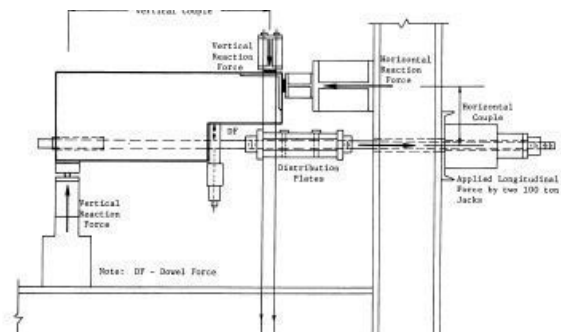
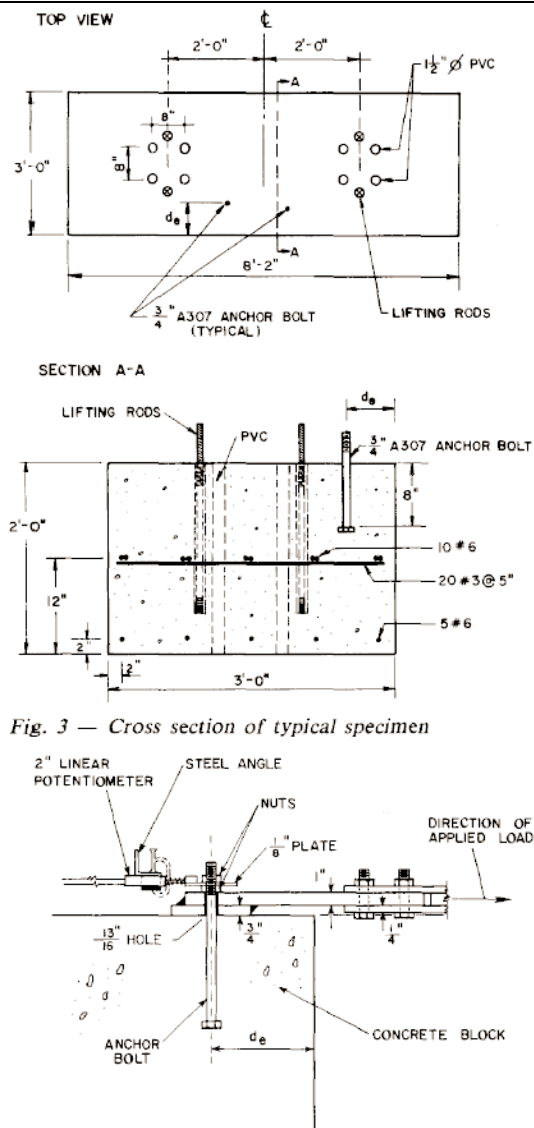


ΕΡΓΑΣΙΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	$f_c/f_y$ (MPa)	d (mm)/ Μήκος	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΠΙΡΡΟΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ
Krefeld & Thurston, 1966		<p>Διάτμηση.</p> <p>Δράση βλήτρου, κενό κατά μήκος της διεπιφάνειας.</p> <p>10 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο φορτίων.</p>	16.50-19.10/ Δεν δίνεται η τάση διαρροής των ράβδων	<p>Παράμετρος Διερεύνησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 ράβδοι διαμέτρου 22 (#7)</li> <li>25.4 (#8)</li> <li>29 (#9)</li> </ul> <p>Επαρκής αγκύρωση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>Διάμετρος οπλισμού-βλήτρων.</li> <li>Πλάτος δοκού (150mm ή 200mm).</li> <li>Επικάλυψη ράβδων (50mm ή 125mm).</li> <li>Απόσταση της διεπιφάνειας από την στήριξη (300mm, 450mm, 600mm, 750mm).</li> </ul>	<p>Η απόκριση των βλήτρων μειώνεται με την αύξηση της απόστασης της διεπιφάνειας από την στήριξη. Η απόκριση των βλήτρων αυξάνεται με την αύξηση της επικάλυψης και με την αύξηση της διαμέτρου των ράβδων-βλήτρων. Λόγω της μικρής μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος, δεν παρατηρήθηκε επιρροή της. Το μεγαλύτερο πλάτος της δοκού επηρεάζει κυρίως το μέγεθος των παραμορφώσεων.</p>
Dulacska, 1972		<p>Διάτμηση.</p> <p>Δράση βλήτρου, με εξουδετέρωση της τριβής στην διεπιφάνεια.</p> <p>16 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο φορτίων.</p>	<p>Παράμετροι Διερεύνησης:</p> <p>9.79-31.30/241.80-288.80</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.5</li> <li>10</li> <li>14</li> </ul> <p>Επαρκής αγκύρωση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>Διάμετρος οπλισμού-βλήτρων.</li> <li>Τάση διαρροής οπλισμού.</li> <li>Γωνία που σχηματίζει ο οπλισμός με την διεπιφάνεια.</li> </ul>	<p>Η ράβδος που διατέμνει την διεπιφάνεια παραμορφώνεται με την επιβολή ολισθήσεων, και δημιουργούνται ρωγμές στο σκυρόδεμα. Η δράση διαρροής βλήτρου μπορεί να υπολογιστεί από τους τύπους που προτείνονται, σύμφωνα με τους οποίους η αντοχή του βλήτρου εξαρτάται από την δεύτερη δύναμη της διαμέτρου, την πρώτη δύναμη της τάσης διαρροής και την τετραγωνική ρίζα της αντοχής του σκυροδέματος. Η συμπεριφορά του βλήτρου είναι σχεδόν ελαστοπλαστική. Η σχέση μεταξύ διατμητικών και εφελκυστικών δυνάμεων μπορεί να παρασταθεί με ένα ελλειπτικό διάγραμμα.</p>

Kemp και Wilhelm, 1979



<p>Διάτμηση και ταυτόχρονη εξόλκευση του οπλισμού.</p> <p>36 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο φορτίων.</p>	<p>24.48-32.88/Δεν δίνεται η τάση διαρροής του οπλισμού -βλήτρου.</p>	<p>Διάμετρος βλήτρων 36mm</p> <p>Μήκος αγκύρωσης 40mm (ίσο με 11Φ περίπου)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπος δευτερεύοντος οπλισμού (συνδετήρων).</li> <li>• Πλήθος ράβδων-βλήτρων (απόσταση μεταξύ των οπλισμών).</li> <li>• Μέγεθος επικάλυψης.</li> <li>• Μέγεθος επιβαλλόμενης δράσης βλήτρου.</li> </ul>	<p>Ανάλογα με το σχετικό μέγεθος της κάτω ως προς την πλευρική επικάλυψη, δημιουργούνται ρωγμές πλευρικά, ή κάτω από τους οπλισμούς.</p> <p>Οι κλειστοί συνδετήρες έχουν μεγαλύτερη επιρροή στην αύξηση της δράσης βλήτρου, αλλά και της αντοχής σε συνάφεια, όσο μεγαλύτερη γίνεται η επικάλυψη των οπλισμών. Για μεγάλη επικάλυψη, η αντοχή μπορεί να διπλασιαστεί αν χρησιμοποιηθούν κλειστοί αντί για ανοικτούς συνδετήρες.</p> <p>Αύξηση της δράσης βλήτρου οδηγεί σε μείωση της αντοχής συναφείας του οπλισμού, για την οποία δημιουργείται ρωγμή στο σκυρόδεμα.</p>
---	---	--	---	--



Διάτμηση  
Δράση βλήτρου, προς την μεριά της επικάλυψης  
40 δοκιμές: Μονοτονική, φόρτιση, με επιβολή φορτίου.  
16 δοκιμές: Ανακυκλιζόμενη φόρτιση, με επιβολή φορτίου.

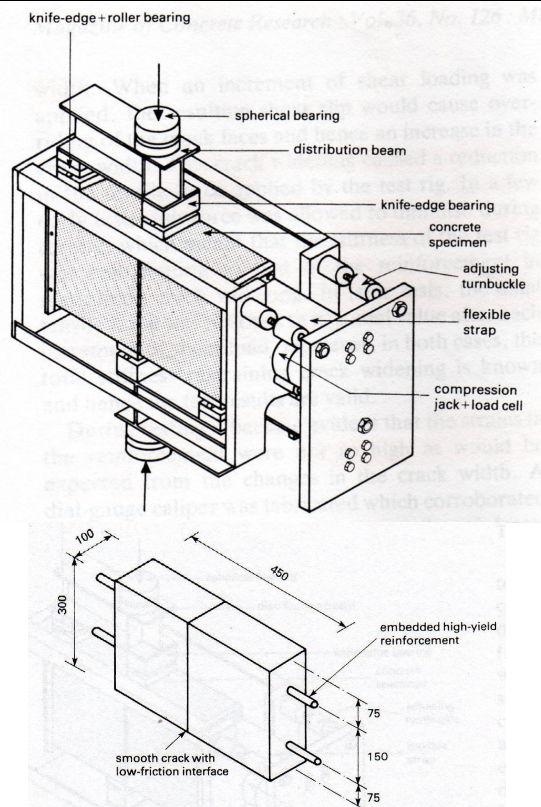
29.00-43.00/423.00

19.00/203

Σταθερή διάμετρος χρησιμοποιούμενων αγκυριών.  
• Απόσταση αγκυρίου από την ακμή του σκυροδέματος.  
• Παρουσία ή όχι συνδετήρων, κοντά στο αγκύριο, ή κοντά στην παρειά του σκυροδέματος, ή και τα δύο ταυτόχροως.  
• Είδος φόρτισης (μονοτονική, ή ανακυκλιζόμενη).  
• Διαστάσεις πλάκας που χρησιμοποιήθηκε για την επιβολή των φορτίων.  
• Είδος σύνδεσης πλάκας χάλυβα και σκυροδέματος (επιφάνεια σκυροδέματος η οποία τραχύνθηκε ελαφρώς, χρήση λεπτού στρώματος τσιμεντιτικού κονιάματος, χρήση φύλλου Teflon).

Η προετοιμασία της διεπιφάνειας, και οι διαστάσεις της πλάκας, φάνηκε να έχουν πολύ μικρή επιρροή στην αντοχή των αγκυριών, και χρησιμοποιήθηκαν ως παράμετροι μόνον στην πρώτη ομάδα δοκιμών. Τα αγκύρια που ήταν σε μικρή απόσταση από την παρειά (δηλαδή μέχρι 10.5 φορές την διάμετρο), αστόχησαν όλα ψαθυρά (δημιουργία μισού κώνου σκυροδέματος), ενώ κάποια από τα αγκύρια δεν ήταν δυνατόν να δοκιμαστούν λόγω της φθοράς του σκυροδέματος από την αστοχία γειτονικών δοκιμών. Μεταξύ φορτίου αστοχίας και απόστασης από την παρειά, φαίνεται να υπάρχει μία υπερβολική σχέση. Η παρουσία συνδετήρων οδήγησε σε διαφορετική συμπεριφορά από αυτήν των αγκυριών με επαρκή απόσταση από την παρειά, με μικρότερη αρχική δυστημσία, αλλά αντοχή ίδιας τάξης μεγέθους, και μεγαλύτερη πλαστιμότητα. Οι συγγραφείς προτείνουν οι συνδετήρες να σχεδιάζονται έτσι ώστε να μπορούν να φέρουν φορτία τουλάχιστον ίσα με την εφελκυστική αντοχή των αγκυριών. Η συμπεριφορά των αγκυριών σε ανακυκλιζόμενη φόρτιση ήταν η τυπική. Παρατηρήθηκε μειωμένη απόκριση στην δεύτερη κατεύθυνση φόρτισης και έντονη στένωση των βρόχων υστέρησης περί την αρχή των αξόνων. Το φορτίο αστοχίας των αγκυριών ήταν περίπου 50% μικρότερο από το φορτίο αστοχίας σε μονοτονική φόρτιση.

Millard και Johnson, 1984



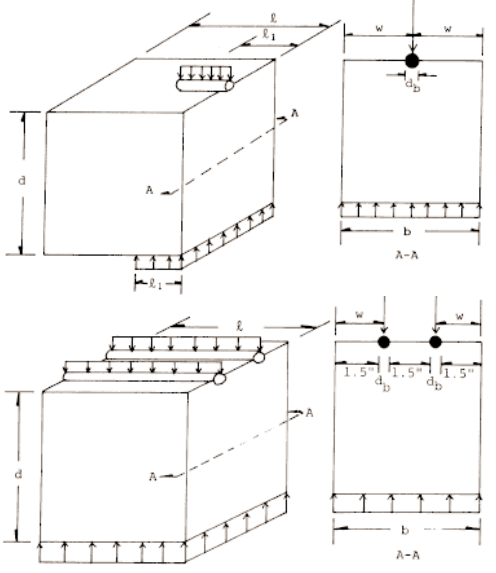
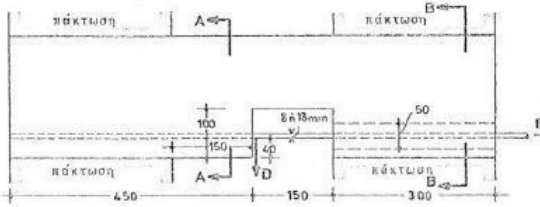
Διάτμηση  
 Δράση βλήτρου.  
 7 δοκιμές:  
 Μονοτονική  
 επιβολή φορτίων.

32.20-  
 54.00/  
 Χάλυβας  
 EN8

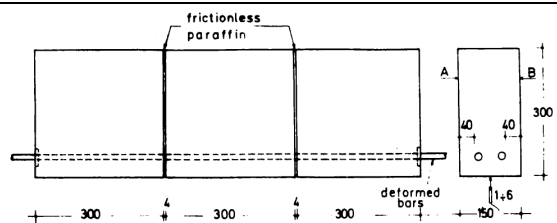
Παράμετρο  
 ς  
 Διερεύνηση  
 ς:  
 Τρεις  
 Διάμετροι  
 8.0  
 12.0  
 16.0  
 Αγκύρωση  
 225mm  
 εκατέρωθεν  
 της  
 διεπιφάνει  
 ας

- Διάμετρος ράβδων-βλήτρων.
- Θλιπτική αντοχή (κόβου) σκυροδέματος.
- Εφελκυστική τάση στον οπλισμό, η οποία κυμαίνεται από 0 έως 344MPa.

Οι παραμορφώσεις των ράβδων μετρούνταν κατά την δοκιμή. Δεν υπήρχε λογική στην εξέλιξη των παραμορφώσεων (αποδίδεται στο ότι τα μετρητικά όργανα δεν είχαν τοποθετηθεί ακριβώς σε αντιδιαμετρικά σημεία και στην ανομοιογένεια του σκυροδέματος). Η αύξηση της διαμέτρου του οπλισμού οδήγησε σε αύξηση της δυστημσίας και της αντοχής. Υπήρχε τάση αύξησης του αρχικού ανοίγματος της ρωγμής. Η αύξηση της αντοχής του σκυροδέματος δεν είχε μεγάλη επιρροή στην διατμητική αντοχή, ενώ η αύξηση της εφελκυστικής αξονικής δύναμης οδήγησε σε μείωση της δυστημσίας και αντοχής, λόγω της συγκέντρωσης των βλαβών και της τοπικής καταστροφής του σκυροδέματος. Δημιουργήθηκαν ρωγμές κατά την διεύθυνση επιβολής της διατμητικής δύναμης, κυρίως στα δοκίμια με την μεγαλύτερη διάμετρο ράβδου.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Soroushian et al., 1987 (2)</p>		<p>Διάτμηση Δράση βλήτρου.  33 δοκιμές: Μονοτονική κατανεμημένη φόρτιση με επιβολή φορτίου.</p>	<p>25.10-46.60/ Η αντοχή του χάλυβα δεν δίνεται.</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης: Τέσσερις Διάμετροι 12.7 19.05 25.4 31.75 (περισσότερα δοκίμια με ράβδους 25.4mm).  Μήκος 152.4mm, σε λίγες περιπτώσεις μικρότερο.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος Ράβδων-βλήτρων.</li> <li>• Θλιπτική αντοχή Σκυροδέματος.</li> <li>• Πλάτος Διατομής Σκυροδέματος.</li> <li>• Βάθος Διατομής Σκυροδέματος (πάχος επικάλυψης).</li> <li>• Μήκος Έμφυξης Ράβδων στο Σκυροδέμα.</li> <li>• Αριθμός Ράβδων-βλήτρων.</li> <li>• Περίσφιγξη του Σκυροδέματος που βρίσκεται κάτω από τις Ράβδους.</li> </ul>	<p>Η μείωση της διαμέτρου των ράβδων, η αύξηση της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος, η αύξηση της πλευρικής επικάλυψης των ράβδων και η μείωση του μήκους των ράβδων οδήγησαν σε αύξηση της αντοχής και της ακαμψίας του σκυροδέματος κάτω από τις ράβδους. Η αντοχή και η δυσστησία δεν επηρεάζονται από την αλλαγή του ύψους του δοκιμίου. Η ύπαρξη περισσότερων της μίας ράβδων δεν επηρεάζει την αντοχή του σκυροδέματος, αλλά οδηγεί σε τάση μείωσης της δυσστησίας. Η περισφιγξη είχε θετική επιρροή στην πλαστιμότητα του σκυροδέματος κάτω από τις ράβδους.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Βιντζηλαίου, 1986</p>		<p>10 δοκιμές σε ταυτόχρονη εξόλκευση και επιβολή στις ράβδους (δράση βλήτρου).  Για σταθερή τιμή της τάσης εξόλκευσης επιβάλλονται μονοτονικά αυξανόμενες μετατοπίσεις, μέχρι την αστοχία του μηχανισμού βλήτρου.</p>	<p>Αντοχή βλήτρου.</p>	<p>Δεν δημιουργείται διεπιφάνεια παλαιού-νέου σκυροδέματος.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος των ράβδων στις οποίες επιβάλλεται η φόρτιση (8mm και 18mm).</li> <li>• Εφελκυστική τάση που ασκείται στις ράβδους, ποσοστό της τάσης διαρροής των ράβδων.</li> </ul>	<p>Η σχέση δύναμης-μετατόπισης είναι γραμμική μέχρι το φορτίο αστοχίας. Στην συνέχεια παρατηρείται απότομη πτώση της απόκρισης, η οποία φθάνει το 30% και το 40% της μέγιστης για ράβδους διαμέτρου 8mm και 18mm, αντιστοίχως. Μετά την πτώση αυτή η απόκριση βλήτρου παραμένει σταθερή, και για μεγάλες επιβαλλόμενες ολισθήσεις. Όσον αφορά την αλληλεπίδραση δράσης βλήτρου-εξόλκευσης, για τάση εξόλκευσης μέχρι 90% της τάσης διαρροής για ράβδους διαμέτρου 8mm και 70% της τάσης διαρροής για ράβδους διαμέτρου 18mm δεν παρατηρείται μείωση της αντοχής βλήτρου.</p>

Vintzeleou & Tassios, 1987, Βιντζηλαίου, 1986



Διάτμηση  
Δράση βλήτρου.  
14 δοκιμές:  
Μονοτονική  
φόρτιση με  
επιβολή φορτίου ή  
ολισθήσεων.  
18 δοκιμές:  
Ανακυκλιζόμενη  
φόρτιση με  
επιβολή  
ολισθήσεων.

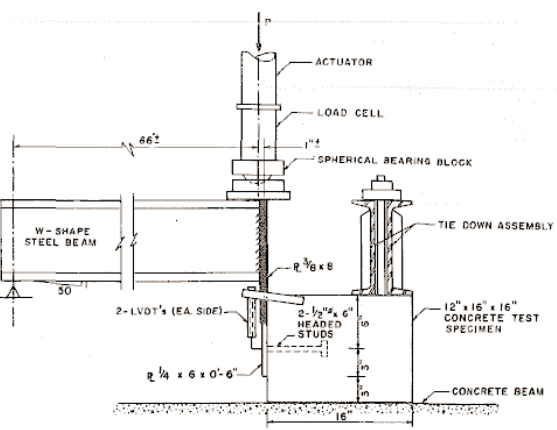
Παράμετρος  
Διευρένησης:  
20.00,  
30.00,  
45.00/  
420.00

Παράμετρος  
Διευρένησης:  
Δύο ράβδοι  
διαμέτρου  
8  
14  
18  
(περισσότερα  
δοκίμια  
με ράβδους  
14mm).  
Μήκος  
εκατέρωθεν  
της  
διεπιφάνειας  
300mm,  
ίσο με το  
μήκος του  
δοκιμίου.

- Διάμετρος Ράβδων-βλήτρων.
- Θλιπτική αντοχή Σκυροδέματος.
- Κάτω επικάλυψη των ράβδων (πλευρική επικάλυψη σταθερή, λόγω σταθερών διαστάσεων του δοκιμίου).
- Είδος φορτίσεως (μονοτονική ή ανακυκλιζόμενη), στάθμη φορτίσεως για την ανακυκλιζόμενη φόρτιση.

