Εταιρείας

Πού εφαρμόζεται στις νέες κατασκευές;

- **Θεμέλια και τοιχία υπογείων** σε περιοχές με υψηλό υδροφόρο ορίζοντα
- **Λιμενικά έργα** (προβλήτες, ντόκοι, αποβάθρες)
- **Γέφυρες** (υποστυλώματα, φορείς)
- **Βιομηχανικά δάπεδα και δεξαμενές** όπου υπάρχουν χημικά ή υγρασία
- **Σήραγγες** και υπόγειες διαβάσεις
- **Δεξαμενές πόσιμου ή βιομηχανικού νερού**

Ενσωμάτωση στο στάδιο κατασκευής

Θυσιάζόμενα ανόδια:

- Ενσωματώνονται **μέσα στο καλούπι** πριν τη σκυροδέτηση.
- Συνδέονται ηλεκτρικά με τον οπλισμό.
- Δεν χρειάζονται συντήρηση ή τροφοδοσία.

Ανοδια επιβαλλόμενου ρεύματος:

Τεχνικές Συστάσεις για Νέες Κατασκευές

- Χρήση **σκυροδέματος υψηλής αντοχής** με χαμηλό λόγο νερού/τσιμέντου
- Χρήση **αντιδιαβρωτικών προσμειξεων** ή επικαλύψεων
- Καλή **ηλεκτρική σύνδεση** όλων των χαλύβδινων στοιχείων
- Ειδικός σχεδιασμός **καλωδίωσης, κόμβων και σημείων πρόσβασης**
- Συνδυασμός με **αισθητήρες παρακολούθησης** σε σημαντικά έργα

Η πρόβλεψη ανοδίων σε νέες κατασκευές **πρέπει να περιλαμβάνεται στα αρχικά σχέδια μελέτης** από πολιτικό μηχανικό ή ηλεκτροχημικό μηχανικό, ειδικά σε έργα με μεγάλες απαιτήσεις αντοχής σ τον χρόνο



XP Compact

Nominal Dimensions

25 x 31 x 64 mm
(1 x 1.25 x 2.5 in.)

Zinc Mass

40 g



XPT

Nominal Dimensions

24 x 28 x 100 mm
(1 x 1.13 x 4 in.)

Zinc Mass

60 g



XP2

Nominal Dimensions

32 x 34 x 100 mm
(1.25 x 1.34 x 4 in.)

Zinc Mass

100 g



XP4

Nominal Dimensions

33 x 35 x 130 mm
(1.3 x 1.38 x 5.12 in.)

Zinc Mass

160 g



XPX

Nominal Dimensions

33 x 35 x 170 mm
(1.3 x 1.38 x 6.69 in.)

Zinc Mass

330 g

<https://youtu.be/ypq1hYZQcMk>

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

Γιατί να τοποθετηθούν ανόδια σε νέες κατασκευές;

Η τοποθέτηση ανοδίων (καθοδικής προστασίας) σε νέες κατασκευές **δεν αποτελεί πλέον πολυτέλεια, αλλά αναγκαία πρόβλεψη** σε σύγχρονα έργα που επιδιώκουν **αντοχή στον χρόνο, χαμηλό κόστος συντήρησης και ασφάλεια.**

Συνοπτικά Συμπεράσματα

- **Πρόληψη αντί θεραπείας**
Η ενσωμάτωση ανοδίων προστατεύει τον οπλισμό **πριν αρχίσει η διάβρωση**, αποφεύγοντας μελλοντικές ζημιές και ακριβές επισκευές.
- **Ιδανική λύση για διαβρωτικά περιβάλλοντα**
Αποτελεί τη βέλτιστη λύση για έργα κοντά σε **θάλασσα, υπόγεια ύδατα, ή βιομηχανικές περιοχές.**
- **Παράταση διάρκειας ζωής της κατασκευής**
Τα ανόδια εξασφαλίζουν **μακροχρόνια ανθεκτικότητα**, αυξάνοντας τη διάρκεια ζωής της κατασκευής κατά **δεκαετίες.**
- **Μείωση κόστους σε βάθος χρόνου**
Αν και έχουν αρχικό κόστος, η **ελαχιστοποίηση των μελλοντικών παρεμβάσεων** αντισταθμίζει σημαντικά την επένδυση.
- **Συμμόρφωση με διεθνείς κανονισμούς**
Προβλέπονται σε πολλά έργα υποδομής σύμφωνα με **EN ISO 12696,**
και **ACI guidelines.**
- **Προβλεψιμότητα – Έλεγχος – Αξιοπιστία**
Ιδιαίτερα τα ανόδια επιβαλλόμενου ρεύματος προσφέρουν **πλήρη παρακολούθηση και έλεγχο** της αντιδιαβρωτικής προστασίας μέσω monitoring.
- **Ποιότητα – Βιωσιμότητα – Ανθεκτικότητα**
Τα έργα που ενσωματώνουν καθοδική προστασία προάγουν τις αρχές της **βιώσιμης μηχανικής**, μειώνοντας το αποτύπωμα άνθρακα με λιγότερες επισκευές.

