

## ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

# GSC SuperAnode

Αυτό το προϊόν χρησιμοποιείται για την προστασία κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα από διάβρωση οπλισμού. Το GSC SuperAnode είναι μια θυσιαστική γαλβανική άνοδος ειδικά σχεδιασμένη για την παροχή ηλεκτροχημικής προστασίας, γνωστής ως καθοδική προστασία, για την πρόληψη της διάβρωσης του χαλύβδινου οπλισμού σκυροδέματος. Το ρεύμα που απαιτείται για την καθοδική προστασία παρέχεται από τον γαλβανικό σύνδεσμο του χαλύβδινου οπλισμού και τον ψευδάργυρο που αποτελεί μέρος της ανόδου.

Η παρουσία αλάτων με βάση το χλωρίδιο μέσα στο σκυρόδεμα μπορεί να αποτελέσει απειλή για το στρώμα παθητικοποίησης (προστατευτικό στρώμα οξειδίου) στον οπλισμό από ανθρακούχο χάλυβα του σκυροδέματος. Επίσης, παραλλαγές στην επικάλυψη σκυροδέματος πάνω από τον οπλισμό, η ποιότητα της επικάλυψης σκυροδέματος και η περιεκτικότητα σε χλωρίδια γύρω από τον οπλισμό θα προκαλέσουν παρόμοιες διαβρωτικές συνθήκες. Αυτές οι συνθήκες θα προκαλέσουν τοπικά κελιά διάβρωσης. Αυτά τα μέρη ονομάζονται άνοδοι. Άλλες θέσεις του οπλισμού, όπου οι συνθήκες είναι σχετικά λιγότερο διαβρωτικές και επιθετικές, παραμένουν παθητικοποιημένες (παθητικό στρώμα οξειδίου). Αυτές οι θέσεις ονομάζονται κάθοδοι.

Ο συνδυασμός ανοδικών και καθοδικών θέσεων οδηγεί σε ηλεκτροχημικές αντιδράσεις (οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις) εάν η απόσταση μεταξύ της ανόδου και της καθόδου είναι σχετικά μικρή. Αυτές οι ηλεκτροχημικές αντιδράσεις θα μετατρέψουν τον χάλυβα του οπλισμού σε οξείδια σιδήρου (σκουριά) στις ανοδικές θέσεις. Αυτά τα προϊόντα διάβρωσης (σκουριάς) που σχηματίζονται, μπορεί να είναι 5 έως 10 φορές ο όγκος του αρχικού χαλύβδινου οπλισμού. Για το λόγο αυτό, η τάση στο σκυρόδεμα θα οδηγήσει τελικά σε ρωγμές και θραύση της επικάλυψης από σκυρόδεμα. Η απώλεια χάλυβα και σκυροδέματος θα αποδυναμώσει τελικά την κατασκευή και θα αποτελέσει απειλή για την ασφάλεια.

Το GSC SuperAnode έχει επομένως σχεδιαστεί για να λειτουργεί ως πρόσθετη άνοδος που αντικαθιστά όλες τις ανοδικές θέσεις της κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Εφαρμόζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Ο ψευδάργυρος συνδέεται ηλεκτρικά με τη χαλύβδινη ενίσχυση μέσω ενός διανομέα ρεύματος. Με αυτόν τον τρόπο το ηλεκτρικό κύκλωμα ολοκληρώνεται επειδή ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσω της συγκολλητικής στρώσης και του σκυροδέματος μέσω ιοντικής αγωγιμότητας (και τα δύο υλικά είναι οι λεγόμενοι ηλεκτρολύτες). Δεδομένου ότι ο ψευδάργυρος έχει ένα φυσικό δυναμικό που είναι πιο ηλεκτροαρνητικό από τον οπλισμό χάλυβα, ο ψευδάργυρος γίνεται η άνοδος μετά την εγκατάσταση και σχηματίζει ένα νέο στοιχείο διάβρωσης στο οποίο ο οπλισμός αναγκάζεται να είναι η κάθοδος.

Με αυτόν τον τρόπο η διαδικασία διάβρωσης μέσα στο σκυρόδεμα μεταφέρεται στη στρώση ψευδαργύρου αποφεύγοντας μελλοντικό θρυμματισμό και ρωγμές του σκυροδέματος.

## 1. Διαδικασίες εγκατάστασης

Το GSC SuperAnode είναι μια διακριτή άνοδος ψευδαργύρου ενσωματωμένη σε μια ιοντική αγώγιμη πάστα. Πριν από την εφαρμογή το υλικό συσκευασίας αφαιρείται χειροκίνητα και η άνοδος είναι έτοιμη για εγκατάσταση.