Δημιουργήθηκαν ρωγμές απόσχισης, στις πλευρές των δοκιμίων στο πρώτο μισό του κύκλου, είτε κατά το δεύτερο μισό του κύκλου (πάνω πλευρά). Η αντοχή του μηχανισμού βλήτρου αυξάνεται ανάλογα με την εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος (τετραγωνική ρίζα της θλιπτικής αντοχής) και την διάμετρο του βλήτρου. Η αύξηση της επικάλυψης μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της αντοχής έως και 60%, και σε αλλαγή του τρόπου αστοχίας. Έντονη μείωση της απόκρισης με την ανακύκλιση, και για δοκίμια στα οποία επιβλήθηκαν πολύ μικρές τιμές της ολίσθησης. Ασυμμετρία μεταξύ των δύο διευθύνσεων φόρτισης, η οποία μπορεί να οφείλεται στην διαφορετική επικάλυψη αναλόγως της φοράς φόρτισης. Μικρή υστερητική απόσβεση. Η μείωση εξαρτάται από τον αριθμό των κύκλων και όχι από την ολίσθηση, την αντοχή του σκυροδέματος, την επικάλυψη ή την διάμετρο των ράβδων.

Kulm and Buckner, 1986



Διάτμηση  
Δράση βλήτρου,  
το αγκύριο είναι  
τοποθετημένο  
περίπου στο μέσο  
ύψος της  
διατομής.  
3\*4 δοκιμές:  
Μονοτονική  
επιβολή  
μετατοπίσεων.

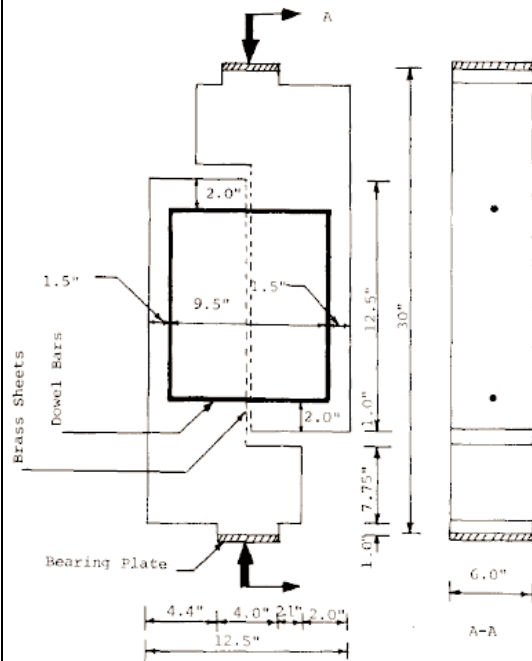
34.20-  
39.80/  
485.00

12.7/  
152

Η βασική παράμετρος της έρευνας ήταν η αντοχή του σκυροδέματος, όχι τόσο ως προς τα μηχανικά χαρακτηριστικά του, όσο προς την διεύθυνση σκυροδέτησης, και την ποιότητα του προϊόντος.

Σχεδόν όλα τα δοκίμια αστόχησαν σε διάτμηση του αγκυρίου, εκτός από την περίπτωση ενός δοκιμίου. Η συμπεριφορά αυτού του αγκυρίου ήταν πιο πλαστική, αλλά το αγκύριο τελικά αστόχησε σε εξόλκευση. Από τα διαγράμματα τάσεων-μετατοπίσεων, είναι σαφής η μείωση της ακαμψίας, αλλά και της αντοχής, της τάξης του 30%, για τα αγκύρια τα οποία βρίσκονταν στο επάνω τμήμα του δοκιμίου του σκυροδέματος, δηλαδή για τα αγκύρια που τοποθετήθηκαν σε σκυρόδεμα μικρότερης αντοχής.





Διάτμηση.  
Δράση βλήτρου, προς την μεριά του πορήνα (μεγάλη επικάλυψη).

3 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο μετατοπίσεων.

Η τριβή στην διεπιφάνεια εξουδετερώνεται με την χρήση γράσου και φύλλων πλαστικού.

44.20/  
414.00

Παράμετρος  
Διερεύνησης:  
Τρεις  
Διάμετροι  
12.7  
19.05  
25.4

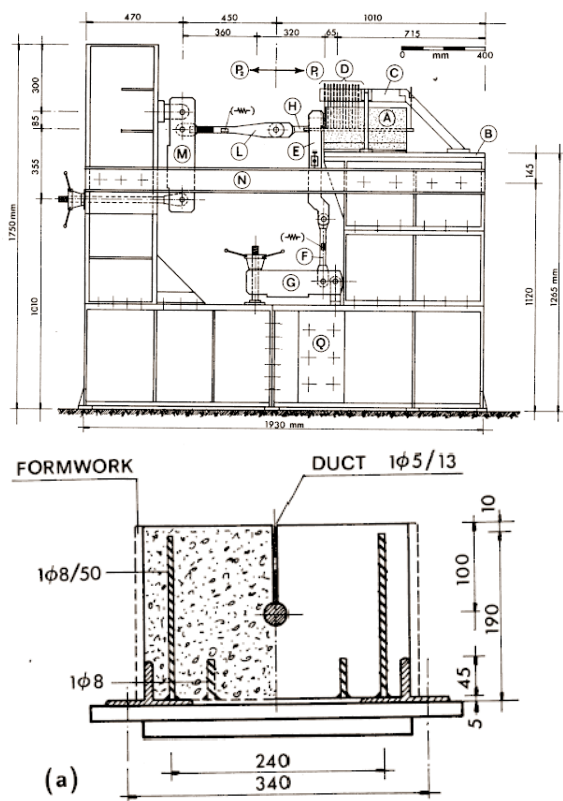
Επαρκής  
αγκύρωση,  
με την  
μορφή  
συνδετήρων

- Διάμετρος  
Ράβδων-βλήτρων.

Στις δοκιμές το φορτίο αυξανόταν, μέχρι την δημιουργία ρωγμής παράλληλης στην επιβαλλόμενη δύναμη η οποία «ένωνε» τις ράβδους-βλήτρα. Μετά την εμφάνιση αυτής της ρωγμής, υπήρξε πτώση της απόκρισης, η οποία ήταν μικρότερη για ράβδους μικρότερης διαμέτρου. Το άνοιγμα της ρωγμής στην διεπιφάνεια ήταν πολύ μικρό πριν την δημιουργία της ρωγμής απόσχισης, και στην συνέχεια άρχισε να αυξάνεται σχεδόν αναλογικά με την μετατόπιση της διεπιφάνειας. Η κυριότερη παράμετρος που επηρεάζει την αντοχή του μηχανισμού του βλήτρου είναι η διάμετρος της ράβδου που χρησιμοποιείται. Η ύπαρξη αξονικού φορτίου μπορεί επίσης να επηρεάσει σημαντικά, αν έχει τιμές της τάξης του φορτίου διαρροής των ράβδων. Τέλος, η αντοχή του σκυροδέματος και του χάλυβα, καθώς και η κλίση της ράβδου, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αντοχή του βλήτρου.

<p>Soroushian et al., 1988</p>		<p>Διάτμηση Δράση βλήτρου.</p> <p>3 δοκιμές: Ανακυκλιζόμενη φόρτιση με έλεγχο μετατοπίσεων. Πραγματοποιούνται τρεις κύκλοι σε κάθε στάθμη φόρτισης.</p> <p>Η τριβή στην διεπιφάνεια εξουδετερώνεται με γράσο.</p> <p>Τοποθετείται οπλισμός παράλληλος με την διεπιφάνεια, σε απόσταση 50.8mm από αυτήν.</p>	<p>42.80/ 414.00</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης: Τρεις Διάμετροι 12.7 19.05 25.4</p> <p>Επαρκής αγκύρωση, με την μορφή συνδετήρων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος Ράβδων-βλήτρων.</li> </ul>	<p>Στα δοκίμια δημιουργήθηκαν ρωγμές που οδήγησαν στην αποκόλληση της επικάλυψης, καθώς και σε κάθετες προς αυτές ρωγμές προς την μεριά του πυρήνα. Υπάρχουν αρκετά σημαντικές μειώσεις στην απόκριση με την ανακύκλιση, και η απόκριση στην δεύτερη κατεύθυνση φόρτισης είναι μειωμένη σε σχέση με την πρώτη. Εν γένει, τα διαγράμματα της ανακυκλιζόμενης φόρτισης να ακολουθούν τα αντίστοιχα μονοτονικά διαγράμματα, χωρίς μεγάλες αποκλίσεις, δηλαδή η μείωση της απόκρισης σε μεγαλύτερες μετατοπίσεις, για ανακυκλιζόμενη φόρτιση σε μικρότερη στάθμη, ήταν αμελητέα. Μόνο στην περίπτωση της ράβδου με διάμετρο 12.7mm και σε φόρτιση προς την μεριά της επικάλυψης, παρουσιάζεται διαφορετική συμπεριφορά, μικρότερη απόκριση. Η τιμή της μέγιστης απόκρισης για όλα τα δοκίμια, εμφανίζεται σε τιμές της ολισθησης περίπου 1mm.</p>
<p>Oehlers, 1989</p>		<p>Διάτμηση.</p> <p>Δράση βλήτρου σε αγκύρια με πεπλατυσμένη κεφαλή.</p> <p>41 δοκιμές: Ανακυκλιζόμενη φόρτιση με έλεγχο φορτίων.</p>	<p>25.00- 64.00/ Η αντοχή του χάλυβα δεν δίνεται</p>	<p>19.00/75.00 ή 19.00/100.0 ή 0 ή 22.00/100.0 ή 0 ή 13.00/65.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρουσία δευτερεύοντος οπλισμού.</li> <li>• Μήκος αγκύρωσης αγκυριών.</li> <li>• Πλήθος και διάταξη αγκυριών.</li> </ul>	<p>Στα οπλισμένα δοκίμια, η αντοχή δεν αυξήθηκε σημαντικά, η μείωση όμως του φορτίου έγινε πιο σταδιακά. Αυτή η σταδιακή μείωση, αντιστοιχεί σε ικανότητα αναδιανομής του διατμητικού φορτίου. Η αύξηση του ύψους του συνδέσμου μπορεί να οδηγήσει σε πιο ομοιόμορφη κατανομή των τάσεων, και άρα σε πιο μεγάλη αντοχή. Η αντοχή των ομάδων αγκυριών, εξαρτάται κυρίως από την μεταξύ τους απόσταση, και την διεύθυνση διάταξής τους ως προς το φορτίο.</p>





Διάτμηση  
 Δράση βλήτρου, το βλήτρο είναι τοποθετημένο σε σκυρόδεμα άπειρου όγκου (δεν λαμβάνεται υπόψη η επιρροή της επικάλυψης).  
 27 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο μετατοπίσεων. Μέτρηση των μετακινήσεων και παραμορφώσεων κατά μήκος της ράβδου.

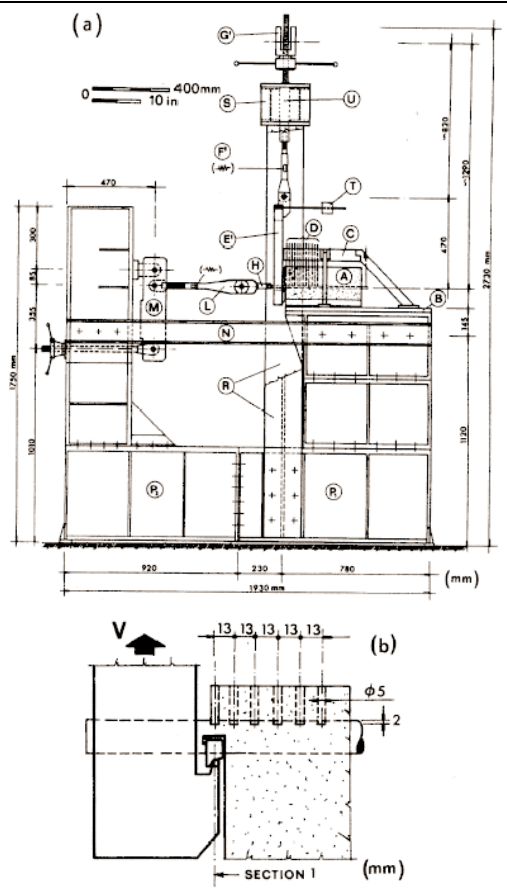
29.40-72.00/432.00

Παράμετρος Διαρεύνησης: Τρεις Διάμετροι 14 18 24  
 Δεν δίνεται το μήκος των ράβδων-βλήτρων, αναφέρεται όμως πως πρόκειται για βλήτρα μεγάλου μήκους.

- Σημείο εφαρμογής της διατμητικής μετατόπισης (ακριβώς στην διεπιφάνεια ή εσωτερικά αυτής).
- Διάμετρος ράβδου.
- Αντοχή του σκυροδέματος (σκυρόδεμα συνήθους αντοχής, ή υψηλής αντοχής).
- Θέση και κλίση των ραβδώσεων των ράβδων ως προς την διεύθυνση φόρτισης.
- Γωνία της ακμής του σκυροδέματος (το δοκίμιο κατασκευάζεται έτσι ώστε η πλευρά στην οποία ασκείται το φορτίο να έχει κλίση ως προς την ράβδο-βλήτρο).

Οι συγγραφείς δεν αναφέρουν να υπήρχε κάποια διάφορα ανάμεσα στα δοκίμια με το διαφορετικό σημείο εφαρμογής της μετατόπισης. Η χρήση ράβδων μεγαλύτερης διαμέτρου οδηγεί σε μεγαλύτερη αντοχή βλήτρου (αναλογία αντοχής με το τετράγωνο της διαμέτρου). Η χρήση σκυροδέματος υψηλής αντοχής οδηγεί σε μεγαλύτερη αντοχή βλήτρου, αλλά και σε διαφορετική συμπεριφορά (από ελαστοπλαστική σε ελαστική με φθιτό κλάδο μικρής κλίσης). Η θέση και η κλίση των ραβδώσεων των βλήτρων ως προς την διεύθυνση φόρτισης, δεν φαίνεται να επηρεάζει την συμπεριφορά και την αντοχή. Η κατασκευή της διατομής έτσι ώστε οι επιβαλλόμενες μετατοπίσεις να έχουν κλίση ως προς το βλήτρο, δεν φαίνεται να επηρεάζουν την αντοχή του βλήτρου, αν αυτή αναλυθεί σε συνιστώσες. Εξάλλου, για μικρές γωνίες κλίσης, η αξονική που προκύπτει είναι πολύ μικρή.

Dei Poli et al., 1993



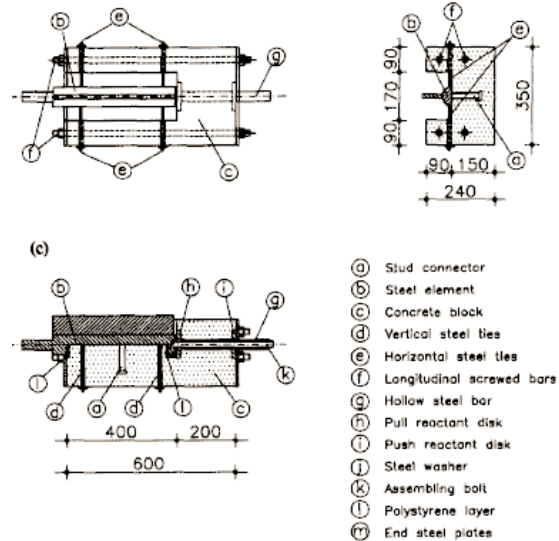
Διάτμηση  
 Δράση βλήτρου, το ακέραιο ωθείται προς την μεριά της επικάλυψης, είτε προς την πλευρά του πυρήνα του σκυροδέματος.  
 26 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο μετατοπίσεων. Μέτρηση των μετακινήσεων και παραμορφώσεων κατά μήκος της ράβδου.

24.00-38.00/432.00

Παράμετρος Διερεύνησης: Τρεις Διάμετροι 14 18 24  
 Δεν δίνεται το μήκος των ράβδων-βλήτρων, αναφέρεται όμως πως πρόκειται για βλήτρα μεγάλου μήκους.

- Διάμετρος ράβδου ( $d_b = 14, 18, 24 \text{ mm}$ ).
- Επικάλυψη σκυροδέματος ( $c = d_b, 2d_b, \infty$ ).
- Απόσταση του πρώτου συνδετήρα από το επίπεδο επιβολής της διάτμησης ( $t = d_b, 3d_b$ ).
- «Λόγος» εμβαδού συνδετήρων ( $n\rho_{st} = A_{st}/A_b = 0.22-0.26$ ).
- Σκυρόδεμα συμβατικό, ή με ίνες χάλυβα.
- Διεύθυνση της επιβαλλόμενης διατμητικής φόρτισης (προς την πλευρά της επικάλυψης ή του πυρήνα του σκυροδέματος).

Η διάμετρος του βλήτρου επηρεάζει το φορτίο αστοχίας. Υπάρχει συμφωνία με τις σχέσεις που έχουν προταθεί στο παρελθόν, άρα το φορτίο είναι ανάλογο με το τετράγωνο της διαμέτρου. Η επικάλυψη του σκυροδέματος επηρεάζει την δράση βλήτρου μόνον για φόρτιση προς την πλευρά της επικάλυψης, ενώ για δράση προς την πλευρά του πυρήνα δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερη επιρροή. Η απόσταση του πρώτου συνδετήρα, επίσης επηρεάζει όταν η φόρτιση είναι προς την μεριά της επικάλυψης, και μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του φορτίου που αναλαμβάνει η ράβδος. Η προσθήκη ινών στο σκυρόδεμα δεν αυξάνει σημαντικά την αντοχή ή την αρχική δυστημψία, οδηγεί όμως σε πιο ομαλή συμπεριφορά, κατά την φάση μετάβασης από την ελαστική στην μη-ελαστική φάση. Τέλος, το εμβαδόν των συνδετήρων ως προς το εμβαδόν των ράβδων-βλήτρων, επηρεάζει στην περίπτωση δράσης προς την μεριά της επικάλυψης, και στην περίπτωση συνδετήρα κοντά στο επίπεδο διάτμησης, καθώς η διαρροή του συνδετήρα οδηγεί σε αστοχία του βλήτρου.



Διάτμηση.

Δράση βλήτρου.

8 δοκιμές:  
Επιβολή επαναλαμβανόμενων ολισθήσεων (οι ολισθήσεις κυμαίνονται από μία ελάχιστη έως μία μέγιστη τιμή. Η μέγιστη τιμή είναι διπλάσια της ελάχιστης).

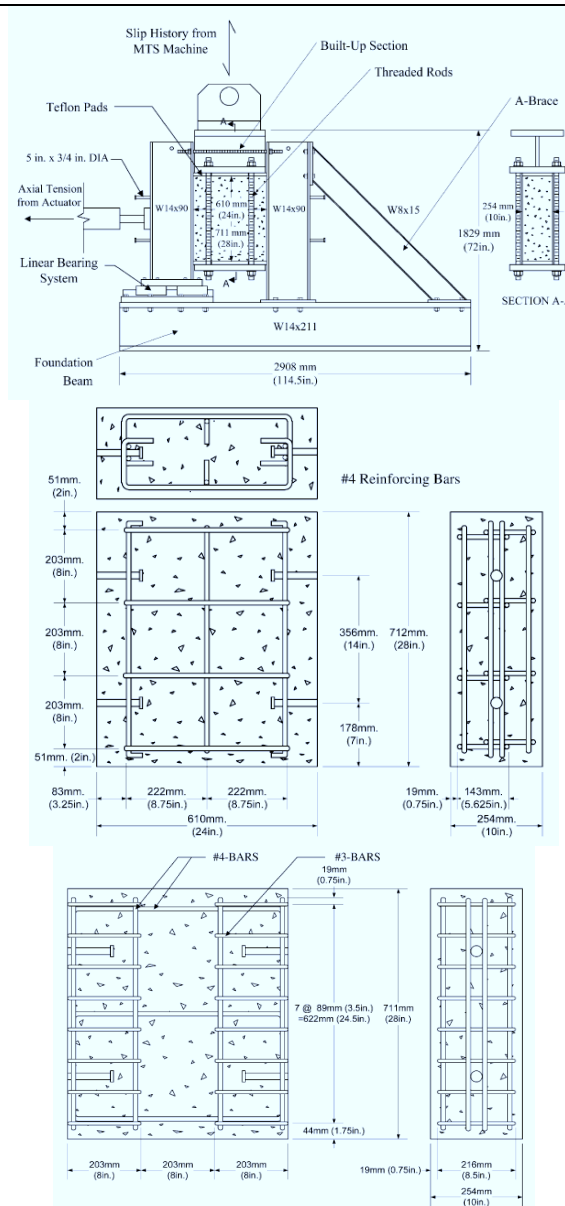
39.00  
(αντοχή  
κυβικού  
δοκιμίου)  
/  
350.00

19.00/  
125.00

- Ιστορία φόρτισης: Επιβάλλονται επαναλαμβανόμενες ολισθήσεις, με διαφορετικές τιμές της μέγιστης ολισθήσης.
- Ύψος συγκόλλησης για την κεφαλή του διατμητικού συνδέσμου, η οποία βοηθά στην καλύτερη αγκύρωση του.

Τα δοκίμια με το μεγαλύτερο ύψος συγκόλλησης είχαν καλύτερη συμπεριφορά. Όταν η ολισθήση στην διεπιφάνεια παίρνει τιμές μεγαλύτερες του 1mm, η αντίσταση σε κόπωση μπορεί να είναι μικρότερη και από 10,000 κύκλους. Η μείωση της απόκρισης των συνδέσμων, μετά τους αρχικούς 20 κύκλους, κατά τους οποίους η ολισθήση αυξάνεται, είναι τόσο γρήγορη όσο γρήγορη είναι η αύξηση του μεγέθους της επιβαλλόμενης ολισθήσης. Συγκεκριμένα, σε κάθε δοκιμή το διατμητικό φορτίο αρχικά μειώνεται ταχέως, λόγω της φθοράς του σκυροδέματος γύρω από τον μεταλλικό σύνδεσμο. Η κλίση σε κάθε κύκλο μειώνεται συναρτήσει του πλήθους των κύκλων, και ανάλογα με την μείωση της δυστημσίας, λόγω της διάδοσης της ρωγμής στο σώμα του συνδέσμου. Η αστοχία του βλήτρου σε όλες τις δοκιμές προέκυψε ξαφνικά.