Γιατί να τοποθετηθούν:

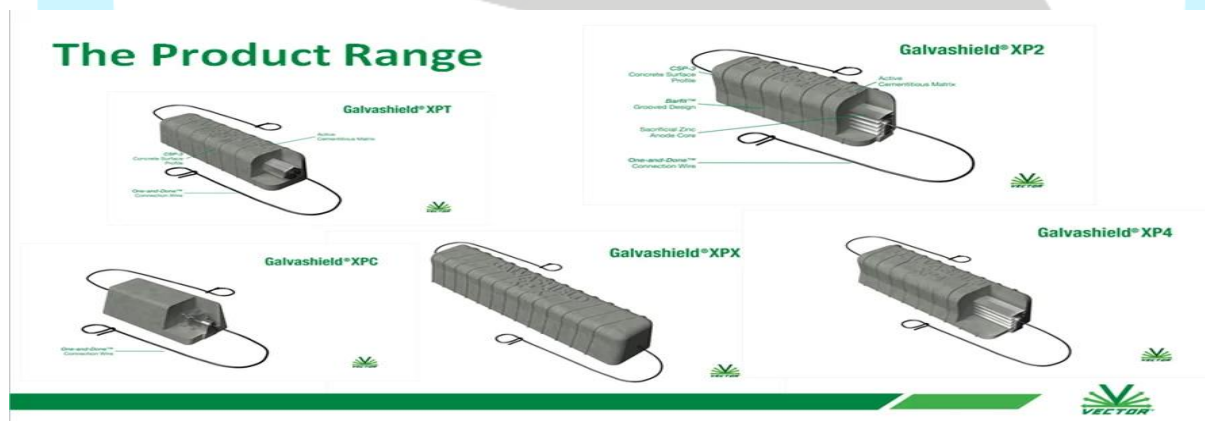
Γιατί πρέπει να ενσωματωθούν σε νέες κατασκευές

- Προστατεύουν τον οπλισμό από τη διάβρωση **από την αρχή**
 - Αυξάνουν τη διάρκεια ζωής και τη δομική **αξιοπιστία**
- **Μειώνουν τα λειτουργικά κόστη** σε όλο τον κύκλο ζωής του έργου
 - Ενισχύουν τη **βιωσιμότητα** της υποδομής
- Προσαρμόζονται εύκολα σε κάθε τύπο έργου (γέφυρες, λιμένες, υπόγεια)
 - Αποτελούν διεθνή **καλή πρακτική και τεχνικό πρότυπο**

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μία ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

Η εφαρμογή καθοδικής προστασίας με τη χρήση ανόδων, είτε σε παλαιές είτε σε νέες κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελεί μια τεχνικά ώριμη και διεθνώς κατοχυρωμένη μέθοδο αντιμετώπισης της διάβρωσης του χάλυβα οπλισμού. Στις **παλαιές κατασκευές**, τα ανόδια εφαρμόζονται **θεραπευτικά**, για την αναχαίτιση της ήδη υφιστάμενης διάβρωσης, τη σταθεροποίηση του φέροντος οργανισμού και την παράταση της λειτουργικής ζωής του έργου χωρίς αναγκαστική κατεδάφιση ή πλήρη ανακατασκευή. Στις **νέες κατασκευές**, η καθοδική προστασία ενσωματώνεται **προληπτικά** στον σχεδιασμό, προσφέροντας μακροχρόνια προστασία του οπλισμού, περιορίζοντας δραστικά τη μελλοντική ανάγκη συντήρησης και εξασφαλίζοντας ανθεκτικότητα σε διαβρωτικά περιβάλλοντα, όπως περιοχές κοντά σε θάλασσα ή υπόγεια έργα. Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος (θυσιαζόμενων ή επιβαλλόμενου ρεύματος ανόδων) γίνεται βάσει της φύσης του έργου, των περιβαλλοντικών φορτίσεων και του επιθυμητού χρόνου ζωής. Συνολικά, η χρήση ανόδων συμβάλλει στη **βιωσιμότητα, ασφάλεια και οικονομική αποδοτικότητα** των κατασκευών και συνιστά πλέον **καλή πρακτική** στη σύγχρονη τεχνική και επιστημονική προσέγγιση της αντιδιαβρωτικής προστασίας.

PRODUCT RANGE VECTOR



AND SUMMARY OF GALVASHIELD ANODE EVALIATION

<https://youtu.be/ae0JCGp1ils>

SINTECNO

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μια ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.



SINTECNO Hellas ABETE
Construction Chemicals & Epoxy Systems



SINTECNO

Οι τεχνικές πληροφορίες, συμβουλές και οι κατευθύνσεις ως αναφορά την τεχνική εφαρμογή και τη χρήση των υλικών της SINTECNO, είτε προφορικές ή γραπτές ή μέσω δοκιμών, παρέχονται με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία μας και αποτελούν μόνο μια ένδειξη χωρίς καμία δέσμευση, επίσης σχετικά με πιθανά δικαιώματα τρίτων προσώπων. Η εφαρμογή, χρήση και επεξεργασία των προϊόντων που λαμβάνει χώρα πέραν του ελέγχου μας, αποτελεί ευθύνη των εκάστοτε χρηστών - εφαρμοστών. Οι εφαρμοστές των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητα τους, τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος – υποστρώματος, πριν και κατά τη διάρκεια της εκάστοτε εφαρμογής από πλευράς σκοπιμότητας χρήσης. Η SINTECNO διατηρεί το αυθαίρετο δικαίωμα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των προϊόντων της. Η τήρηση των δικαιωμάτων τρίτων είναι επιβεβλημένη. Πριν την όποια εφαρμογή των προϊόντων, οι ενδιαφερόμενοι ή εμπλεκόμενοι πρέπει πάντοτε να ανατρέχουν στην πιο πρόσφατη έκδοση του ισχύοντος Τεχνικού Φύλλου Ιδιοτήτων Προϊόντος.

Ισχύουν οι Γενικοί Όροι Πώλησης και Νομικής Κάλυψης της Εταιρείας