Αυτά τα ανόδια μπορούν να προσφερθούν σε 6 διαφορετικούς τύπους για να ανταποκρίνονται σε οποιαδήποτε προδιαγραφή ανάγκης και διάρκεια ζωής:

**GSC SuperAnode 70**

**GSC SuperAnode 105**

**GSC SuperAnode 10/10 ή 10/20**

**GSC SuperAnode 30/10 ή 30/20**

Η παρακολούθηση του συστήματος μπορεί να πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12696. Ο εξοπλισμός παρακολούθησης μπορεί να παρασχεθεί από τον διανομέα σας μαζί με τις ανόδους κατόπιν αιτήματος. Λάβετε υπόψη ότι ο εξοπλισμός παρακολούθησης που έχει σχεδιαστεί για ένα σύστημα CP με συνεχές ρεύμα δεν είναι πάντα συμβατός με ένα σύστημα CP που βασίζεται σε γαλβανικές ανόδους, ειδικά όταν παρακολουθούνται οι πυκνότητες ρεύματος.

### Η διαδικασία εγκατάστασης περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

1. Ελέγξτε την προσβασιμότητα της κατασκευής και λάβετε προφυλάξεις, εάν είναι απαραίτητο,
2. Προετοιμάστε την επιφάνεια του σκυροδέματος,
3. Εντοπίστε την ενίσχυση,
4. Ελέγξτε την ηλεκτρική συνέχεια του οπλισμού,
5. Εάν απαιτείται, εκτελέστε πρόσθετη χαρτογράφηση δυναμικού του οπλισμού για να υποδείξετε τον βαθμό και την έκταση της αναμενόμενης διάβρωσης,
6. Εγκαταστήστε το GSC SuperAnode
7. Κάντε ηλεκτρικές συνδέσεις του οπλισμού με την άνοδο,
8. Ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις με μετρητή αντίστασης,
9. Επισκευάστε το μπετόν,
10. Ελέγξτε την πόλωση του οπλισμού με τη χρήση ηλεκτροδίων αναφοράς.

Συνιστάται να διατηρείτε ένα ημερολόγιο στο οποίο περιγράφονται και ελέγχονται όλα τα βήματα. Οι καταστάσεις που διαφέρουν από τις διαδικασίες εγκατάστασης πρέπει να αναφέρονται με ακρίβεια στο ημερολόγιο και να ελέγχονται και να υποβάλλονται από την εποχή πριν προχωρήσετε. Σε περίπτωση που ορισμένες καταστάσεις δεν είναι ξεκάθαρος πώς να χειριστείτε σωστά τις ανόδους, συνιστούμε να επικοινωνήσετε με τη διανομέα σας πριν προχωρήσετε στην εγκατάσταση. Κάθε βήμα της διαδικασίας εγκατάστασης περιγράφεται λεπτομερώς παρακάτω.

## 2. Προετοιμάστε την επιφάνεια του σκυροδέματος.

Πριν από την εγκατάσταση των ανοδίων το σκυρόδεμα θα πρέπει να προετοιμαστεί με τον ακόλουθο τρόπο (ελέγξτε τις προδιαγραφές του κατασκευαστή για το επισκευαστικό κονίαμα):

2.1. Αφαιρέστε όλο το φθαρμένο σκυρόδεμα, τη βρωμιά, το λάδι, το γράσο και όλα τα υλικά που αναστέλλουν τη συγκόλληση από την επιφάνεια. Βεβαιωθείτε ότι η περιοχή επισκευής δεν είναι μικρότερη από 5 cm σε βάθος.

2.2. Σε περίπτωση που το βάθος της περιοχής επισκευής είναι μικρότερο από 5 cm και δεν μπορεί να μεγεθυνθεί για σωστή εγκατάσταση ανόδου, επικοινωνήστε με τον διανομέα σας.

2.3. Οι προπαρασκευαστικές εργασίες πρέπει να γίνονται με εκτόξευση νερού υψηλής πίεσης (πάνω από 20.000 psi), ή άλλα κατάλληλα μηχανικά μέσα για να ληφθεί μια εκτεθειμένη επιφάνεια αδρανούς με ελάχιστο προφίλ επιφάνειας 2 mm για σωστή πρόσφυση κονιάματος.