<p>Mannava et al., 1999</p>		<p>Διάτμηση. Δράση βλήτρου, σε λείες ράβδους.  8 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων.</p>	<p>17.90-45.00/400.00</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνηση: Τρεις Διάμετροι 19.00 25.40 38.10  Μήκος=<math>\max\{250\text{mm}, 8d_b\}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος βλήτρου.</li> <li>• Αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>• Άνοιγμα αρμού (αντίστοιχη παράμετρος με το άνοιγμα ρωγμής ή την απόσταση άσκησης του φορτίου σε άλλες δοκιμές).</li> </ul>	<p>Και οι τρεις παράμετροι επηρεάζουν σημαντικά την αντοχή του βλήτρου, αλλά και την παραμόρφωσή του. Μείωση της τάξης του 25% της διαμέτρου, οδηγεί σε μείωση περίπου 20% της δυστημσίας του βλήτρου. Μείωση της τάξης του 35% της αντοχής του σκυροδέματος, προκάλεσε μείωση περίπου 45% της δυστημσίας, στην ελαστική φάση. Σχεδόν διπλασιασμός του ανοίγματος του αρμού, σε δοκίμια με μικρή αντοχή σκυροδέματος και διάμετρο βλήτρου, οδήγησε σε υποδιπλασιασμό της δυστημσίας του βλήτρου.</p>
-----------------------------	--	---	---------------------------	--	---	--



Διάτμηση, εφελκυσμός, ή ταυτόχρονη δράση των δύο φορτίσεων.

Δράση βλήτρου και αντοχή σε εξόγκωση, για ακρόρια πεπλατυσμένης κεφαλής.

8 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων ή ανακυκλιζόμενων διατμητικών φορτίων ή μετατοπίσεων (ανάλογα με την δοκιμή και με την στάθμη φόρτισης).

32.10/  
413.70

19.00/127.00  
Μορφώνεται πεπλατυσμένη κεφαλή, η οποία συμβάλει στην αγκύρωση των βλήτρων.

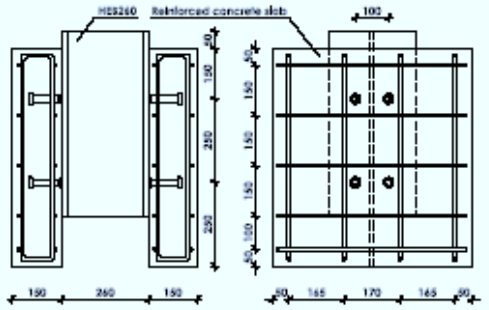
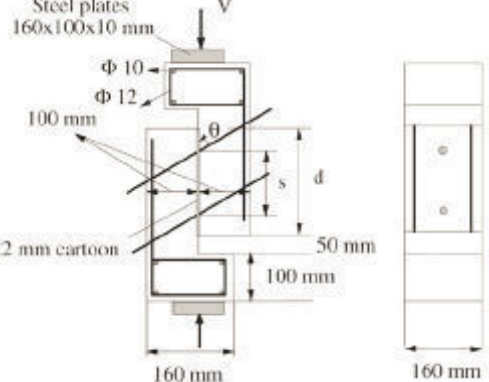
- Είδος φόρτισης (διάτμηση, εφελκυσμός, ή ταυτόχρονη δράση των δύο φορτίσεων, μονοτονική ή ανακυκλιζόμενη δράση).
- Είδος οπλισμού του σκυροδέματος στην περιμετρο των διατμητικών συνδέσμων (οπλισμός μόνον περιμετρικά, ή σε μορφή κλουβιού, γύρω από τον σύνδεσμο).

Τα δοκίμια που ήταν οπλισμένα με οπλισμό κλειστού τύπου, αστόχησαν σε αστοχία των συνδέσμων, ενώ στα δοκίμια με περιμετρικό οπλισμό, η αστοχία προήλθε από την αστοχία του σκυροδέματος. Η αντοχή των δοκιμών με κλειστό οπλισμό ήταν μεγαλύτερη.

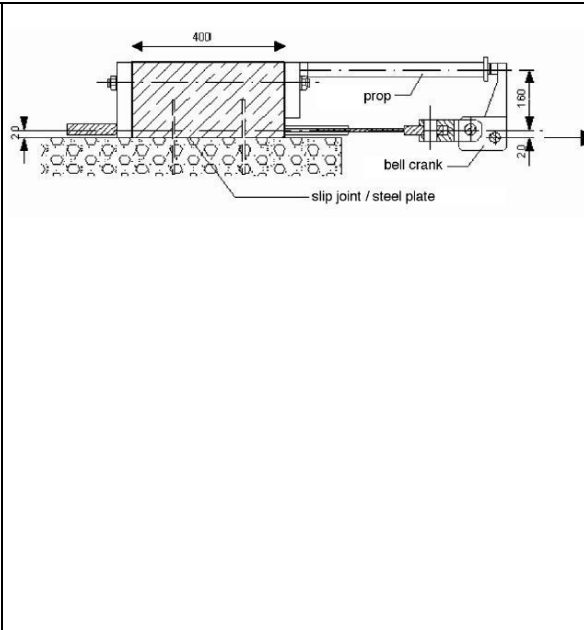
Η επιρροή της ταυτόχρονης δράσης εφελκυσμού και διάτμησης, ήταν αρνητική για την αντοχή και την παραμορφωσιμότητα των δοκιμών. Προσφέροντας επαρκή περισφιγξη στους συνδέσμους, μπορεί να επιτευχθεί η πλήρης αντοχή και η καλή συμπεριφορά ως προς τις παραμορφώσεις, περιορίζοντας την επιρροή των ακμών του σκυροδέματος.

Η συνδυασμένη δράση αξονικής και διατμητικής δύναμης, μπορεί να προβλεφθεί με μία σχεδόν γραμμική σχέση αλληλεπίδρασης. Όμως, θα πρέπει να γίνεται και πιο ακριβής υπολογισμός των επιμέρους αντοχών, λαμβάνοντας υπόψη την μειωμένη αντοχή σε διάτμηση σε σχέση με την αντοχή σε εφελκυσμό (κατά 25%). Η μείωση αυτή είναι ιδιαίτερος εμφανής στην περίπτωση της ανακυκλιζόμενης φόρτισης, όπου, το δοκίμιο που υποβλήθηκε σε ταυτόχρονη δράση των δύο φορτίσεων είχε μικρότερη αντοχή, αν και ήταν οπλισμένο με τον καλύτερο τύπο οπλισμού.

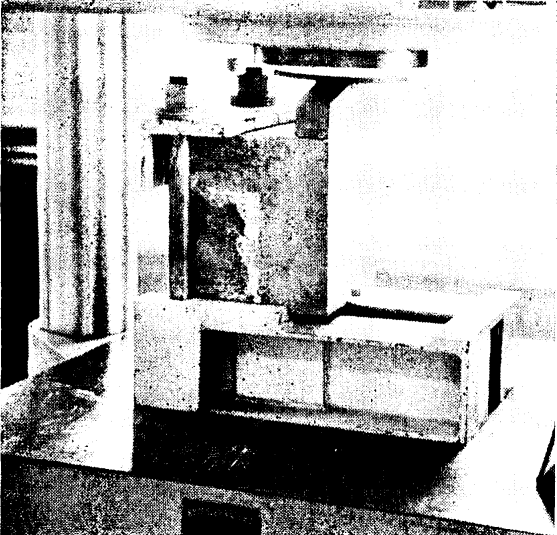
Η ανακυκλιζόμενη φόρτιση οδήγησε σε μείωση τόσο του φορτίου, όσο και των παραμορφώσεων που μπόρεσαν να πάρουν τα δοκίμια.

Valente et al., 2004	 <p>Isolated stud: <math>\phi 19</math>, <math>\phi 22</math> and <math>\phi 25</math> mm</p>	<p>Διάτμηση. Δράση βλήτρου.</p> <p>8 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων ολισθήσεων, με μικρές ανακυκλίσεις φορτίου αρχικά, χωρίς επιρροή.</p>	<p>55.00/ 458.00- 501.00</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνηση: Τρεις Διάμετροι 19.00 22.00 25.00</p> <p>Το μήκος αγκύρωσης δεν δίνεται, ~100.00mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Είδος διατμητικού συνδέσμου.</li> <li>• Διάμετρος αγκυρίων, για την περίπτωση που η σύνδεση γίνεται μέσω αυτών.</li> </ul>	<p>Το είδος του διατμητικού συνδέσμου επηρεάζει την συμπεριφορά της διεπιφάνειας, αλλά δεν θα γίνει περαιτέρω ανάλυση εδώ.</p> <p>Η αύξηση της διαμέτρου, και άρα του εμβαδού των αγκυρίων, οδηγεί σε αύξηση τόσο του φορτίου που μπορούν να φέρουν, όσο και της μέγιστης ολισθήσης. Για μεγάλη διάμετρο αγκυρίων, υπάρχει ενδεχόμενο αστοχίας του σκυροδέματος, αντί του αγκυρίου.</p>
Ince et al., 2007		<p>Διάτμηση. Δράση βλήτρου.</p> <p>54 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων δυνάμεων.</p>	<p>22.80- 32.40/ 446.00- 500.00</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνηση: Πέντε Διάμετροι 5.20 8.00 12.00 16.00 22.00</p> <p>Το μήκος αγκύρωσης δεν δίνεται, ~100.00mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος ράβδου.</li> <li>• Απόσταση ράβδων.</li> <li>• Μήκος διεπιφάνειας.</li> <li>• Μέγεθος μέγιστου αδρανούς.</li> <li>• Αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>• Γωνία κλίσης ράβδου ως προς την διεπιφάνεια.</li> </ul>	<p>Οι συγγραφείς βασικά μελετούν την επιρροή των φαινομένων κλίμακας στην απόκριση του μηχανισμού βλήτρου. Δεν αναλύουν την επιρροή της κάθε παραμέτρου ξεχωριστά, καταλήγουν όμως στο ότι η ανηγμένη αντοχή των δοκιμών μειώνεται καθώς το μέγεθός τους αυξάνεται. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τον νόμο του Bazant, για τα φαινόμενα κλίμακας. Επίσης, συμπεραίνουν ότι, η διατμητική αντοχή ενός δοκιμίου τύπου βλήτρου, αυξάνεται ελαφρώς με την αύξηση του μεγέθους του μέγιστου αδρανούς.</p>

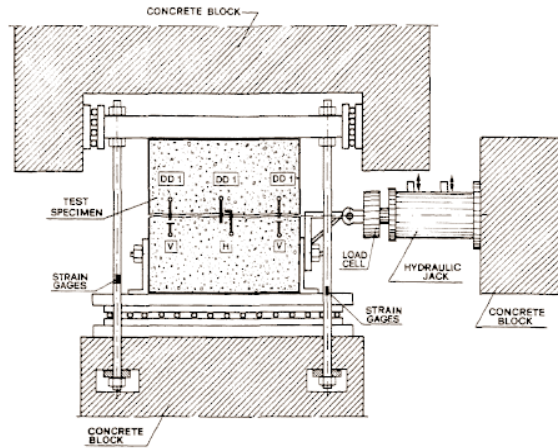


	<p>Διάτμηση Δράση βλήτρου.</p> <p>13 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων μετατοπίσεων.</p>	<p>20.00- 54.00/ BSt500</p>	<p>Παράμετρο ς Διερεύνηση ς: Τρεις Διάμετροι 6.00 12.00 20.00</p> <p>Το μήκος αγκύρωσης δεν δίνεται, η αγκύρωση γίνεται με ρητίνες.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος ράβδων.</li> <li>• Αντοχή σκυροδέματος βάσης και προστιθέμενου σκυροδέματος.</li> </ul>	<p>Στις δοκιμές, έχει εξουδετερωθεί η τριβή κατά μήκος της διεπιφάνειας, οπότε μελετάται μόνον η δράση βλήτρου.</p> <p>Η αντοχή του βλήτρου ήταν ανάλογη του εμβαδού των ράβδων, δηλαδή του τετραγώνου της διαμέτρου τους και αυξανόταν σχεδόν ανάλογα με την τετραγωνική ρίζα της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος. Παρατηρήθηκε ότι υπήρχε μικρή αύξηση της απόκρισης για επιβαλλόμενες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από 20mm, λόγω του μηχανισμού στρέβλωσης που αναπτύσσεται στις ράβδους-βλήτρα.</p> <p>Η αστοχία προήλθε είτε από θραύση του χάλυβα, είτε από εξόλκευσή του σε συνδυασμό με αστοχία του σκυροδέματος στην περίμετρο της ράβδου.</p>
---	--	-------------------------------------	---	--	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Psycharis &amp; Mouzakis, 2012 (1), Psycharis &amp; Mouzakis, 2012 (2)</p>		<p>Διάτμηση. Δράση βλήτρου σε συνδέσεις προκατασκευασμένων στοιχείων. Συνολικά 31 δοκιμές με 11 δοκιμές επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων μετατοπίσεων και 11 δοκιμές με επιβολή ανακυκλιζόμενων μετατοπίσεων. 9 δοκιμές στην σεισμική τράπεζα.</p>	<p>30.00-35.00/B500C Χρησιμοποιείται και ένεμα αντοχής 23.0 ή 44.0MPa</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης: Τρεις Διάμετροι 16 25 32 Μήκος αγκύρωσης ίσο με το ύψος του δοκιμίου. Αγκύρωση στο ένα άκρο μέσω κοχλία και στο άλλο άκρο με καμπύλη.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος ράβδων.</li> <li>• Πλήθος ράβδων.</li> <li>• Απόσταση των ράβδων από το άκρο της δοκού (επικάλυψη των ράβδων).</li> <li>• Αντοχή ενέματος με το οποίο πληρώνεται ο σωλήνας όπου τοποθετούνται τα βλήτρα.</li> </ul>	<p>Η απόσταση των ράβδων από το άκρο (επικάλυψη) παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για την αντοχή της σύνδεσης, και συνιστάται να είναι τουλάχιστον ίσο με 6Φ. Η μείωση της αντίστασης ήταν πιο σημαντική στις ανακυκλιζόμενες δοκιμές, σε σχέση με τις δοκιμές που έγιναν στην σεισμική τράπεζα. Για επαρκή επικάλυψη επιτυγχάνεται ικανοποιητική πλαστιμότητα (4 με 6). Η απόκριση της σύνδεσης για ανακυκλιζόμενη φόρτιση είναι μικρότερη από την μισή της απόκρισης για μονοτονική φόρτιση. Η απόκριση για δυναμική φόρτιση είναι εν γένει συμβατή με την απόκριση για ανακυκλιζόμενη φόρτιση. Η αποτυχία των βλήτρων δεν οδήγησε σε όλες τις περιπτώσεις σε μεγάλη απώλεια αντίστασης, καθώς το τμήμα του βλήτρου που παραμένει αγκυρωμένο στο δοκίμιο, μπορεί ακόμη να προσφέρει αντίσταση. Η χρήση ενέματος υψηλής αντοχής αυξάνει την αντίσταση της σύνδεσης και βελτιώνει την συμπεριφορά της σε ανακύκλιση (αύξηση πλαστιμότητας και μείωση της στένωσης των βρόχων υστέρησης περί την αρχή των αξόνων).</p>
---	--	--	---	--	--	---

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	$\tau_d$ (MPa)	b*l (mm)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΠΙΡΡΟΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ
Felt, 1960		<p>Δοκίμια παλαιού-νέου σκυροδέματος, στα οποία ασκείται διάτμηση στη διεπιφάνεια. Μονοτονική αύξηση των επιβαλλόμενων φορτίων.</p>	0.94-4.31	<p>Πρισματικά δοκίμια, διεπιφάνεια 203*203 ή κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου <math>\varnothing</math> 203mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υγρασία επιφάνειας παλαιού σκυροδέματος,</li> <li>• Χρήση ενδιάμεσου υλικού (ενέματος),</li> <li>• Τρόπος τράχυνσης επιφάνειας παλαιού σκυροδέματος.</li> </ul>	<p>Τα δοκίμια στα οποία το παλαιό σκυρόδεμα ήταν στεγνό, επέδειξαν καλύτερη συμπεριφορά. Η χρήση ενός ενδιάμεσου στρώματος, βοηθά στην ανάπτυξη της συνάφειας. Η μέθοδος με την οποία θα γίνει η τοποθέτηση του νέου στρώματος σκυροδέματος, δεν φαίνεται να παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην συνάφεια. Οι περισσότερες δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν με σκυρόδεμα ηλικίας 25 ετών, έδειξαν πως την μεγαλύτερη σημασία για την ανάπτυξη της συνάφειας, έχει η κατάσταση της επιφάνειας του σκυροδέματος, η οποία θα πρέπει να είναι υγιής, ανθεκτική και καθαρή. Μετά την απομάκρυνση του ασθενούς σκυροδέματος από την επιφάνεια, ο δεσμός ανέπτυξε μεγαλύτερη αντοχή από το υπόστρωμα, καθώς η αστοχία συνέβη στο παλαιό σκυρόδεμα, σε βάθος 6-25mm από την επιφάνεια. Αυτή η μορφή αστοχίας ενδέχεται να οφείλεται στη δημιουργία μικρορωγμών στο υπόβαθρο, λόγω της μεθόδου προετοιμασίας που χρησιμοποιείται (μηχανικά μέσα). Η αμμοβολή δεν είχε πολύ καλά αποτελέσματα στην συνάφεια, καθώς παράγεται διεπιφάνεια με προσεχχές, οι οποίες είναι στρογγυλεμένες, και δεν επαρκούν για την ικανοποιητική συμπεριφορά. Η προετοιμασία με χημικά προϊόντα δεν φαίνεται να έχει καλά αποτελέσματα (δημιουργία ασθενούς επιφανειακού στρώματος).</p>

<p>Laible et al., 1977</p>		<p>Επιβολή ανακυκλιζόμενων τάσεων, σε δοκίμια με αρχικό άνοιγμα ρωγμής. Συνήθως πραγματοποιούνται 25 πλήρεις κύκλοι. Η φόρτιση γίνεται είτε σταδιακά, με βήματα μεγέθους 15% της μέγιστης τάσης, είτε σε ένα βήμα, μέχρι την μέγιστη τάση.</p>	<p>Επιβαλλόμενες τάσεις μεγέθους που μεταβάλλονται, ανάλογα με την δοκιμή. Τυπική τιμή 1.24MPa.</p>	<p>Εμβαδόν διεπιφάνειας 0.194m<sup>2</sup> ή 0.097m<sup>2</sup>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η γεωμετρία του δοκιμίου,</li> <li>• Αρχικό άνοιγμα ρωγμής,</li> <li>• Μέγεθος επιβαλλόμενης τάσης,</li> <li>• Αντοχή σκυροδέματος,</li> <li>• Μέγεθος και ποιότητα αδρανών ,</li> <li>• Ηλικία σκυροδέματος,</li> <li>• Κατασκευαστικός αρμός ή ρωγμή στην διεπιφάνεια,</li> <li>• Μέγεθος περισφιξης (κάθετης στην διεπιφάνεια δύναμης).</li> </ul>	<p>Κατά μήκος ρωγμών σε σκυροδέμα μπορούν να μεταφερθούν σημαντικές τάσεις, μέσω του μηχανισμού τριβής. Οι ανακυκλιζόμενες επιβαλλόμενες δυνάμεις οδηγούν σε σταδιακή αύξηση της ολίσθησης στην διεπιφάνεια, καθώς και σε φθορά της διεπιφάνειας. Η ελεύθερη ολίσθηση (δηλαδή η ολίσθηση με πολύ μικρή μεταβολή της διατμητικής τάσης), αυξάνεται με την ανακύκλιση. Το ίδιο ισχύει και για το άνοιγμα της ρωγμής, το μέγεθος των δυνάμεων περισφιξης, που προέρχονται από τις ράβδους που διατέμνουν την διεπιφάνεια (και οι οποίες εξαρτώνται άμεσα από το άνοιγμα της ρωγμής).</p>
<p>Reinhardt, 1982</p>		<p>Άσαφές πλήθος δοκιμών: Χρησιμοποιείται η διάταξη του σχήματος. Ασκοούνται μονοτονικά αυξανόμενα φορτία.</p>	<p>0.40-2.50 Η αντοχή των προκατασκευασμένων στοιχείων δεν δίνεται. Η αντοχή του σκυροδέματος του αρμού είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 2.1-55.2</p>	<p>Διαστάσεις διεπιφάνειας: 200*300 ή 200*600 ή 200*1200 ή 200*2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντοχή του σκυροδέματος του αρμού.</li> <li>• Διαστάσεις (μήκος) αρμού-διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Η αντοχή του σκυροδέματος του αρμού, αν είναι ιδιαιτέρως μικρή, μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο αστοχίας. Στην περίπτωση του πολύ ασθενούς σκυροδέματος, η αστοχία δεν εξαρτάται από το μήκος του αρμού, η αστοχία οφείλεται σε ολίσθηση, και η συμπεριφορά μπορεί να περιγραφεί ως πλήρως πλαστική. Υπάρχει σχέση μεταξύ του μήκους της διεπιφάνειας και της αντοχής της, δηλαδή, μικρότερες διεπιφάνειας έχουν μεγαλύτερη αντοχή (σε όρους τάσεων), η οποία μπορεί να εξαρτάται από την τετραγωνική ή από την τέταρτη ρίζα του μήκους. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην πιο ομοιόμορφη κατανομή των τάσεων, στην περίπτωση στην οποία η διεπιφάνεια έχει μικρότερο μήκος.</p>



Διάτμηση στην διεπιφάνεια, δράση μόνον τριβής.

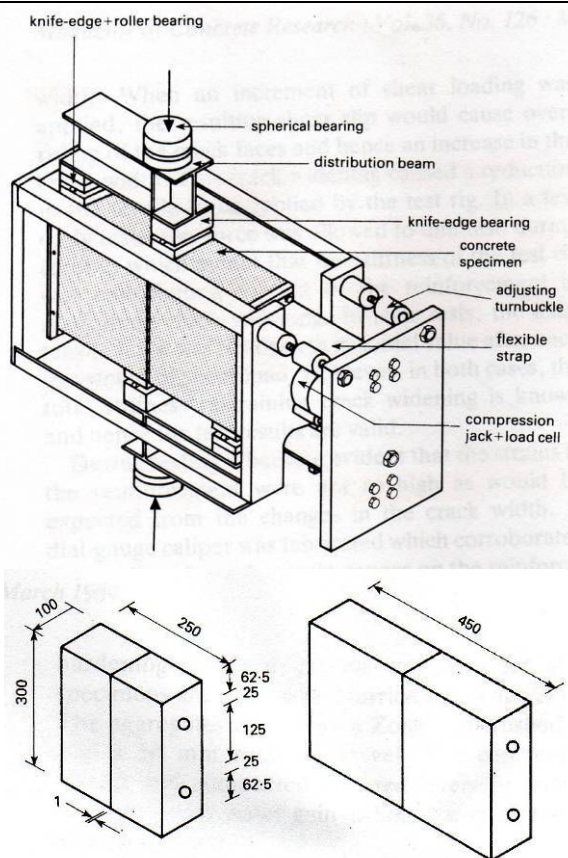
Επιβολή φορτίων, μονοτονικών, επαναλαμβανόμενων ή ανακυκλιζόμενων.

Μονοτονικές δοκιμές: 1.20-2.50  
 Ανακυκλιζόμενες δοκιμές: 0.70-2.50 ανάλογα με την δοκιμή

- Αρχικό άνοιγμα ρωγμής.
- Δυσσημία.
- Ιστορία φόρτισης.

Η σχέση τάσεων ολισθήσεων είναι έντονα μη-γραμμική. Στις ανακυκλιζόμενες δοκιμές οι μετατοπίσεις αυξάνονται, και η ικανότητα της διεπιφάνειας να απορροφά ενέργεια μειώνεται με την ανακύκλιση, κατά τους διαδοχικούς βρόχους. Η σχέση μεταξύ του έργου των δυνάμεων που είναι κάθετες στην διεπιφάνεια, του συνολικού έργου, και του αριθμού των κύκλων δείχνει πως η ενέργεια απορροφάται κατά βάση από τις διατμητικές τάσεις, και τις σχετιζόμενες με αυτές μετατοπίσεις.

Millard και Johnson, 1984



19 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικών φορτίων στην στάθμη της προρηγματωμένης διεπιφάνειας. Δεν υπάρχει δράση βλήτρου. Στα δοκίμια δημιουργείται ρωγμή, με την εφαρμογή εφελκυστικής δύναμης, σε υπάρχουσα εγκοπή. Η δύναμη ρυθμίζεται ώστε η ρωγμή να αποκτήσει το επιθυμητό άνοιγμα. Η εφελκυστική δύναμη διορθωνόταν κατά την διάρκεια της δοκιμής, ώστε να παραμένει σταθερή (μεταβαλλόμενο άνοιγμα ρωγμής).

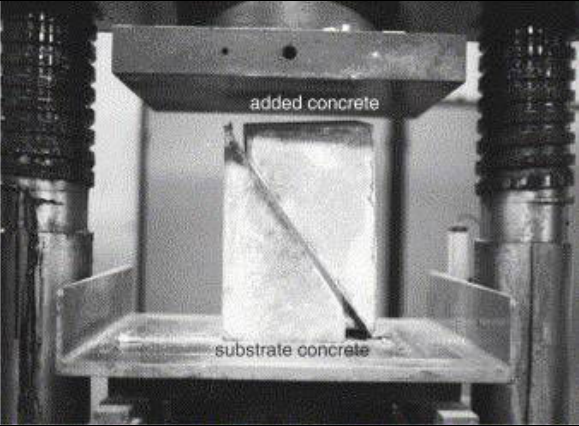
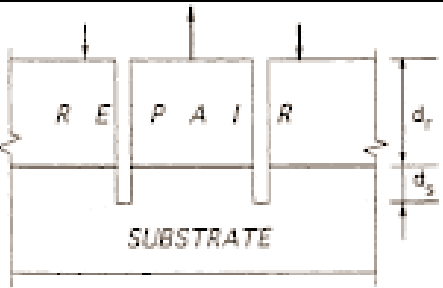
1.66-5.05 Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 29.1-52.1 Χάλυβας ποιότητας EN8.

100\*300 Χρησιμοποιούνται ράβδοι, οι οποίες τοποθετούνται σε οπές στο σκυροδέμα. Η διάμετρος τους είναι παράμετρος της διερεύνησης, καθώς προσφέρουν περισφιγξη στην διατομή. Χρησιμοποιούνται δύο είδη δοκιμίων, με διαφορετικό μήκος.

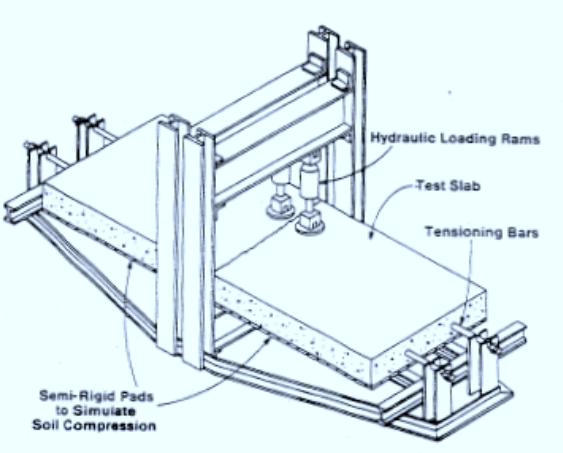
• Επιρροή του μεγέθους του αρχικού ανοίγματος της ρωγμής.  
 • Θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.  
 • Αρχική δυστένεια κάθετα στο επίπεδο της ρωγμής (η οποία αντιστοιχούσε στις ράβδους, και εξαρτάται από το πλήθος τους, αλλά και από την παραμόρφωσή τους).

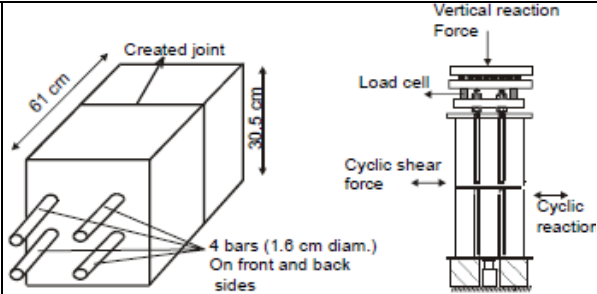
Τα αποτελέσματα ιδίων δοκιμίων είναι πολύ κοντινά, και επομένως υπάρχει επαναληψιμότητα, χωρίς να επηρεάζονται τα αποτελέσματα από την τυχαία διάδοση της ρωγμής. Η αύξηση του αρχικού ανοίγματος της ρωγμής οδήγησε σε μείωση της δυστημσίας κατά μήκος της ρωγμής καθώς και της διατμητικής αντοχής. Η αύξηση του ανοίγματος της ρωγμής ήταν ανεξάρτητη από το αρχικό άνοιγμα. Η αύξηση της αρχικής δυστένειας, η οποία περιορίζει το άνοιγμα της ρωγμής, οδήγησε σε μείωση του ποσοστού αύξησης του ανοίγματος της ρωγμής με την ολίσθηση, και σε αύξηση της δυστημσίας και της διατμητικής αντοχής. Η αύξηση της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος οδήγησε σε μικρή αύξηση της διατμητικής αντοχής. Ένα δοκίμιο (18L) στο οποίο το άνοιγμα της ρωγμής, μετά από κάθε αύξηση του διατμητικού φορτίου, αποκαθίσταντο στην αρχική του τιμή, επέδειξε διαφορετική συμπεριφορά από τα άλλα δοκίμια (μεγαλύτερη δυστημσία σε σχέση με τα δοκίμια στα οποία το άνοιγμα της ρωγμής μπορούσε να αυξηθεί).

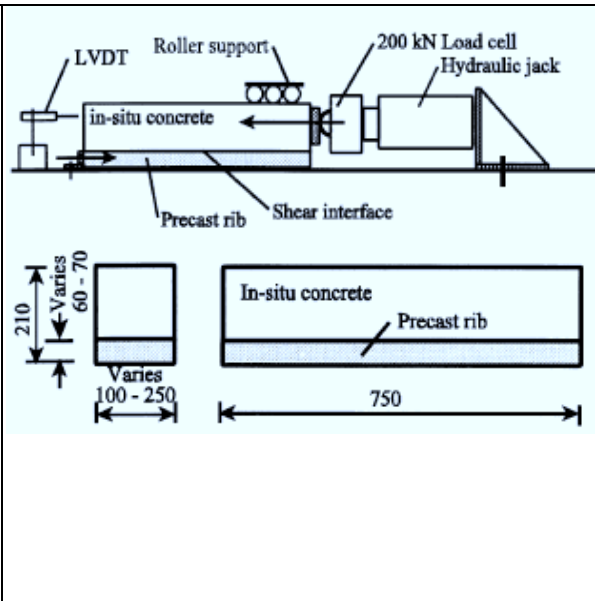


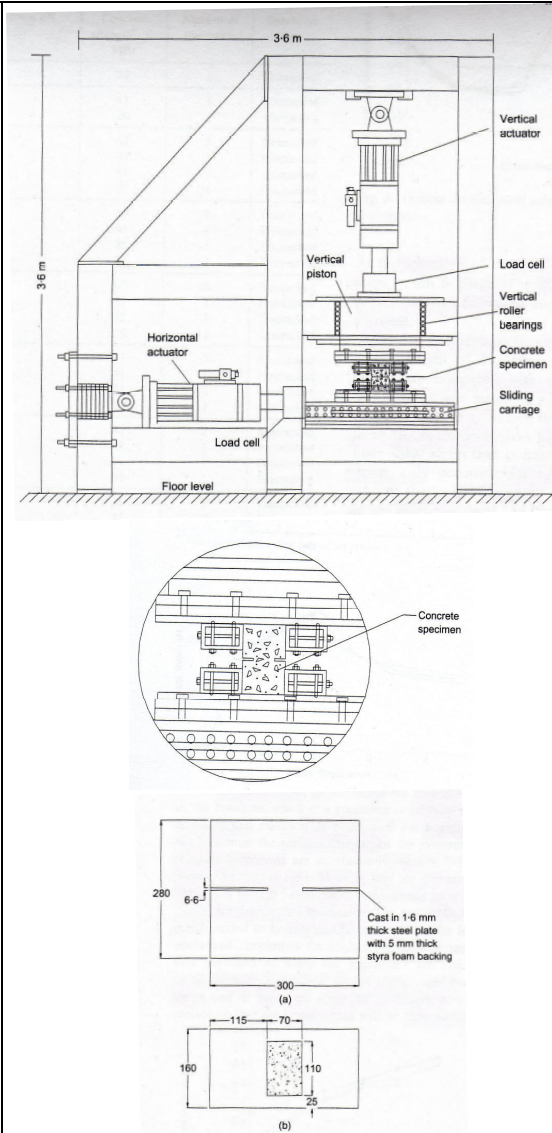
Clark & Gill, 1985		<p>Δοκιμή λοξής θλίψης, αντοχή άοπλης διεπιφάνειας.</p> <p>Η δοκιμή γίνεται με την επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφορά ηλικίας των σκυροδεμάτων.</li> </ul>	<p>Ορισμένα δοκίμια αστόχησαν με ολίσθηση ως προς την διεπιφάνεια, ενώ άλλα παρουσίασαν αστοχία μονολιθικού δοκιμίου. Η συνάφεια μεταξύ των δύο τμημάτων του δοκιμίου εξαρτάται από το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ των δύο σκυροδετήσεων. Όσο μικρότερη είναι η χρονική διαφορά μεταξύ των σκυροδετήσεων, τόσο μεγαλύτερη είναι η συνάφεια που αναπτύσσεται, τάση όμως η οποία τείνει να εξαλειφθεί όταν το διάστημα γίνει μεγαλύτερο από 15 ημέρες.</p>
Austin et al., 1995		<p>Εφελκυσμός, δοκιμή διεπιφάνειας συνάφεια.</p>	<p>0.27-1.76 της μεταβολή της τραχύτητας</p> <p>2.77-2.98 μεταβολή των συνθηκών υγρασίας</p>	<p>Δεν δίνονται πληροφορίες.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραχύτητα και αρτιότητα της επιφάνειας του υποστρώματος.</li> <li>• Υγρασία του υποστρώματος.</li> </ul>	<p>Όταν εξασφαλίζεται ότι η επιφάνεια του υποστρώματος είναι υγιής, τότε η αύξηση της τραχύτητας οδηγεί σε αύξηση της συνάφειας.</p> <p>Οι διάφορες συνθήκες υγρασίας που δοκίμασαν οι ερευνητές, με διαφορετικούς βαθμούς διαβροχής της επιφάνειας του υποστρώματος, δεν φαίνεται να επηρεάζουν ιδιαίτερα την αντοχή, το κορεσμένο υπόβαθρο με στεγνή επιφάνεια έχει καλύτερη συμπεριφορά.</p>

<p>Abu-Tair et al., 1996</p>		<p>Λοξή θλίψη, με επιβολή φορτίων.</p> <p>Κάμψη 4 σημείων (το υλικό επισκευής μεταξύ δύο τμημάτων σκυροδέματος).</p>	<p>16.7-24.5</p> <p>2.63-4.01</p>	<p>55*80</p> <p>100*100</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τρόπος εκτράχυνσης της διεπιφάνειας.</li> <li>• Επάλειψη ή μη του υποστρώματος με στρώση επιπλέον συνδετικού υλικού πριν την διάστρωση του υλικού επισκευής.</li> <li>• Μονοτονική φόρτιση, ή φόρτιση με ανακυκλιζόμενο φορτίο (κόπωση).</li> </ul>	<p>Με την αύξηση της τραχύτητας της διεπιφάνειας αυξάνεται η τιμή της συνάφειας έως 47% και 52% για τις δοκιμές λοξής θλίψης και κάμψης αντιστοίχως. Η δοκιμή λοξής θλίψης αναδεικνύει περισσότερο τις διαφορές στην τραχύτητα.</p> <p>Η διάστρωση με συνδετικό υλικό, οδήγησε σε αύξηση της συνάφειας έως και 15%, αλλά μόνον όταν η τραχύτητα ήταν σχετικά μικρή. Η συνάφεια μειώνεται σημαντικά (έως και 50%) για ανακύκλιση της φόρτισης, λόγω κόπωσης.</p>
<p>Fronteddu et al., 1998</p>		<p>Επιβολή διάτμησης στην διεπιφάνεια, διερεύνηση του μηχανισμού τριβής.</p> <p>Η δοκιμή πραγματοποιείται σε φάσεις. Αρχικά επιβάλλονται μονοτονικά αυξανόμενες ολισθήσεις, στην συνέχεια γίνεται ανακύκλιση με δυναμική φόρτιση, και τέλος επιβάλλονται ξανά μονοτονικά αυξανόμενες ολισθήσεις.</p>	<p>Η απόκριση της διεπιφάνειας εξαρτάται από την τραχύτητα της και από την ασκούμενη θλιπτική κάθετη τάση.</p>	<p>250*500</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προετοιμασία διεπιφάνειας. Τέσσερις τύποι διεπιφανειών: Διεπιφάνεια σε μονολιθικό δοκίμιο, επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος που τραχύνθηκε με νερό υπό πίεση, επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος χωρίς προετοιμασία, και τέλος, δύο ανεξάρτητες, λείες διεπιφάνειες.</li> <li>• Στάθμη της θλιπτικής τάσης, η οποία είναι κάθετη στην διεπιφάνεια.</li> <li>• Συμπεριφορά της διεπιφάνειας, ανάλογα με τον τύπο της φόρτισης.</li> </ul>	<p>Για μικρές τιμές της τάσης, και λεία διεπιφάνεια, η απόκριση παρουσιάζει ένα μέγιστο, έχει φθιτό κλάδο με πολύ μικρή κλίση, και τέλος σταθεροποιείται. Για μεγάλες τιμές της τάσης, η συμπεριφορά είναι δύσκαμπτη-πλαστική.</p> <p>Για μικρές τιμές της τάσης, και τραχεία διεπιφάνεια, η απόκριση παρουσιάζει ένα μέγιστο, έχει έναν φθιτό κλάδο με αρκετά έντονη κλίση, και τέλος σταθεροποιείται. Η διαφορά μέγιστης και απομένουσας απόκρισης, μειώνεται για αύξηση της θλιπτικής τάσης. Για μεγάλες τιμές της τάσης, η συμπεριφορά είναι δύσκαμπτη-πλαστική.</p> <p>Στην δυναμική φόρτιση, η συμπεριφορά των διεπιφανειών είναι αρκετά σταθερή. Οι βρόχοι αλλάζουν από ορθογώνια σε παραλληλόγραμμα, για μεγαλύτερη τραχύτητα της διεπιφάνειας.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Buch et al., 2000</p>		<p>Επί τόπου δοκιμές και μετρήσεις του πλήθους, του ανοίγματος και της τραχύτητας των ρωγμών, σε συσχέτιση με τον τύπο των αδρανών.</p> <p>Εργαστηριακές Δοκιμές: Διάτμηση στην διεπιφάνεια, δοκιμή για τον μηχανισμό αλληλεμπλοκής των αδρανών.</p> <p>Η δοκιμή εκτελείται με την επαναλαμβανόμενη άσκηση φορτίων, σε κάθε πλευρά της πλάκας.</p>	<p>1350*250</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπος αδρανούς (είδος χρησιμοποιούμενου πετρώματος).</li> </ul>	<p>Αν τα αδρανή που χρησιμοποιούνται απορροφούν μεγάλη ποσότητα νερού, τότε το σκυρόδεμα που προκύπτει είναι πιο ευάλωτο στην δημιουργία ρηγματώσεων, λόγω συρρίκνωσης και θερμοκρασιακών μεταβολών.</p> <p>Η τραχύτητα της διεπιφάνειας εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα των αδρανών, και την σχέση της αντοχής τους με την αντοχή του τσιμεντιτικού πολτού. Η μεγάλη τραχύτητα οδηγεί συνήθως σε «συγκράτηση» και σε μικρότερο αποτελεσματική μεταφορά φορτίου.</p> <p>Στις εργαστηριακές δοκιμές, διαπιστώθηκε πως το σκυρόδεμα με τα φυσικά αδρανή έχει καλύτερη συμπεριφορά, και μικρότερη μείωση της ικανότητας μεταφοράς φορτίου.</p> <p>Η χρήση αδρανών μεγάλων διαστάσεων οδηγεί σε καλύτερη αλληλεμπλοκή των παρειών της ρωγμής, αρκεί να υπάρχει καλή διαβάθμιση των αδρανών, ώστε να μην επηρεάζεται αρνητικά η αντοχή του σκυροδέματος.</p>
--	---	--	-----------------	--	--