2.4. Χάλυβας οπλισμού: Ο οπλισμός χάλυβα θα πρέπει να προετοιμαστεί επιμελώς με μηχανικό καθαρισμό για να αφαιρεθούν όλα τα ίχνη σκουριάς τουλάχιστον εκεί όπου είναι εγκατεστημένες οι άνοδοι. Όπου έχει συμβεί διάβρωση λόγω της παρουσίας χλωριδίων, ο χάλυβας θα πρέπει να πλένεται σε υψηλή πίεση με καθαρό νερό μετά από μηχανικό καθαρισμό.

### 3. Εντοπίστε τον οπλισμό εάν χρειάζεται

Ο καλύτερος και εύκολος τρόπος εντοπισμού του οπλισμού είναι η χρήση του εντοπιστή ράβδων οπλισμού, ο οποίος εντοπίζει με ακρίβεια τις ράβδους οπλισμού και τα συγκολλημένα συρμάτινα πλέγματα. Ορισμένοι εντοπιστές ράβδων μετρούν επίσης το πάχος επικάλυψης και καθορίζουν τη διάμετρο των ράβδων.

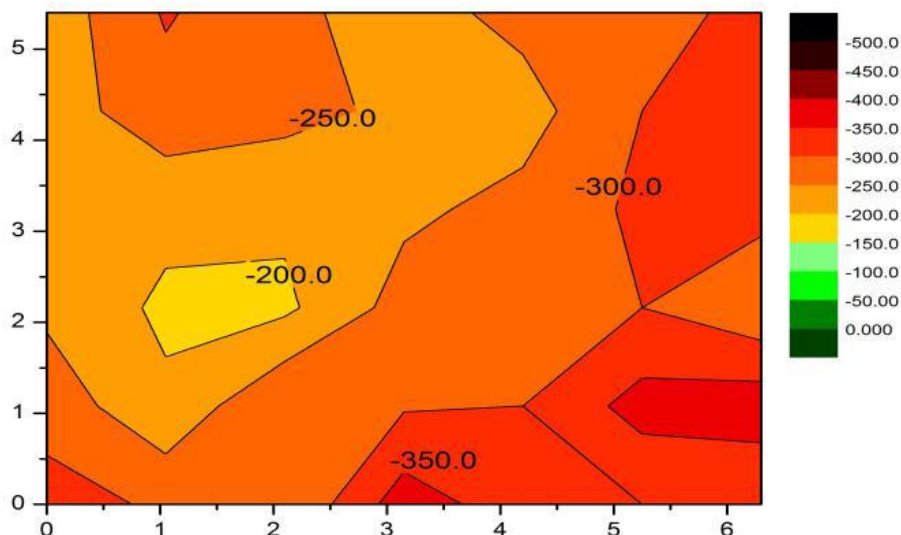
#### 3.1. Ελέγξτε την ηλεκτρική συνέχεια του οπλισμού

Αφού κάνετε τη σωστή μηχανική σύνδεση, ελέγξτε την ηλεκτρική συνέχεια του οπλισμού χρησιμοποιώντας ένα ψηφιακό πολύμετρο. Η επαφή επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας τα λεγόμενα κλιπ αλιγάτορα. Γυρίστε το κεντρικό κουμπί του πολύμετρου στη θέση αντίστασης (ohm) και μετρήστε την αντίσταση. Το κριτήριο για τη συνέχεια είναι αντίσταση μικρότερη από 1 ohm (DC-).

3.2. Εάν απαιτείται, εκτελέστε πρόσθετη χαρτογράφηση δυναμικού του οπλισμού για να υποδείξετε τον βαθμό και την έκταση της αναμενόμενης διάβρωσης.

Εάν είναι επιθυμητή μια επιλεκτική προσέγγιση για οικονομικούς λόγους, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο χαρτογράφησης όλων των εμπλεκόμενων συγκεκριμένων στοιχείων. Κατά τη χαρτογράφηση οι τιμές καταγράφονται ως πίνακες υπολογιστή και αργότερα, με ειδικό λογισμικό, επεξεργάζονται ως γραφικά διάβρωσης. Αυτός ο τύπος λογισμικού αναλύει πιθανές τιμές και κλίσεις και υπολογίζει για κάθε θέση μέτρησης την πιθανή πιθανότητα ενεργού διάβρωσης. Μετά την ερμηνεία τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως έγχρωμες κάρτες. Χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο μέτρησης εκατοντάδες τετραγωνικά μέτρα επιφάνειας σκυροδέματος ανά ώρα μπορούν να χαρτογραφηθούν και να υποβληθούν σε επεξεργασία.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτήν την τεχνική και για τις σωστές ερμηνείες, επικοινωνήστε με τον διανομέα μας ή ανατρέξτε στα ακόλουθα πρότυπα: **ASTM, C876-91**, 1991, Standard Test Method for Half-Cell Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete (USA and international).