A Abdel-Maksoud, 2002		<p>43 δοκιμές με επιβολή διάτμησης στην διεπιφάνεια.</p> <p>Επιβολή ανακυκλιζόμενης διατμητικής τάσης με 0.34MPa.</p> <p>Τα δοκίμια σκυροδετήθηκαν σε μία φάση, η ρωγμή που δοκιμάστηκε δημιουργήθηκε με εφελκυσμό του δοκιμίου.</p>	<p>Δεν υπολογίζεται η αντοχή της διεπιφάνειας, αλλά η εξέλιξη των ολισθήσεων για ανακυκλιζόμενη τάση σταθερού μεγέθους.</p>	305*305	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εύρος αρχικού ανοίγματος ρωγμής.</li> <li>• Μέγεθος μέγιστου αδρανούς.</li> <li>• Ποιότητα των αδρανών (σκληρότητα).</li> <li>• Είδος τραχύτητας.</li> </ul>	<p>Είναι σαφής η αρνητική επιρροή του μεγαλύτερου αρχικού ανοίγματος της ρωγμής στην απόκριση της διεπιφάνειας, και στην ολισθήση που απαιτείται για να επιστρατευθεί η επιθυμητή τάση. Τα δοκίμια με μεγάλο λόγο ανοίγματος ρωγμής (δηλαδή λόγο ανοίγματος ως προς το μέγεθος του μέγιστου αδρανούς), παρουσιάζουν τάση να ανοίξει η περισσότερο ρωγμή, και να υπερπηδηθούν οι ανωμαλίες της αντίθετης επιφάνειας. Δεδομένου όμως ότι στα δοκίμια δεν επιτρεπόταν η ανάπτυξη μεγαλύτερου ανοίγματος ρωγμής, η τάση αυτή μεταφράστηκε σε μεγαλύτερη κάθετη στην διεπιφάνεια τάση. Αντιθέτως τα δοκίμια που έχουν μικρότερο άνοιγμα ρωγμής, παρουσιάζουν την τάση διατμήσουν τις ανωμαλίες της άλλης επιφάνειας. Η τάση αύξησης του ανοίγματος ρωγμής οδηγεί σε μεγαλύτερη φθορά της διεπιφάνειας με την ανακύκλιση.</p> <p>Τα δοκίμια με μεγαλύτερη αδρανή είχαν καλύτερη συμπεριφορά στην ανακύκλιση. Τα δοκίμια στα οποία τα μέγιστα αδρανή ήταν τα ίδια, αλλά είχαν πολύ καλή διαβάθμιση, δεν είχαν την ίδια συμπεριφορά. Ισοδύναμη τραχύτητα, με περισσότερες, μικρότερες ανωμαλίες της διεπιφάνειας οδηγεί σε καλύτερη συμπεριφορά στην ανακύκλιση.</p> <p>Τα δοκίμια που είχαν κατασκευαστεί με αδρανή ασβεστόλιθου, με υψηλότερες τιμές μέτρου L.A. τριβής και τιμής σύνθλιψης, είχαν την χειρότερη συμπεριφορά, καθώς ο ασβεστόλιθος όταν καταστρέφεται, παράγει μία αρκετά μεγάλη ποσότητα λειας πούδρας (λιπαντικό).</p>
-----------------------	---	--	---	---------	---	--

	<p>90 δοκιμές με επιβολή διάτμησης σε μικρή απόσταση από την διεπιφάνεια.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου.</p>	<p>0.50-2.20</p>	<p>115*750 έως 250*750</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφορετική αντοχή επί τόπου σκυροδετούμενου (22.80-30.50) και προκατασκευασμένου σκυροδέματος (31.50-56.20).</li> <li>• Ίδιο μήκος, διαφορετικό πλάτος διεπιφάνειας, σε κάποιες παραμένουν οι συνδετήρες που χρησιμοποιήθηκαν για την μεταφορά των δοκιμίων.</li> <li>• Τραχύτητα διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Προτείνεται γραμμική σχέση μεταξύ της θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος και της αντοχής της διεπιφάνειας σε διάτμηση, όμως η διασπορά των αποτελεσμάτων είναι πολύ μεγάλη, και δεν μπορεί να υπάρξει ασφαλές συμπέρασμα. Καθώς υπάρχει τάση αύξησης της αντοχής διεπιφάνειας συναρτήσει της αντοχής του σκυροδέματος, προτείνεται να τίθεται ένα κάτω όριο για την θλιπτική αντοχή. Όσον αφορά την σχέση της τραχύτητας με την αντοχή σε διάτμηση, είναι εμφανές ότι υπάρχει σημαντική αύξηση της αντοχής με την αύξηση της τραχύτητας. Το ποσοστό οπλισμού της διεπιφάνειας, όπου υπάρχει, είναι πολύ μικρό, και δεν μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την αντοχή.</p>
---	--	------------------	----------------------------	--	---



Δοκιμή  
διατμητικό  
κιβώτιο.  
Η δοκιμή  
πραγματοποιείται  
με παρουσία  
θλιπτικής τάσης.  
Επιβάλλονται  
ολισθήσεις, μέχρι  
την μονοτονική  
αστοχία των  
δοκιμίων.

σε

110\*70

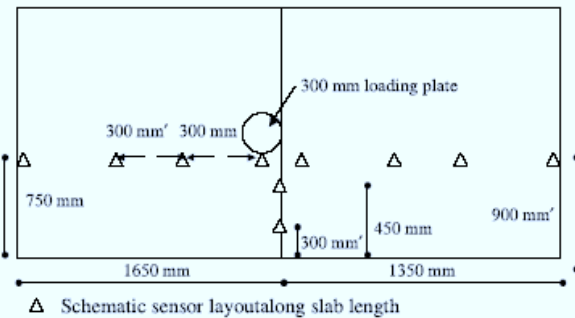
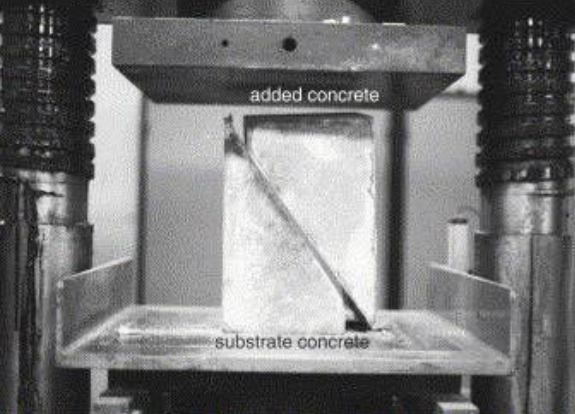
- Τα δοκίμια ήταν δυο ειδών, τα ρηγματωμένα και τα αρηγμάτωτα. Για τα ρηγματωμένα δοκίμια, η ρηγμάτωση γινόταν με επιβολή εφελκυστικής δύναμης, και στην συνέχεια η διεπιφάνεια καθαριζόταν με αέρα.
- Η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος κυμαίνεται από 26 έως 42MPa.
- Η θλιπτική δύναμη που ασκείται κάθετα στην διεπιφάνεια παίρνει διάφορες τιμές (οι οποίες δεν αναφέρονται ρητά στο άρθρο).

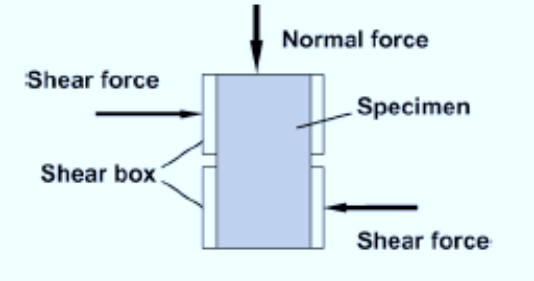
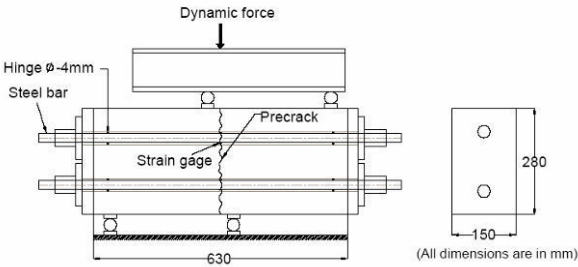
Οι συγγραφείς δεν δίνουν τιμές για την αντοχή των διεπιφανειών. Εδώ μπορούν να αναφερθούν μόνον τα ποιοτικά συμπεράσματα των ίδιων των συγγραφέων. Από τα διαγράμματα θλιπτικής τάσης-διατμητικής αντοχής, οι οποίες είναι ανηγμένες ως προς την θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος, βγαίνει το συμπέρασμα πως η αντοχή είναι ανάλογη της θλιπτικής τάσης, αλλά και της αντοχής του σκυροδέματος. Η διατμητική ολισθήση που απαιτείται προκειμένου να επιστρατευτεί η μέγιστη απόκριση της διεπιφάνειας, είναι ανάλογη της θλιπτικής τάσης που ασκείται στην διεπιφάνεια. Επίσης, οι συγγραφείς σημειώνουν πως η σχέση διατμητικής ολισθησης-τάσης την οποία προτείνουν, ενδέχεται να εξαρτάται από την πειραματική διάταξη και από την γεωμετρία του δοκιμίου, και επομένως δεν έχει γενική ισχύ.

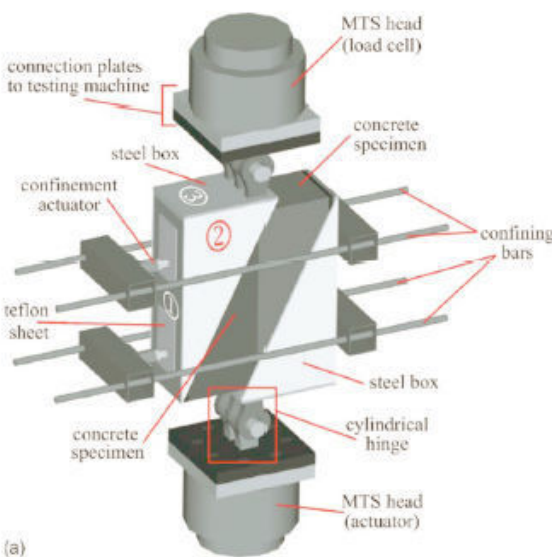


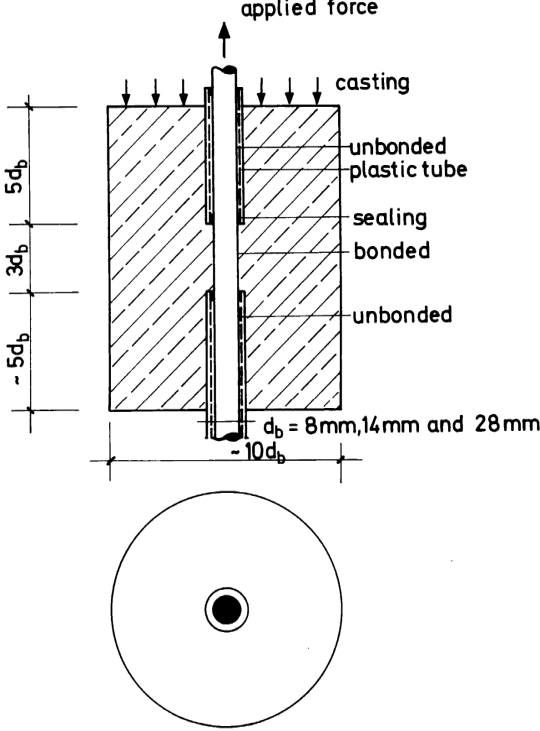


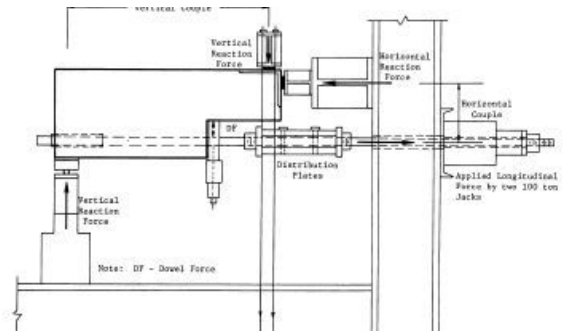
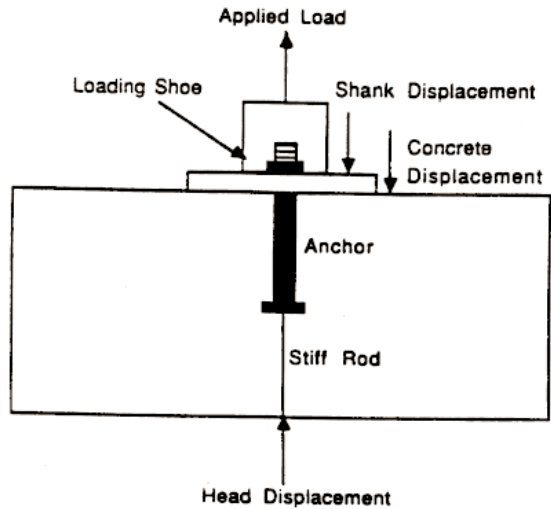
<p>50 δοκιμές σε 10 ομάδες δοκιμών (5 ομάδες για κάθε δοκιμή) για μελέτη της συνάφειας σκυροδεμάτων διαφορετικών ηλικιών σε διάτμηση και σε εφελκυσμό.</p>	<p>1.30-14.13 (δοκιμές διάτμησης) και 1.02-2.65 (δοκιμές εφελκυσμού)</p>	<p>Δοκιμές διάτμησης: Πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 200*200*400mm<sup>3</sup> με γωνία της διεπιφάνειας ως προς την κατακόρυφο ίση με 30°.</p> <p>Δοκιμές εφελκυσμού: Πυρήνας διαμέτρου 75mm στο προστιθέμενο σκυρόδεμα, εκτείνεται 15mm στο υποβάθρο</p>	<p>• Τραχύτητα διεπιφάνειας:</p> <p>α) Η διεπιφάνεια παρέμεινε όπως σκυροδετήθηκε (σε μεταλλότυπο)- δοκίμια αναφοράς,</p> <p>β) Η διεπιφάνεια τραχύνθηκε με μεταλλική βούρτσα, με γωνία της διεπιφάνειας ως προς την κατακόρυφο ίση με 24°.</p> <p>γ) Η διεπιφάνεια τραχύνθηκε μερικώς με καλέμι (σε κάρναβο) και κορέστηκε με νερό 24 ώρες πριν την σκυροδέτηση, προκειμένου να μελετηθεί η επιρροή της υγρασίας,</p> <p>δ) Η διεπιφάνεια τραχύνθηκε με καλέμι, και κορέστηκε με νερό 24 ώρες πριν την σκυροδέτηση, προκειμένου να μελετηθεί η επιρροή της υγρασίας,</p> <p>ε) Η διεπιφάνεια προετοιμάστηκε με αμμοβολή.</p>	<p>Λαμβάνοντας υπόψη τους τα αποτελέσματα προηγούμενων δοκιμών, χρησιμοποιήθηκε μία αντοχή σκυροδέματος (μικρές διακυμάνσεις) και οι δοκιμές έγιναν σε ηλικία των δοκιμών 112 και 28 ημερών για το υπόβαθρο και το προστιθέμενο σκυρόδεμα αντίστοιχα. Υπάρχει μία σχεδόν γραμμική σχέση μεταξύ της μέσης τιμής της αντοχής που λαμβάνεται με τις δοκιμές διάτμησης, και αυτής που προκύπτει από τις δοκιμές εφελκυσμού. Η διεπιφάνεια που δεν είχε υποστεί επεξεργασία έχει την μικρότερη αντοχή σε συνάφεια, ενώ μικρή είναι και η αντοχή της διεπιφάνειας που είχε υποστεί μερική τράχυνση με καλέμι. Η διεπιφάνεια που είχε τραχυνθεί με βούρτσα είχε μεγαλύτερη αντοχή, αν και η επιφάνεια που προέκυπτε δεν ήταν ιδιαίτερα τραχειά, δηλαδή τα αδρανή δεν ήταν εκτεθειμένα. Η διεπιφάνεια που είχε υποστεί αμμοβολή είχε την μεγαλύτερη αντοχή, αλλά και την μικρότερη διασπορά των αποτελεσμάτων, μεγαλύτερη αξιοπιστία, τουλάχιστον στις δοκιμές της διάτμησης. Η διαβροχή της διεπιφάνειας δεν φαίνεται να έχει μεγάλη επιρροή στην αντοχή σε συνάφεια.</p>
--	--	---	---	--

Jensen and Hansen, 2006		<p>Εργαστηριακές Δοκιμές: Διάτμηση στην διεπιφάνεια, δοκιμή για τον μηχανισμό αλληλεμπλοκής των αδρανών.</p> <p>Η δοκιμή εκτελείται με την επαναλαμβανόμενη άσκηση φορτίων, στην μία πλευρά της πλάκας.</p>	<p>Φόρτιση σε σταθερή τιμή του φορτίου, ίση με 40kN.</p>	1800*250	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπος αδρανούς που χρησιμοποιείται, και σχέση της σκληρότητάς του με την σκληρότητα της μήτρας σκυροδέματος.</li> <li>• Αρχικό άνοιγμα ρωγμής μεταξύ των δύο τμημάτων της πλάκας.</li> </ul>	<p>Για μικρό αρχικό άνοιγμα ρωγμής, στην συμπεριφορά κυριαρχεί η μετατόπιση μεταξύ των τμημάτων της πλάκας, καθώς όμως το άνοιγμα της ρωγμής αυξάνεται, η συμπεριφορά χαρακτηρίζεται από την ελεύθερη ολισθήση, η οποία είναι αναγκαία προκειμένου να έρθουν σε επαφή οι παρειές της ρωγμής.</p> <p>Το μέγεθος της ελεύθερης ολισθήσης και της μετατόπισης υπαγορεύονται από τις ιδιότητες της ρωγμής, όπως το άνοιγμα και η τραχύτητα. Η τραχύτητα εξαρτάται από το είδος των αδρανών, από το πόσο σκληρά είναι, και αν τελικά η ρωγμή διατέμνει ή περνά περιμετρικά των αδρανών (μεγαλύτερη τραχύτητα).</p>
Julio et al., 2006		<p>Δοκιμή λοξής θλίψης, αντοχή άοπλης διεπιφάνειας.</p> <p>Η δοκιμή γίνεται με την επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων.</p>	13.01-16.24	200*447	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η παράμετρος που μελετάται είναι η αντοχή του προστιθέμενου σκυροδέματος. Η διεπιφάνεια έχει τραχυνθεί με αμμοβολή, και οι ηλικίες των σκυροδεμάτων την ημέρα της δοκιμής είναι 28 και 112 ημέρες, για το νέο και το παλαιό σκυροδέμα αντίστοιχα.</li> </ul>	<p>Για αντοχή προστιθέμενου σκυροδέματος ίση με του παλαιού, η αστοχία συμβαίνει στην διεπιφάνεια. Αντιθέτως, όταν η αντοχή του προστιθέμενου σκυροδέματος είναι μεγαλύτερη από αυτήν του υποστρώματος, ο τρόπος αστοχίας αλλάζει, σε μονολιθική αστοχία του δοκιμίου. Επομένως, εκτός από την αντοχή του ασθενέστερου, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η διαφορά των αντοχών των δύο σκυροδεμάτων, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετική μορφή αστοχίας.</p>

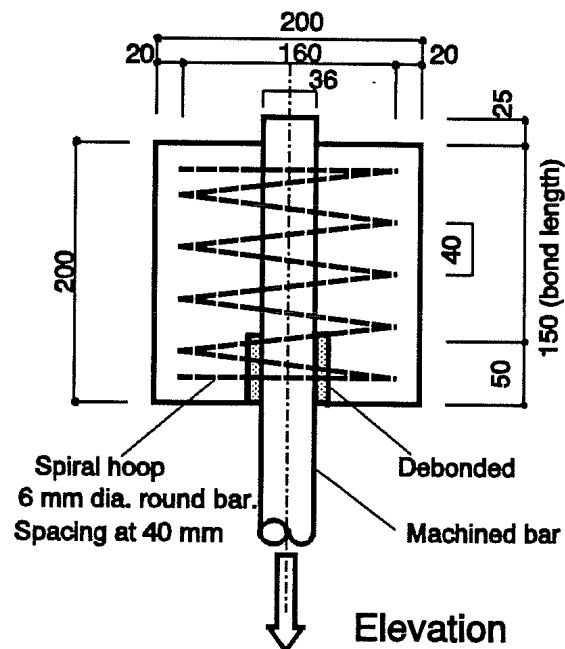
Wong et al., 2007		<p>Δοκιμή άμεσης διάτμησης.</p> <p>Η δοκιμή γίνεται με ταυτόχρονη δράση θλιπτικής δύναμης, και επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων διατμητικών ολισθήσεων.</p>	8.00-11.80	140*140	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η παράμετρος που μελετάται είναι η επιρροή του μεγέθους της θλιπτικής δύναμης που ασκείται κάθετα στην διεπιφάνεια, στην απόκρισή της.</li> </ul>	<p>Μέχρι το 30-40% της απόκρισης, η συμπεριφορά της διεπιφάνειας είναι γραμμική. Το μέγεθος της θλιπτικής δύναμης δεν επηρεάζει σημαντικά την δυσστημιοσία. Τα δοκίμια φτάνουν στην αντοχή τους για τιμές της ολισθήσεως 1.50-2.00mm, και η τιμή της ολισθήσεως, αλλά και της αντοχής, εξαρτάται από την τιμή της επιβαλλόμενης θλιπτικής δύναμης. Μετά το μέγιστο, η αντίσταση των δοκιμίων απομειώνεται γραμμικά.</p>
Maeakawa et al., 2008		<p>Δοκίμια τύπου δοκού, τα οποία ρηγματώθηκαν πριν την δοκιμή (αρχικό άνοιγμα ρωγμής 0.52-0.70mm). Μελέτη μόνον του μηχανισμού τριβής, οι ράβδοι δεν έχουν συνάφεια με το σκυρόδεμα. Επιβολή επαναλαμβανόμενων φορτίων, διαφορετικού μεγέθους.</p>	1.07-3.20 (η τιμή αντιστοιχεί στην αντοχή της μονοτονικής δοκιμής)	150*280	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στάθμη φόρτισης (χαμηλή, μέση, υψηλή),</li> <li>• Είδος φόρτισης (στατική, πλήρως ανακυκλιζόμενη, επαναλαμβανόμενη, παρατεταμένη),</li> <li>• Παρουσία νερού.</li> </ul> <p>Μέση αντοχή σκυροδέματος 32.0MPa.</p>	<p>Η μεταφορά τέμνουσας κατά μήκος διεπιφάνειας σε επαναλαμβανόμενη φόρτιση χαρακτηρίζεται από αύξηση των ολισθήσεων και του ανοίγματος της ρωγμής, λόγω θραύσης των προεξοχών, τοπικής πλαστικής παραμόρφωσης και τοπικής ολισθήσεως κατά μήκος των προεξοχών. Το είδος και η στάθμη φόρτισης επηρεάζουν σημαντικά την απόκριση της διεπιφάνειας. Πολύ μεγαλύτερες φθορές χαρακτηρίζουν τις διεπιφάνειες που υποβάλλονται σε πλήρως ανακυκλιζόμενη φόρτιση (μεγαλύτερες κατά τρεις τάξεις μεγέθους). Οι φθορές έγιναν εμφανείς και κατά την οπτική εξέταση.</p>

<p>Puntel et al., 2008</p>		<p>Επιβολή ολισθήσεων σε άοπλες διεπιφάνειες μεταξύ δύο τμημάτων σκυροδέματος. Οι ολισθήσεις που επιβάλλονται είναι ανακυκλιζόμενες. Επιβάλλεται και θλιπτική δύναμη, κάθετη στην διεπιφάνεια.</p>	<p>0.82-1.17</p>	<p>900*300</p>	<p>Οι συγγραφείς ενδιαφέρονται να καταγράψουν τα γενικά χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς των δοκιμίων. Δεν μελετούν την επιρροή κάποιας συγκεκριμένης παραμέτρου. Μεταβάλλουν την επιβαλλόμενη θλιπτική τάση, κάθετα στην διεπιφάνεια, καθώς και την ολισθήση που επιβάλλουν κατά το πρώτο μισό του πρώτου κύκλου.</p>	<p>Όλα τα δοκίμια, μετά από αριθμό κύκλων, φτάνουν σε σταθερή απόκριση, μεγαλύτερη για το πρώτο σε σχέση με το δεύτερο μισό κάθε κύκλου (διαφορά της τάξης του 40% της μέσης απόκρισης). Η αρχική απόκριση είναι πολύ μεγαλύτερη από την απόκριση κατά τους επόμενους κύκλους, και κατά τον πρώτο κύκλο καταγράφεται και η μέγιστη τιμή του ανοίγματος της ρωγμής. Δεν φαίνεται να υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της μέγιστης απόκρισης και του μεγέθους της δύναμης περισφιγξης. Κατά την δεύτερη κατεύθυνση φόρτισης, η απόκριση παρουσιάζει πάλι μία μέγιστη τιμή, η οποία οφείλεται στο γεγονός ότι έρχονται σε επαφή «νέες» προεσοχές. Η τιμή αυτή δεν εξαρτάται μόνον από τις ιδιότητες της διεπιφάνειας και από την δύναμη κάθετα σε αυτήν, αλλά και από το μέγεθος της ολισθήσης που επιβάλλεται κατά τον πρώτο κύκλο.</p>
----------------------------	---	--	------------------	----------------	---	---

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	$f_c/f_y$ (MPa)	d (mm)/Μήκος	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΠΙΡΡΟΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ
Rehm & Elgethansen, 1979		<p>308 δοκιμές σε εξόλκευση του οπλισμού.</p> <p>Ομάδες 7 όμοιων δοκιμών. Τρία από τα δοκίμια υποβάλλονταν σε μονοτονική φόρτιση μέχρι την αστοχία και τα τέσσερα σε ημιτονοειδή ανακυκλιζόμενη φόρτιση. Αν το δοκίμιο δεν αστοχούσε μετά από ένα εκατομμύριο κύκλους, επβάλλονταν ξανά μονοτονικά αυξανόμενο φορτίο, μέχρι την αστοχία.</p>	<p>23.50 και 48.00 (η θλιπτική αντοχή μετρήθηκε σε κυβικά δοκίμια/420.00</p>	<p>Διάμετρος βλήτρων παράμετρος διερεύνησης: 8 mm, 14mm, 28mm.</p> <p>Μήκος αγκύρωσης μεταβαλλόμενο.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η διάμετρος <math>d_b</math> των ράβδων.</li> <li>• Το μήκος στο οποίο υπήρχε επαφή χάλυβα και σκυροδέματος.</li> <li>• Η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.</li> <li>• Η ιστορία φόρτισης, δηλαδή το μέγιστο φορτίο και η διαφορά μεταξύ μέγιστου και ελάχιστου επιβαλλόμενου φορτίου, ως συνάρτηση του φορτίου αστοχίας για μονοτονική φόρτιση.</li> </ul>	<p>Αντοχή σε κόπωση: Το πλήθος των ανακυκλίσεων μέχρι την αστοχία, αυξάνεται με την μείωση του μέγιστου φορτίου, για σταθερό ελάχιστο επιβαλλόμενο φορτίο. Στο ημιλογαριθμικό διάγραμμα υπάρχει γραμμική σχέση μέγιστου φορτίου και πλήθους ανακυκλίσεων. Αύξηση του πλήθους ανακυκλίσεων, προκαλεί μείωση του εύρους του φορτίου. Τα αποτελέσματα των δοκιμών διέπονται από νόμο αντίστοιχο με αυτόν που διέπει την συμπεριφορά του σκυροδέματος σε κόπωση.</p> <p>Συμπεριφορά κατά την ανακύκλιση: Η ολίσθηση στο τέλος των ράβδων αυξανόταν σημαντικά με την ανακύκλιση. Η αύξηση αυτή ήταν κυρίως συνάρτηση του μέγιστου φορτίου και του μήκους επαφής χάλυβα-σκυροδέματος.</p> <p>Φόρτιση μετά την ανακύκλιση: Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στο μέγιστο φορτίο που μπορεί να πάρει η ράβδος, αν έχει προηγηθεί φόρτιση σε ανακύκλιση, υπάρχει διαφορά στην μορφή του διαγράμματος (απότομος αρχικός κλάδος).</p> <p>Με την τοπική αύξηση των σχετικών παραμορφώσεων μεταξύ χάλυβα και σκυροδέματος, γίνεται ανακατανομή των τάσεων στο μήκος αγκύρωσης.</p>

<p>Kemp και Wilhelm, 1979</p>		<p>Διάτμηση και ταυτόχρονη εξόλκευση του οπλισμού.</p> <p>36 δοκιμές: Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο φορτίων.</p>	<p>24.48-32.88/Δεν δίνεται η τάση διαρροής του οπλισμού-βλήτρου.</p>	<p>Διάμετρος βλήτρων 36mm</p> <p>Μήκος αγκύρωσης 40mm (ίσο με 11Φ περίπου)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπος δευτερεύοντος οπλισμού (συνδετήρων).</li> <li>• Πλήθος ράβδων-βλήτρων (απόσταση μεταξύ των οπλισμών).</li> <li>• Μέγεθος επικάλυψης.</li> <li>• Μέγεθος επιβαλλόμενης δράσης βλήτρου.</li> </ul>	<p>Ανάλογα με το σχετικό μέγεθος της κάτω ως προς την πλευρική επικάλυψη, δημιουργούνται ρωγμές πλευρικά, ή κάτω από τους οπλισμούς.</p> <p>Οι κλειστοί συνδετήρες έχουν μεγαλύτερη επιρροή στην αύξηση της δράσης βλήτρου, αλλά και της αντοχής σε συνάφεια, όσο μεγαλύτερη γίνεται η επικάλυψη των οπλισμών. Για μεγάλη επικάλυψη, η αντοχή μπορεί να διπλασιαστεί αν χρησιμοποιηθούν κλειστοί αντί για ανοικτούς συνδετήρες.</p> <p>Αύξηση της δράσης βλήτρου οδηγεί σε μείωση της αντοχής συναφείας του οπλισμού, για την οποία δημιουργείται ρωγμή στο σκυρόδεμα.</p>
<p>Cook et al., 1992</p>		<p>Εξόλκευση.</p> <p>Μονοτονική, ή επαναλαμβανόμενη ή κρουστική άσκηση φορτίου.</p>	<p>Αντοχή σε εξόλκευση ή σε kN: Ανάλογα με την δοκιμή, από 69 έως 176.5kN.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Είδος αγκυρίου (επί τόπου σκυροδετούμενο ή εκ των υστέρων τοποθετούμενο).</li> <li>• Μήκος αγκύρωσης.</li> <li>• Είδος φόρτισης (μονοτονική, επαναλαμβανόμενη ή κρουστική).</li> </ul>	<p>Για όλα τα είδη αγκυρίων προέκυψαν αστοχίες πλαστικής φύσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις αγκυρίων (και κυρίως αγκύρια με συνδετικό υλικό), προέκυψε ψαθυρή αστοχία (αστοχία συνάφειας).</p> <p>Το μήκος των επί τόπου σκυροδετούμενων αγκυρίων με πεπλατυσμένη κεφαλή, μπορεί να υπολογιστεί με βάση κανονιστικές εξισώσεις, έτσι ώστε το αγκύριο να συμπεριφέρεται πλαστικά. Το απαιτούμενο μήκος για τα αγκύρια που τοποθετούνται εκ των υστέρων με χρήση συνδετικού υλικού, δεν μπορεί να υπολογιστεί μέσω των σχέσεων των κανονισμών (διαφορετικός μηχανισμός μεταφοράς του φορτίου).</p> <p>Η ανακλίνση σε φορτία μικρού μεγέθους, ή η άσκηση κρουστικού φορτίου, δεν φαίνεται να επηρεάζει την αντοχή των αγκυρίων, όταν αυτά είναι επαρκώς αγκυρωμένα.</p>





45 δοκιμές σε εξόλκευση του οπλισμού.

Μονοτονική φόρτιση με έλεγχο φορτίων.

40.00-80.00/120.00/620.00

Διάμετρος βλήτρων 33 mm έως 35mm

Μήκος αγκύρωσης 150mm, σε μήκος 50mm τοποθετείται σωλήνας, για να αποφευχθεί η επιρροή της ακμής στην συμπεριφορά των δοκιμίων.

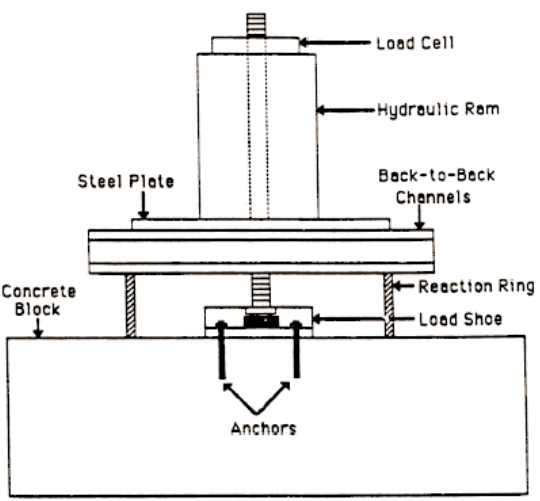
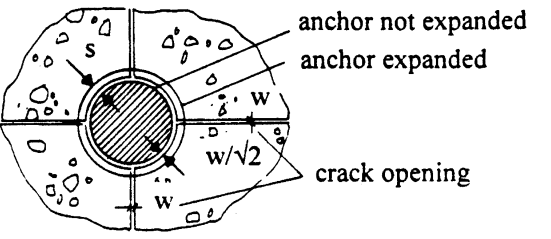
- Ύπαρξη δευτερεύοντος οπλισμού.
- Αντοχή σκυροδέματος (υψηλή).
- Χαρακτηριστικά νευρώσεων ράβδων.
- Ράβδοι εμπορίου ή κατασκευασμένες στο εργαστήριο.

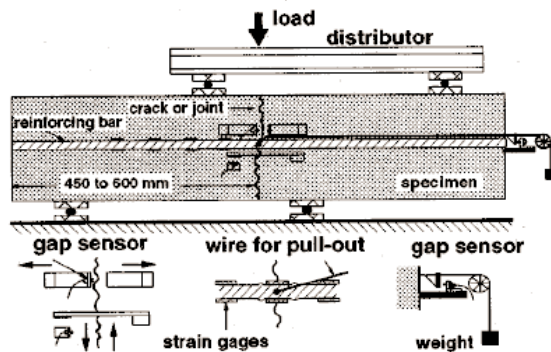
Η μέση τάση συνάφειας και η αρχική δυστένεια της καμπύλης φορτίου-ολίσθησης παρουσίασαν αύξηση με την μείωση της απόστασης των νευρώσεων για αντοχές σκυροδέματος 40 και 80MPa, όχι όμως και για αντοχή 120MPa. Αύξηση παρουσιάστηκε και με την αύξηση του ύψους των νευρώσεων, μεγαλύτερη για μεγαλύτερη αντοχή σκυροδέματος.

Με την αύξηση του λόγου ύψους προς απόσταση νευρώσεων (την αύξηση φέρουσας επιφάνειας), η μέση τάση συνάφειας και η αρχική δυστένεια παρουσίασαν αύξηση ανεξάρτητα από την αντοχή του σκυροδέματος. Για λόγο μεγαλύτερο από 0.2, οι τιμές φαίνεται να παραμένουν σταθερές.

Οι ράβδοι με γωνία νευρώσεων μεγαλύτερη ή ίση των 45 μοιρών, επέδειξαν σχεδόν την ίδια συμπεριφορά ως προς την συνάφεια. Οι ράβδοι με γωνία μικρότερη από 30 μοίρες, είχαν αρχικά λιγότερο δύσκαμπτη συμπεριφορά.

Οι ράβδοι που κατασκευάστηκαν στο εργαστήριο και είχαν τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά με τις ράβδους του εμπορίου, επέδειξαν ουσιαστικά την ίδια συμπεριφορά. Οι ράβδοι του εμπορίου είχαν μικρότερη μέση τάση συναφείας και αρχική δυστένεια, είχαν όμως καλή τάση συναφείας για αρχική ρηγμάτωση, ανεξαρτήτως αντοχής σκυροδέματος.

<p>Cook et al., 1993</p>	<p>Συσκευή για την δοκιμή διπλών αγκυριών.</p> 	<p>Πραγματοποιούνται δοκιμές εξόλκευσης, σε σκυρόδεμα ίδιας αντοχής (34.5MPa), με επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων. Όλα τα αγκύρια που δοκιμάστηκαν έχουν διάμετρο 16mm.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνάφεια σε όλο το μήκος του αγκυρίου, ή διακοπή της συνάφειας στο ανώτερο τμήμα της διατομής.</li> <li>• Μονά ή διπλά αγκύρια.</li> <li>• Μήκος έμψηξης των αγκυριών.</li> <li>• Απόσταση μεταξύ των διπλών αγκυριών.</li> </ul>	<p>Σχεδόν όλα τα αγκύρια αστόχησαν με εξόλκευση, και τα αγκύρια με πλήρη συνάφεια, με ταυτόχρονη δημιουργία κώνου σκυροδέματος. Η αντοχή των αγκυριών με πλήρη και μερική συνάφεια είναι ίδια, για ίδιο μήκος έμψηξης. Η αστοχία κώνου προηγείται χρονικά της αστοχίας της συνάφειας, και ο κώνος δεν αναλαμβάνει φορτίο στην αστοχία. Η αύξηση της αντοχής των αγκυριών με το μήκος δεν είναι γραμμική, (ανομοιόμορφη κατανομή τάσεων). Η τοποθέτηση αγκυριών σε σχετικά μικρές αποστάσεις, δεν επηρεάζει την αντοχή τους. Για αποστάσεις ίσες με το μήκος έμψηξής τους, η αντοχή του κάθε αγκυρίου μπορεί να θεωρηθεί ίση με την αντοχή μονού αγκυρίου.</p>
<p>Eligetausen &amp; Balogh, 1995</p>		<p>Συγκέντρωση αποτελεσμάτων δοκιμών για την συμπεριφορά αγκυριών τα οποία είναι τοποθετημένα σε θέση ρωγμής στο οπλισμένο σκυρόδεμα.</p> <p>Δοκιμές εξόλκευσης.</p>	<p>Αποτελέσματα διαφορετικών ερευνητών, μεγάλο εύρος τιμών.</p>	<p>Αποτελέσματα διαφορετικών ερευνητών, μεγάλο εύρος τιμών.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπος αγκυρίου που μελετάται.</li> <li>•</li> </ul>	<p>Σχεδόν για όλους τους τύπους των αγκυριών, η αστοχία δεν προέρχεται από διαρροή του αγκυρίου, αλλά από αστοχία του σκυροδέματος με θραύση κώνου σκυροδέματος. Για ρηγματωμένη διατομή στην οποία είναι τοποθετημένο το αγκύριο, και για ρωγή ανοίγματος <math>w=0.4\text{mm}</math>, το φορτίο που απαιτείται προκειμένου να εξολκευθεί ο κώνος του σκυροδέματος, είναι της τάξης του 75% του φορτίου αστοχίας για την υγιή διατομή. Απαιτούνται μεγαλύτερες μετατοπίσεις για την αστοχία.</p>



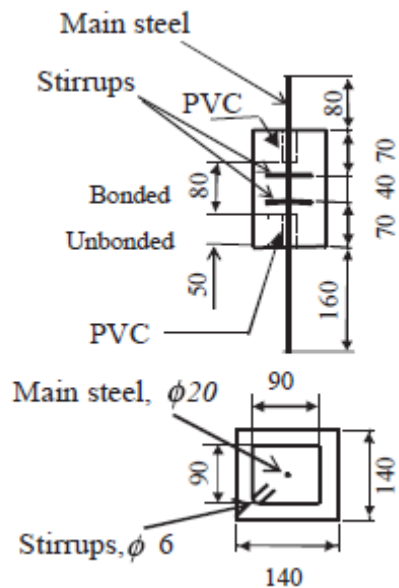
Ταυτόχρονη δράση διατμητικής και αξονικής δύναμης, σε ράβδο στο εσωτερικό δοκού. Μελετάται η συμπεριφορά της δοκού, ως προς το αξονικό φορτίο αντοχής.

150\*300 ή  
200\*300 ή  
150\*200 ή  
150\*150

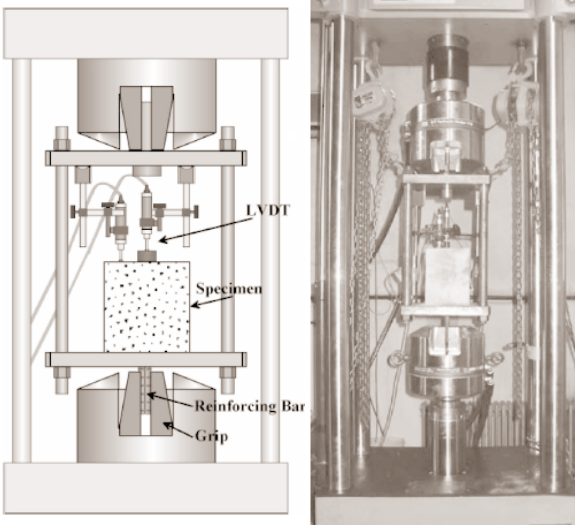
- Ποσοστό οπλισμού,
- Διάμετρος ράβδου,
- Τάση διαρροής οπλισμού,
- Αντοχή και είδος σκυροδέματος (σύνηθες, αυτοσυμπυκνόμενο),
- Είδος αρμού (φυσική ρωγμή, κατασκευαστικός αρμός, λειός ή τραχυνόμενος).

Λόγω της ταυτόχρονης παρουσίας αξονικής και τέμνουσας δύναμης, στην περιοχή κοντά στην ρωγμή, δημιουργείται καμπυλότητα της ράβδου. Η καμπυλότητα αυτή έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της δυστένειας και αντοχής της ράβδου, λόγω της τοπικής ανελαστικής συμπεριφοράς. Η μειωμένη δυστένεια προκαλεί την ανελαστική αξονική παραμόρφωση της ράβδου, για μικρότερες αξονικές δυνάμεις. Αυτή η τοπική ανελαστικότητα, οδηγεί σε μεγαλύτερη ολίσθηση εξόλκευσης και πιο μικρή απόκριση ως προς την αγκύρωση. Η μείωση επηρεάζει και την διατμητική αντοχή των διεπιφανειών, και εξαρτάται από την διαδρομή φόρτισης, και την σχέση μετατόπισης-ανοίγματος ρωγμής. Η δράση βλήτρου και η συμπεριφορά σε εξόλκευση αλληλεπιδρούν και αλληλοεξαρτώνται. Αυτή η αλληλεπίδραση εξαρτάται από την τοπική πλαστικότητα, η οποία προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ της διεπιφάνειας και της ενσωματωμένης ράβδου. Προκειμένου να προταθεί ένα αξιόπιστο μοντέλο για την μεταφορά τέμνουσας, είναι βασικό να προταθεί ένα μοντέλο για την συμπεριφορά των ράβδων σε ταυτόχρονη δράση αξονικής και τέμνουσας δύναμης.