### 6. Εγκαταστήστε το GSC SuperAnode

Όταν ο χώρος είναι προετοιμασμένος και καθαρός, βρείτε κατάλληλες θέσεις κοντά στις ράβδους με όσο το δυνατόν καλύτερη κατανομή ανόδου που περιγράφεται στην προδιαγραφή που έχει συντάξει ένας ειδικός στη διάβρωση, διαπιστευμένος επαγγελματίας ή κατάλληλο λογισμικό.

Εάν το εμβαδόν είναι μικρότερο από ένα m<sup>2</sup>, τοποθετήστε αρκετές ανόδους για να έχετε παρόμοια αναλογία όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Τοποθετήστε και στερεώστε τις ανόδους με ασφάλεια στις χαλύβδινες ράβδους για να εξασφαλίσετε σταθερή και μακροχρόνια ηλεκτρική επαφή και για να αποτρέψετε την κίνηση και χαλάρωση των ανοδίων κατά την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος ή της χύτευσης σκυροδέματος. Έχετε υπόψη σας την επαρκή απόσταση μεταξύ της ανόδου και του υπάρχοντος σκυροδέματος. Με αυτόν τον τρόπο το επισκευαστικό κονίαμα ή το σκυρόδεμα μπορεί εύκολα να ωθήσει γύρω από την άνοδο και να δημιουργήσει μια καλή πρόσφυση για ηχητική ηλεκτρολυτική συνέχεια μεταξύ της ανόδου και της κατασκευής σκυροδέματος.

### 7. Κάντε ηλεκτρικές συνδέσεις του οπλισμού με την άνοδο

Μεταλλικά ή γαλβανισμένα περιτυλίγματα ελαστικών ή σύρματα καλωδίων ή σφιγκτήρες εύκαμπτων σωλήνων ή συγκόλληση μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση του διανομέα ρεύματος της ανόδου στη ράβδο για ασφαλή και ανθεκτική ηλεκτρική σύνδεση.



### 8. Ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις με μετρητή αντίστασης

Κάθε ηλεκτρική σύνδεση της ανόδου με τον οπλισμό ελέγχεται με παρόμοιο τρόπο όπως περιγράφεται στο βήμα αρ. 4. Αντί να γίνεται η επαφή με κλιπ αλιγάτορα απευθείας στις συνδέσεις, θα μπορούσε να ελεγχθεί κάνοντας απευθείας επαφή με τη ράβδο διανομής ρεύματος της ανόδου και τον οπλισμό.

### 9. Επισκευάστε το σκυρόδεμα

Ολοκληρώστε την εφαρμογή επικολλώντας το σκυρόδεμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, του επισκευαστικού κονιάματος. Χρησιμοποιήστε, εάν είναι δυνατόν, επισκευαστικά κονιάματα με βάση τα ορυκτά μόνο με πολύ χαμηλό PCC. Ένα τσιμεντοκονίαμα που περιέχει πολλά πολυμερή θα προσφέρει μεγαλύτερη αντίσταση στη διέλευση του ρεύματος και έτσι θα κάνει το σύστημα καθοδικής προστασίας λιγότερο αποτελεσματικό. Πριν την εφαρμογή του κονιάματος να κορεστεί η επιφάνεια με καθαρό νερό. Το υπόστρωμα πρέπει να είναι κορεσμένο αλλά στην επιφάνεια στεγνό χωρίς στάσιμο νερό. Λάβετε υπόψη ότι το κονίαμα θα έρθει σε καλή επαφή με την πάστα της ανόδου σε όλη τη διαδρομή και μεταξύ της ανόδου και της ράβδου οπλισμού.

### 10. Ελέγξτε την πόλωση του οπλισμού με χρήση ηλεκτροδίων αναφοράς.

Εάν απαιτείται, εφαρμόζονται ηλεκτρόδια αναφοράς (RE) που είναι κατάλληλα για σκυρόδεμα για σκοπούς παρακολούθησης. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς μπορούν να παρέχονται μαζί με τα GSC SuperAnodes κατόπιν αιτήματος. Για σωστή αποθήκευση δεδομένων και ερμηνείες δεδομένων επικοινωνήστε με τον διανομέα μας ή ανατρέξτε στο πρότυπο ISO 12696.