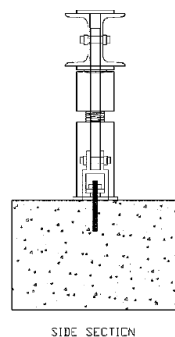
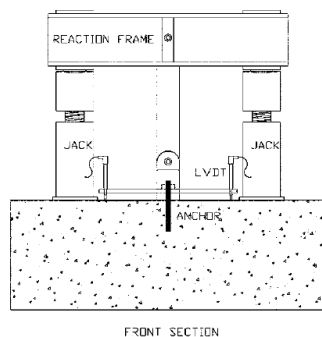
Yerlici et al., 2000	<p><b>a) Single bar reinforced test specimen</b></p> <p><b>b) Top view of test specimens reinforced by one and by two steel bars</b></p> <p><b>a) Loading frame</b>      <b>b) Specimen with one bar</b>      <b>c) Specimen with two bars</b></p>	<p>Οι συγγραφείς πραγματοποιούν δοκιμές εξόλκευσης, σε σκυρόδεμα υψηλής αντοχής, με επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων, οι οποίες ασκούνται έκκεντρα στην διατομή.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>• Διάμετρος οπλισμού που δοκιμάζεται σε εξόλκευση.</li> <li>• Επικάλυψη σκυροδέματος ή απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων (σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία).</li> <li>• Ποσοστό οπλισμού κάθετου στην ράβδο που υπόκειται σε εξόλκευση (συνδετήρων).</li> </ul>	<p>Η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος, κυμαίνεται από 64 έως 93MPa, και διαπιστώνεται πως η τάση συνάφειας εξαρτάται από την αντοχή του σκυροδέματος, υψωμένη εις την δύναμη 2/3. Για ράβδους διαμέτρου 12 έως 26mm, η τάση συνάφειας είναι αντιστρόφως ανάλογη με την τετραγωνική ρίζα της διαμέτρου. Η τάση συνάφειας εξαρτάται από το πάχος της επικάλυψης του σκυροδέματος, ή την απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων, αν η απόσταση αυτή υψωθεί εις την δύναμη 4/5. Προκύπτει θετική επιρροή της ύπαρξης συνδετήρων. Επισημαίνεται πως η ύπαρξη συνδετήρων, είναι πιο αποτελεσματική, αν οι ράβδοι οπλισμού τοποθετούνται κοντά στις γωνίες των συνδετήρων, και όχι στην μέση του μήκους αυτών.</p>
----------------------	--	--	--	---	--



<p>24 δοκιμές σε εξόλκευση του οπλισμού.</p> <p>Επιβολή ανακυκλιζόμενων ολισθήσεων.</p>	<p>Σκυρόδεμα 56.2MPa.</p> <p>Χάλυβας: λείες ράβδοι διαρροής τάση 289.6MPa όριο θραύσης 440.0MPa ράβδοι με νευρώσεις 350.9MPa και 521.2MPa αντιστοίχως.</p>	<p>Διάμετρος βλήτρων 20 mm.</p> <p>Μήκος αγκύρωσης 80mm (4Φ).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιστορία φόρτισης.</li> <li>• Ράβδοι λείες ή με νευρώσεις.</li> <li>• Δευτερεύον οπλισμός του δοκιμίου.</li> <li>• Ποσοστό διάβρωσης των οπλισμών.</li> </ul>	<p>Έντονη μείωση της συνάφειας με την ανακύκλιση, η οποία εξαρτάται από το είδος της ράβδου, το ποσοστό διάβρωσης, και την ιστορία φόρτισης. Η συνάφεια μειώνεται έντονα από τον πρώτο στον δεύτερο κύκλο, ενώ στους επόμενους κύκλους η μείωση είναι σχετικά μικρή. Το μέγιστο της συνάφειας εμφανίζεται για τιμές της ολισθήσεως της τάξης του 1.5mm (μεγάλη τιμή της ολισθήσεως), ενώ φαίνεται στα δοκίμια με επιβολή ολισθήσεων αυξανόμενου μεγέθους δεν επιτεύχθηκε το μέγιστο της συνάφειας. Για μικρά ποσοστά διάβρωσης, αυτή είχε θετική επιρροή στο μέγεθος της συνάφειας και στο μέγεθος της μείωσης με την ανακύκλιση. Η συμπεριφορά των ράβδων με νευρώσεις ήταν βελτιωμένη σε σχέση με την συμπεριφορά των λείων ράβδων, και ιδιαίτερα θετική ήταν και η επιρροή της ύπαρξης δευτερεύοντος οπλισμού (πιο πλαστική συμπεριφορά).</p>
---	--	---	---	--

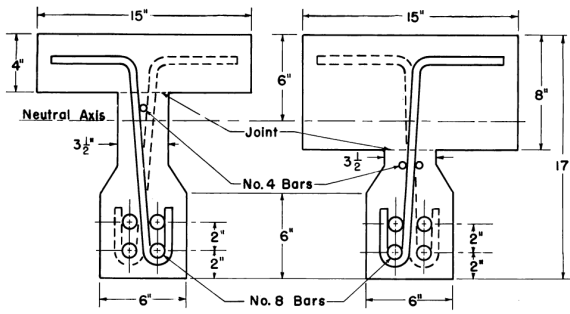
Ohm B.H. et al., 2007		<p>Πραγματοποιούνται δοκιμές εξόλκευσης, σε σκυρόδεμα ίδιας αντοχής (37MPa), και με διάμετρο 16mm.</p> <p>Επιβάλλεται επαναλαμβανόμενη φόρτιση και στην συνέχεια μονοτονικά αυξανόμενα φορτία.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στάθμη επιβαλλόμενης φόρτισης.</li> <li>• Κύκλοι επιβαλλόμενης φόρτισης.</li> </ul>	<p>Η αντοχή δεν φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά από την ανακύκλιση, ούτε και η τιμή της ολισθήσης, για την οποία εμφανίζεται η αντοχή.</p> <p>Εν γένει, η ανακύκλιση οδηγεί σε αύξηση της απαιτούμενης ολισθήσης και της παραμένουσας ολισθήσης. Οι συγγραφείς παρατηρούν γραμμική σχέση με τον αριθμό των κύκλων, σε λογαριθμική κλίμακα. Οι παραμένουσες ολισθήσεις είναι μεγάλες σε σχέση με τις επιβαλλόμενες ολισθήσεις. Η διαφορά μεταξύ τους μειώνεται για αύξηση της στάθμης του επιβαλλόμενου φορτίου, λόγω της έντονα μη-γραμμικής συμπεριφοράς για μεγαλύτερες στάθμες φόρτισης.</p>
-----------------------	---	--	--	--	---



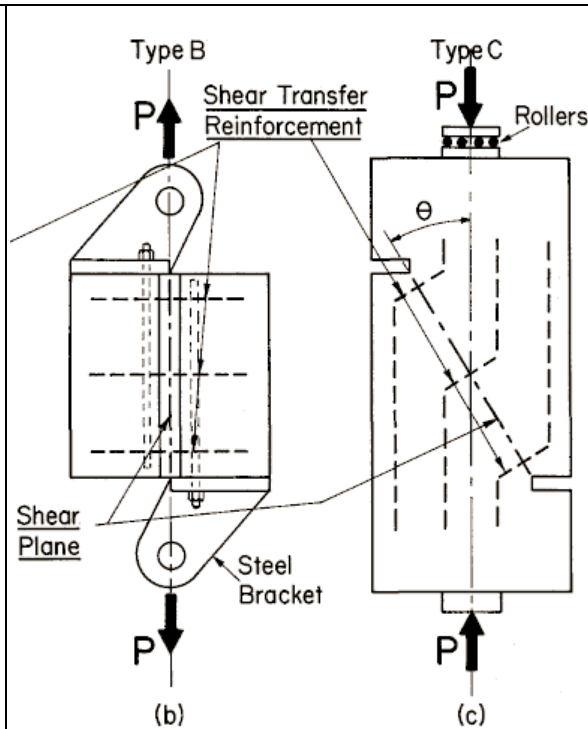


<p>Καθαρή διάτμηση, καθαρός εφελκυσμός, συνδυασμός των δύο φορτίσεων υπό γωνία 45°.</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης: 30.00, 75.00, 90.00, με και χωρίς προσθήκη ινών χάλυβα</p>	<p>12mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>• Ίνες χάλυβα στο σκυροδέμα.</li> <li>• Μήκος αγκύρωσης αγκυριών.</li> <li>• Απόσταση των αγκυριών από την ακμή του σκυροδέματος (επικάλυψη).</li> <li>• Είδος φόρτισης (διάτμηση, εφελκυσμός, συνδυασμένη δράση).</li> </ul>	<p>Δοκιμές σε εξόλκευση: Η αύξηση της αντοχής του σκυροδέματος οδήγησε σε καλύτερη συμπεριφορά για μικρότερο μήκος αγκύρωσης. Γραμμική σχέση μήκους και απόκρισης. Η μεγαλύτερη αντοχή σκυροδέματος οδηγεί σε διαφορετικό τρόπο αστοχία αγκυρίου.</p>
<p>Δράση βλήτρου και εξόλκευση.</p>	<p>544.00</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης: 60.00mm, 75.00mm και 90.00mm (συνιστώμενο από τον κατασκευαστή).</p>	<p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου.</p>	<p>Δοκιμές διάτμησης: Η αντοχή του βλήτρου αυξάνεται με την αύξηση της απόστασής του από την ακμή, και ο τρόπος αστοχίας αλλάζει σε αστοχία του χάλυβα. Η παρουσία ινών αυξάνει σημαντικά την αντοχή, για μικρή απόσταση των βλήτρων από την ακμή.</p>
<p>Συνδυασμός διάτμησης-εφελκυσμού: Σχεδόν γραμμική σχέση μήκους αγκύρωσης- αντοχής. Αστοχία του χάλυβα, εκτός από την περίπτωση μήκους αγκύρωσης ίσου με 5Φ (60mm). Οι ίνες επηρεάζουν την μορφή αστοχίας, επηρεάζουν σημαντικά την πλασιμότητα και το μέγεθος της περιοχής που καταστρέφεται, μειώνοντας τις διαστάσεις της ακόμη και στο μισό. Η χρήση ινών ενδέχεται να οδηγήσει σε μείωση της απόστασης των αγκυριών σε ομάδες αγκυριών.</p>				

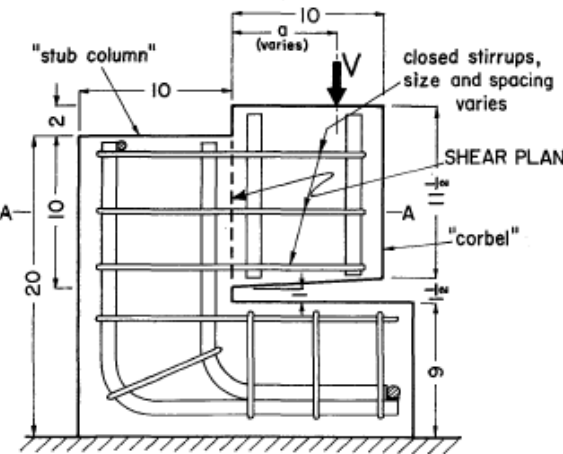
<p>Hochler &amp; Eligehausen, 2008</p>			<p>5 είδη δοκιμών σε εξόλκευση του οπλισμού.</p> <p>Επιβολή ανακυκλιζόμενων ολισθήσεων, σε δοκίμια με ρωγμή στο υπόβαθρο. Ανακύκλιση και του ανοίγματος της ρωγμής.</p>	<p>Σκυρόδεμα 25.7-31.5MPa.</p> <p>Διαφορετικοί τύποι αγκυρίων</p>	<p>Διάμετρος και μήκος αγκύρωσης των αγκυρίων ανάλογα με τον τύπο.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιστορία φόρτισης-άνοιγμα ρωγμής.</li> <li>• Τύπος αγκυρίου.</li> </ul>	<p>Ο μηχανισμός απόκρισης των αγκυρίων εξαρτάται από τον τύπο τους (μηχανικής εμπλοκής ή αγκύρια τριβής). Τα αγκύρια τριβής αστόχησαν σε εξόλκευση, σε αντίθεση με άλλα αγκύρια που αστόχησαν με δημιουργία κώνου σκυροδέματος, ή με εξόλκευση, όμως όχι του συνόλου, αλλά μέρους του αγκυρίου.</p> <p>Η απόκριση των αγκυρίων, τα οποία αστοχούν με δημιουργία κώνου σκυροδέματος λόγω της ανακύκλισης της ρωγμής, μειώνεται λόγω της μείωσης του βάθους έμπηξης. Σε άλλες περιπτώσεις το φορτίο αντοχής των αγκυρίων αυξάνεται, λόγω της συμπύκνωσης του σκυροδέματος.</p> <p>Τα δοκίμια σε μορφή κοχλία αστόχησαν σε εξόλκευση και δημιουργία κώνου σκυροδέματος, για φόρτιση σε ρωγμή σταθερού ανοίγματος, ενώ για την ανακύκλιση της ρωγμής, η αστοχία προήλθε από καθαρή εξόλκευση. Τα αγκύρια αστόχησαν σε μεγάλη μετατόπιση, λόγω της μορφής του σπειρώματος.</p> <p>Η συμπεριφορά των αγκυρίων σε ρωγμή ανακυκλιζόμενου ανοίγματος, ποικίλλει ανάλογα με τον τρόπο αστοχίας του αγκυρίου και μπορεί να κατηγοριοποιηθεί με βάση το μέγεθος της μετατόπισης κατά την ανακύκλιση της ρωγμής, σε σχέση με την μετατόπιση στο μέγιστο φορτίο για αντίστοιχη δοκιμή με σταθερό άνοιγμα ρωγμής.</p>
--	--	--	---	---	--	---	--

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	$\tau_d$ (MPa)	$b \cdot l$ (mm)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΠΙΡΡΟΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ
Saeman & Washa, 1964		<p>42 δοκιμές σε δοκίμια που προσομοιώνουν την οριζόντια σύνδεση προκατασκευασμένων δοκών και επί τόπου σκυροδετούμενων πλακών.</p> <p>Κάμψη τεσσάρων σημείων. Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου.</p>	<p>Δεν δίνονται τιμές για την αντοχή της διεπιφάνειας, δεν αστόχησε σε όλες τις περιπτώσεις.</p>	<p>2450*88.9 ή 3350*88.9 ή 6000*88.9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφορετικό μήκος δοκών (διαφορετικό διατμητικό άνοιγμα).</li> <li>• Διαφορετική τραχύτητα.</li> <li>• Διαφορετική θέση του αρμού ως προς τον ουδέτερο άξονα της διατομής.</li> <li>• Διαφορετικό ποσοστό του οπλισμού που διατέμνει την διεπιφάνεια</li> <li>• Διεπιφάνεια με ή χωρίς διατμητικούς συνδέσμους.</li> <li>• Διαφορετική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος.</li> </ul>	<p>Τρεις διαφορετικοί τρόποι αστοχίας, ανάλογα με το μήκος των δοκών. Η αντοχή του αρμού αυξάνεται για δοκίμια με μήκος 2.45 ή 3.35m, όταν η επιφάνεια γίνεται από λεία τραχεία. Για λεία διεπιφάνεια, η αντοχή αυξάνεται όταν αυξάνεται το ποσοστό του οπλισμού και για δοκίμια με διεπιφάνεια μέσης τραχύτητας, όταν το ποσοστό του οπλισμού αυξάνει μέχρι 0.20%. Για τα δοκίμια με μήκος 6m, η αντοχή μεταβλήθηκε ελάχιστα για αύξηση της τραχύτητας και του ποσοστού του οπλισμού. Η αντοχή αυξάνεται για αύξηση του διατμητικού ανοίγματος. Η αύξηση της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος από τα 20 στα 38MPa οδήγησε σε μικρή αύξηση της διατμητικής αντοχής της διεπιφάνειας. Υπάρχει σχεδόν γραμμική σχέση (όχι όμως σχέση αναλογίας), μεταξύ των δύο μεγεθών.</p>

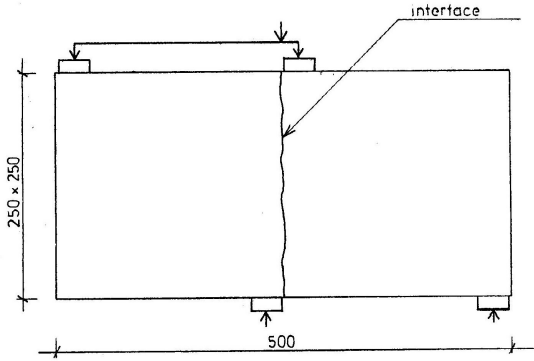
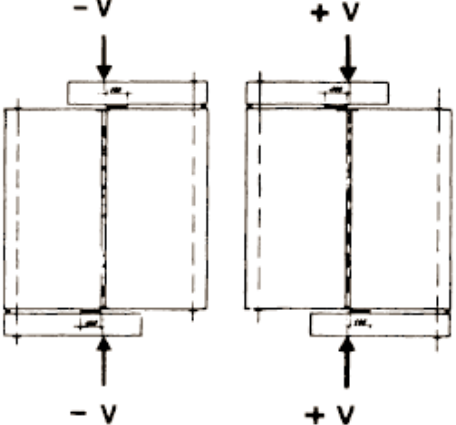
<p>Hofbeck et al., 1969</p>		<p>38 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικών φορτίων στην στάθμη της διεπιφάνειας που σχηματίζεται σε οπλισμένου σκυροδέματος. Η διεπιφάνεια μπορεί να είναι προρηγματωμένη, ή μονολιθική, ενώ σε ορισμένα δοκίμια εξουδετερώνεται η δράση βλήτρου.</p>	<p>1.69-10.08 Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 16.8-31.7 Η αντοχή του χάλυβα είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 298.00-465.00</p>	<p>254*127 Η διάμετρος και το ποσοστό του οπλισμού είναι παράμετροι της διερεύνησης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιρροή της ύπαρξης ρωγμής κατά μήκος της διεπιφάνειας.</li> <li>• Επιρροή της διαμέτρου και του πλήθους των οπλισμών.</li> <li>• Επιρροή της τάσης διαρροής του οπλισμού.</li> <li>• Επιρροή της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος.</li> <li>• Επιρροή της δράσης βλήτρου του οπλισμού.</li> </ul>	<p>Τα αρχικά αρηγμάτωτα δοκίμια έχουν συστηματικά μεγαλύτερη απόκριση από τα δοκίμια στα οποία προϋπάρχει ρωγή, και η ολισθηση που αντιστοιχεί σε κάθε στάθμη αντίστασης είναι μικρότερη για τα αρηγμάτωτα δοκίμια. Η αύξηση της αντίστασης δεν είναι αυστηρά ανάλογη του ποσοστού του οπλισμού. Η απόκριση εξαρτάται μόνο από το ποσοστό του οπλισμού, και όχι από το πώς επιτυγχάνεται αυτό το ποσοστό (με περισσότερες ή λιγότερες ράβδους, διαφορετικής διαμέτρου). Τα δοκίμια που ήταν οπλισμένα με οπλισμό μεγαλύτερης αντοχής ανέπτυξαν συστηματικά μεγαλύτερη αντίσταση στην διεπιφάνεια, εκτός από τα δοκίμια που είχαν πολύ μεγάλο ποσοστό οπλισμού. Η επιρροή της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος αρχίζει να γίνεται εμφανής από ένα ποσοστό του οπλισμού και πάνω. Για πολύ μικρά ποσοστά οπλισμού, η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος φαίνεται να μην επηρεάζει την απόκριση. Η επιρροή της δράσης βλήτρου εξαρτάται από το αν το δοκίμιο ήταν αρχικά ρηγματωμένο ή αρηγμάτωτο. Η δράση βλήτρου συμβάλλει σημαντικά στην αντίσταση των αρχικά ρηγματωμένων δοκιμίων, ενώ δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερη επιρροή στα αρηγμάτωτα δοκίμια.</p>
-----------------------------	--	---	---	--	---	---

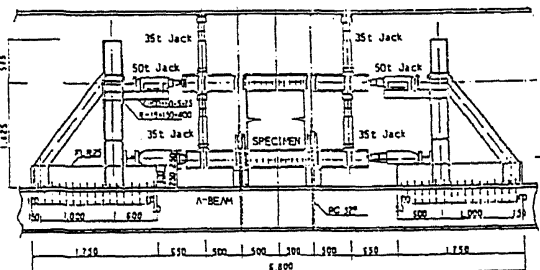


<p>Επιβολή φορτίων στην στάθμη της επιφάνειας που σχηματίζεται σε δοκίμιο οπλισμένου σκυροδέματος. Η επιφάνεια μπορεί να είναι προρηγματωμένη, ή μονολιθική, ενώ στον τελευταίο τύπο δοκιμίου, η διεπιφάνεια έχει κλίση ως προς την κατεύθυνση επιβολής του φορτίου.</p>	<p>3.50-19.77 Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 23.8-44.4 Η αντοχή του χάλυβα είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 341.06-385.84</p>	<p>300*120 (Τύπος Β) 30*150 (Τύπος C) Η διάμετρος και το ποσοστό οπλισμού είναι παράμετροι της διερεύνησης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διεπιφάνεια με ή χωρίς ρωγμή.</li> <li>• Ποσοστό οπλισμού στην διατομή. Το ποσοστό μεταβάλλεται μέσω μεταβολής της διαμέτρου του οπλισμού ή του πλήθους των ράβδων που χρησιμοποιούνται.</li> <li>• Τάση διαρροής του οπλισμού.</li> <li>• Γωνία κλίσης της διεπιφάνειας, μέσω της οποίας μεταβάλλεται και το θλιπτικό φορτίο που ασκείται κάθετα στην διεπιφάνεια.</li> <li>• Τέλος, μεταβάλλεται και η αντοχή του σκυροδέματος, αν και δεν αποτελεί βασική παράμετρο της διερεύνησης.</li> </ul>	<p>Τα δοκίμια με ρωγμή κατά μήκος της διεπιφάνειας παρουσίασαν ολισθήση ήδη από την αρχή της φόρτισης, ενώ στα μονολιθικά δοκίμια, η διεπιφάνεια άρχισε να ολισθαίνει μετά τον σχηματισμό των πρώτων διαγώνιων εφελκυστικών ρωγμών, υπό γωνία 40-500 ως προς την διεπιφάνεια.</p> <p>Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν πως η σχέση αντοχής και ποσοστού οπλισμού είναι η ίδια, ανεξάρτητα από το αν αλλάζει η διάμετρος ή το πλήθος των ράβδων. Η τάση διαρροής των ράβδων, φαίνεται να επηρεάζει τα αποτελέσματα, και οι ράβδοι με μεγαλύτερη τάση διαρροής, αλλά ίδιο ποσοστό <math>\rho_f</math>, έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη αντοχή διεπιφάνειας, πιθανόν λόγω μεγαλύτερης πραγματικής αντοχής.</p> <p>Όταν η κλίση της διεπιφάνειας είναι μικρή, δηλαδή η θλιπτική δύναμη κάθετα στην διεπιφάνεια είναι μικρή, αναπτύσσονται σημαντικά ανοίγματα ρωγμής, και μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι ράβδοι έχουν ήδη διαρρεύσει. Όταν η κλίση είναι μεγαλύτερη, το άνοιγμα της ρωγμής δεν είναι ιδιαίτερος μεγάλο, μέχρι ολισθήσεις λίγο μικρότερες από την ολισθήση αστοχίας.</p> <p>Η αντοχή του σκυροδέματος επηρεάζει την αντοχή της διεπιφάνειας, εφόσον το ποσοστό του οπλισμού υπερβαίνει κάποια τιμή.</p>
--	---	---	---	---

Mattock et al., 1975		<p>27 δοκιμές σε διεπιφάνειες, σε διάτμηση με εκκεντρότητα-δημιουργία ροπής, ή εφελκυστική δύναμη κάθετα στην διεπιφάνεια.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου.</p>	<p>2.54-9.44</p> <p>Για τις δοκιμές με εκκεντρότητα δεν δίνεται η αντοχή της διεπιφάνειας ως φορτίο.</p>	<p>254*152.4</p> <p>για τα δοκίμια με εκκεντρότητα</p> <p>304.8*178</p> <p>για τα δοκίμια χωρίς εκκεντρότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δοκίμια ρηγματωμένα στην διεπιφάνεια πριν την δοκιμή (άνοιγμα ρωγμής 0.25mm), ενώ κάποια παραμένουν αρηγμάτωτα.</li> <li>• Εκκεντρότητα φορτίου, ή θλιπτική δύναμη κάθετη στην διεπιφάνεια.</li> <li>• Λειτουργείες όπλισης.</li> </ul>	<p>Τα δοκίμια με εκκεντρότητα με μέση τιμή, αστόχησαν με διαγώνιες ρωγμές στο σταθερό τμήμα του δοκιμίου, οι οποίες όμως δεν εκτείνονταν μέχρι την διεπιφάνεια. Τα δοκίμια με μεγάλη εκκεντρότητα αστόχησαν με δημιουργία καμπτικών και εφελκυστικών ρωγμών.</p> <p>Για μηδενική εκκεντρότητα, η ολίσθηση για την οποία αστόχησε η διεπιφάνεια, αυξήθηκε όταν η διάταξη των οπλισμών από ομοιόμορφη έγινε συγκεντρωμένη στο πάνω τμήμα της διατομής. Στην περίπτωση του ομοιόμορφα κατανεμημένου οπλισμού, η ολίσθηση αστοχίας αυξάνεται με την αύξηση της εκκεντρότητας. Η ολίσθηση σε όλα τα στάδια φόρτισης ήταν μεγαλύτερη για τα προρηγματωμένα από ότι για τα αρηγμάτωτα δοκίμια. Η ολίσθηση αστοχίας έτεινε να μειωθεί με την αύξηση της εφελκυστικής δύναμης.</p> <p>Αν στην διατομή δρα ροπή μικρότερη από την ροπή αντοχής της διατομής, τότε η αντοχή σε διάτμηση δεν επηρεάζεται σημαντικά. Μεγαλύτερη (αν και πάλι σχετικά μικρή), επιρροή στην αντοχή είχε η αλλαγή της κατανομής του οπλισμού, από κατανεμημένο σε συγκεντρωμένο. Η αντοχή της διεπιφάνειας μειώθηκε με την αύξηση της εφελκυστικής δύναμης κάθετα σε αυτήν.</p>
----------------------	---	---	--	--	--	---

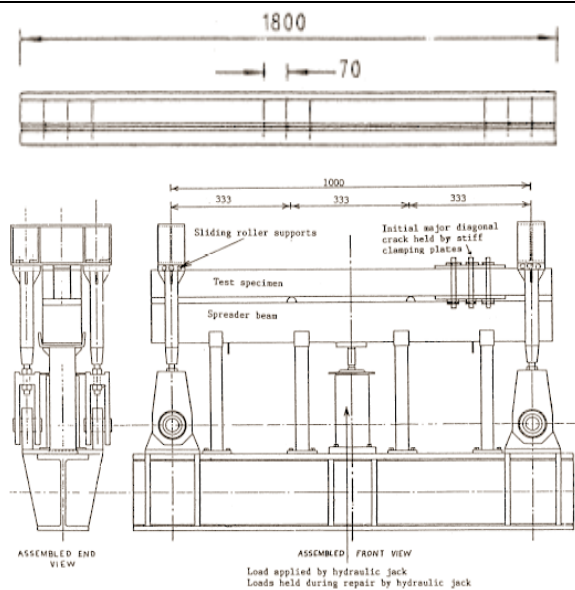


Vesa M., 1978		<p>30 δοκιμές: Διάτμηση στην διεπιφάνεια. Μονοτονική φόρτιση, μάλλον με επιβολή φορτίου (δεν είναι σαφές). Άοπλα και οπλισμένα δοκίμια.</p>	<p>Κυμαίνεται α: 1.61-4.72 Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 31.0-42.6 Αντοχή χάλυβα: 430.00</p>	<p>250*250</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραχύτητα διεπιφάνειας.</li> <li>• Οπλισμός διεπιφάνειας.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η επιρροή της τραχύτητας της διεπιφάνειας είναι πάρα πολύ μικρή, όταν η διεπιφάνεια είναι άοπλη.</li> <li>• Η τραχύτητα επηρεάζει θετικά την αντοχή της διεπιφάνειας, όταν το ποσοστό οπλισμού αυξάνεται.</li> <li>• Η προετοιμασία της διεπιφάνειας, και η τεχνική που χρησιμοποιείται έχει μάλλον μεγαλύτερη σημασία από ότι η τραχύτητα αυτή καθαυτή.</li> </ul>
Cauvin et al., 1984		<p>6 δοκιμές: Επιβολή ανακλιζόμενων διατμητικών ολισθήσεων στην διεπιφάνεια μεταξύ προκατασκευασμένων στοιχείων σκυροδέματος. Μελετώνται τρεις διαφορετικοί τύποι σύνδεσης των στοιχείων.</p>	<p>0.60-1.20 Δύο αντοχές σκυροδέματος: 22.5-38.6 Δύο αντοχές χάλυβα: 439.00-456.00</p>	<p>250*1160 Η διάμετρος το είδος και το ποσοστό του οπλισμού είναι παράμετροι της διερεύνησης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τύπος της σύνδεσης μεταξύ των δύο προκατασκευασμένων τμημάτων.</li> </ul>	<p>Σε ορισμένα από τα δοκίμια εμφανίζεται αρχικά μεγάλη δυστημνσία, λόγω της συνοχής μεταξύ του προκατασκευασμένου και του επί τόπου προστιθέμενου σκυροδέματος. Εν γένει, η μέγιστη αντίσταση επιτυγχάνεται για τιμές της ολισθήσης μεγαλύτερες από 2mm. Η μείωση της αντίστασης στην διεπιφάνεια, έχει σταθερό ρυθμό, ιδίως για τα δοκίμια που είχαν την μεγαλύτερη αντίσταση.</p>

Noguchi et al., 1984		<p>24 δοκιμές σε διάτμηση, σε δοκιμασία που σκυροδετούνται σε μία φάση.</p> <p>Επιβολή ανακυκλιζόμενων τάσεων και όχι μετατοπίσεων.</p> <p>Πραγματοποιείται ένας κύκλος σε κάθε στάθμη φόρτισης, η οποία είναι ποσοστό της αντοχής της διεπιφάνειας.</p>	1.92-3.16	500*100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορισμένα από τα δοκίμια δοκιμάζονται σε διάτμηση αφού δημιουργηθεί ρωγμή με άσκηση εφελκυστικής δύναμης, ενώ άλλα δοκιμάζονται χωρίς να δημιουργηθεί προηγουμένως η ρωγμή, και επομένως χωρίς να υπάρχει εκ των προτέρων σαφώς καθορισμένο επίπεδο διάτμησης.</li> <li>• Σε ομάδα δοκιμών εκτός από την διάτμηση ασκείται και ροπή κάμψης.</li> </ul>	<p>Από δοκιμή που πραγματοποιήθηκε χωρίς τριβή στην διεπιφάνεια, και άλλη δοκιμή χωρίς παρουσία δράσης βλήτρου, προέκυψε πως το άθροισμα των αποκρίσεων δίνει περίπου την απόκριση της διεπιφάνειας στην οποία δρουν και οι δύο μηχανισμοί. Τα ποσοστά συμμετοχής του μηχανισμού τριβής και του μηχανισμού δράσης βλήτρου είναι 75-83% και 17-25% αντιστοίχως.</p> <p>Η επιρροή της ροπής κάμψης στην αντοχή είναι μικρή. Η αντοχή για μεγάλη θλιπτική δύναμη κάθετη στην διεπιφάνεια εξαρτάται από την θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος. Στην περίπτωση μη-ρηγματωμένων δοκιμών παρατηρείται διαφορετικός τρόπος αστοχίας (δημιουργία κεκλιμένων διατμητικών ρωγμών).</p>
----------------------	---	--	-----------	---------	--	--

	<p>13 δοκιμές: Επιβολή μονοτονικών φορτίων στην στάθμη της προρηγματωμένης διεπιφάνειας.</p> <p>Στα δοκίμια δημιουργείται ρωγμή, με την εφαρμογή εφελκυστικής δύναμης, υπάρχουσα εγκοπή. Η δύναμη ρυθμίζεται ώστε η ρωγμή να αποκτήσει το επιθυμητό άνοιγμα. Η εφελκυστική δύναμη διορθωνόταν κατά την διάρκεια της δοκιμής, ώστε να παραμένει σταθερή (μεταβαλλόμενο άνοιγμα ρωγμής).</p>	<p>1.60-7.10 Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 25.5-45.4</p> <p>Χάλυβας αντοχής 500MPa, χρησιμοποιούνται σε δύο δοκιμές και χάλυβες με άλλα χαρακτηριστικά.</p>	<p>100*300 Η διάμετρος παράμετροι της διερεύνησης. Τρεις διαμέτροι 8 12 16</p> <p>Μήκος αγκύρωσης εκατέρωθεν της διεπιφάνειας ίσο με 238mm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιρροή του μεγέθους του αρχικού ανοίγματος της ρωγμής.</li> <li>• Διάμετρος, ποιότητα (τύπος) και πλήθος των ράβδων στην διεπιφάνεια (δυστένεια κάθετα στο επίπεδο της ρωγμής).</li> <li>• Θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.</li> </ul>	<p>Όσο μεγαλώνει το αρχικό άνοιγμα, τόσο μικρότερη είναι η αρχική δυστένεια <math>\delta_{c_0}/\delta_{c_w}</math> η οποία περιορίζει την εξέλιξη του ανοίγματος της ρωγμής, και τόσο μικρότερη είναι και μέγιστη διατμητική αντοχή. Η αύξηση της διαμέτρου των ράβδων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της δυστημσίας και της μέγιστης διατμητικής τάσης στην διεπιφάνεια, αλλά επηρεάζει σχετικά λίγο την αύξηση του ανοίγματος της ρωγμής και της δυστένειας. Η χρήση περισσότερων ράβδων, επηρεάζει περισσότερο την δυστημσία, αλλά όχι ιδιαίτερα το άνοιγμα της ρωγμής. Η χρήση οπλισμού διαφορετικού τύπου δεν φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα τα αποτελέσματα, εκτός βέβαια από την περίπτωση στην οποία χρησιμοποιήθηκαν λείες ράβδοι, και στην οποία η αξονική και η δυστημσία ήταν μικρότερες, ενώ δεν φάνηκε να επηρεάζεται ιδιαίτερα το άνοιγμα της ρωγμής. Το άνοιγμα της ρωγμής σε σχέση με την ολίσθηση στην διεπιφάνεια ήταν αρκετά μικρό, και στις περισσότερες δοκιμές μικρότερο από το κατώτατο όριο της βιβλιογραφίας. Η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος θεωρείται πως επηρεάζει κυρίως την μέγιστη τάση της διεπιφάνειας λόγω της διαφορετικής συνάφειας.</p>
--	--	--	---	---	--

<p>Bass et al., 1989</p>		<p>33 δοκιμές: Στο δοκίμιο αρχικά επιβάλλονται φορτία, στην συνέχεια μετατοπίσεις. Πραγματοποιούνται τρεις κύκλοι για φορτίο που αντιστοιχεί σε τάση 0.96MPa, στην συνέχεια τρεις κύκλοι για φορτίο που αντιστοιχεί σε τάση 1.92 MPa, μετά πραγματοποιούνται τρεις κύκλοι σε φορτίο απαραίτητο για την επιβολή μετακινήσεων ίσων με 2.54mm σε κάθε κατεύθυνση, και ένας τελευταίος κύκλος σε φορτίο απαραίτητο για επιβολή μετακινήσεων ίσων με 12.7mm.</p>	<p>0.40-2.55 Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 18.9-34.7 Χάλυβας αντοχής 413.4.</p>	<p>Μήκος: 914.4mm, Πλάτος 254mm και, σε μια περίπτωση 152.4mm Οπλισμός Φ19 Το μήκος αγκύρωσης είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τρεις τιμές: 76.2 152.4 304.8</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ποσοστό οπλισμού της διεπιφάνειας.</li> <li>• Το βάθος έμψηξης οπλισμού.</li> <li>• Θλιπτική αντοχή του υπάρχοντος και του προστιθέμενου υλικού.</li> <li>• Προετοιμασία (τράχυνση) της διεπιφάνειας.</li> <li>• Λειπομέρειες του οπλισμού του παράλληλου στην διεπιφάνεια, στο παλαιό και στο νέο τμήμα του δοκιμίου.</li> <li>• Διαδικασία σκυροδέτησης: το νέο τμήμα του δοκιμίου σκυροδετήθηκε είτε κατακόρυφα, είτε οριζόντια, είτε οριζόντια, αλλά ανάποδα και όχι προς την μεριά της διεπιφάνειας. Κάθε διαφορετικός τρόπος σκυροδέτησης προσομοιώνει και μια διαφορετική κατάσταση επισκευής ή επέμβασης.</li> <li>• Το εμβαδόν της διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Στα δοκίμια με μικρότερο μήκος αγκύρωσης είναι μεγάλη η μείωση της αντίστασης, και αρκετά μικρότερη η παραμένουσα αντίσταση της διεπιφάνειας. Η επιρροή του μήκους αγκύρωσης είναι μικρότερη όταν το ασθενέστερο από τα δύο σκυροδέματα είναι αυτό στο οποίο τα βλήττρα έχουν επαρκή αγκύρωση, όμως εξακολουθεί να υπάρχει. Αγκύρωση της τάξης των 304.8mm (16d) είναι επαρκής για την καλή συμπεριφορά του οπλισμού της διεπιφάνειας. Η αμμοβολή ήταν εξίσου καλή με οποιαδήποτε άλλη προετοιμασία της διεπιφάνειας. Οποιαδήποτε επιρροή της προετοιμασίας στην αντοχή φαίνεται να αναιρείται για μεγάλες ολισθήσεις, μεγαλύτερες από 5mm. Η αντίσταση της διεπιφάνειας η οποία παρέμεινε λεία, δεν μειώνεται με την επιβολή μεγαλύτερων ολισθήσεων. Οι διατμητικοί σύνδεσμοι δεν συμβάλλουν ιδιαίτερα στην απομένουσα αντίσταση, καθώς με την ανακύκλιση καταστρέφονται. Η διαφορετική μορφή του παράλληλου στην διεπιφάνεια οπλισμού επηρεάζει μόνον στον βαθμό που επηρεάζει την αντοχή του σκυροδέματος (μεγαλύτερη περισφιγξη). Το πλήθος των βλήτρων έχει θετική επιρροή στην μέγιστη αντίσταση της διεπιφάνειας, αλλά δεν υπάρχει πάντα ανάλογη αύξηση της απομένουσας αντίστασης. Ο λεπτότερος τοίχος παρουσίασε το μέγιστο της αντίστασης του για μεγαλύτερη ολισθήση, και είχε μεγαλύτερη απομένουσα αντίσταση. Αστόχησε σε απόσχιση για μεγάλες τιμές της ολισθήσης.</p>
--------------------------	--	---	--	---	---	---



20 δοκιμές:  
Χρησιμοποιείται η διάταξη του σχήματος.

Ασκείται μονοτονικά αυξανόμενο φορτίο.

Δίνεται η αύξηση της αντοχής του ενισχυμένου σε σχέση με την αρχική αντοχή: 1.24-2.31, ανάλογα με την τεχνική.

Αντοχή σκυροδέματος δοκού: 49.00.  
Χάλυβας αντοχής 230.00.

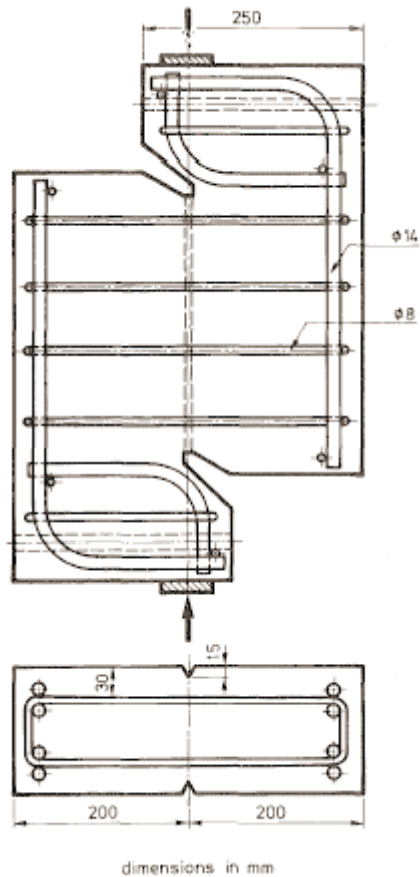
Δοκίμιο μορφής δοκού, διαστάσεις 75\*75

• Μελετάται η επιρροή των διαφόρων μεθόδων επισκευής στην αντοχή των δοκών, οι οποίες έχουν υποστεί διατμητικές βλάβες, λόγω της καταπόνησής τους σε κάμψη. Γίνεται επισκευή μέσω εξωτερικής περίσφιγξης, μέσω συρραφής των ρωγμών με εξωτερικούς συνδετήρες, μέσω ενίσχυσης της συνάφειας των συνδετήρων με εξωτερικά μέσα, και τέλος, μέσω ενεμάτων με ρητίνες στις ρωγμές που είχαν δημιουργηθεί κατά την πρώτη φόρτιση.

Η εξωτερική περίσφιγξη-προένταση, οδήγησε σε μεγάλη αύξηση της αντοχής, καθώς προσφέρει δύναμη κάθετη στην ρωγμή, και άρα αυξάνονται οι τριβές. Η συρραφή των ρωγμών δεν είχε ιδιαίτερα αποτελέσματα: οδήγησε σε διατμητική αστοχία, κατά μήκος επιπέδων πολύ κοντινών στις επισκευασμένες ρωγμές. Η επισκευή με ενίσχυση της συνάφειας των ράβδων οδήγησε σε αξιόλογη αύξηση της αντοχής, όμως η αστοχία ήταν αρκετά ψαθυρή και χωρίς προειδοποίηση, και συνέβη μόλις αστόχησε η συνάφεια. Τα δοκίμια που είχαν ενισχυθεί με ενέματα ρητίνης είχαν τελική αντοχή η οποία ποίκιλε ανάλογα με το ποσοστό της αποφόρτισης της δοκού κατά την διάρκεια των εργασιών επισκευής. Μεγαλύτερο ποσοστό αποφόρτισης οδήγησε σε μικρότερη τελική αντοχή. Αναφέρεται ότι από τους βασικούς μηχανισμούς ανάληψης τέμνουσας, ο μηχανισμός της τριβής είναι ο πιο ισχυρός, και συνήθως η συνεισφορά του είναι τριπλάσια- τετραπλάσια από την συνεισφορά του μηχανισμού του βλήτρου.

Menn, 1991		<p>12 δοκιμές για την μελέτη διεπιφανειών, που δημιουργούνται κατά την ενίσχυση γεφυρών.</p> <p>Κάμψη τριών σημείων. Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου.</p>	<p>Δεν δίνονται τιμές για την αντοχή της διεπιφάνειας.</p>	<p>Δοκίμια μεγάλου μήκους.</p> <p>Επιφάνεια επαφής κεντρικά στην διατομή.</p> <p>4000*120</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραχύτητα της διεπιφάνειας (μικρή και μεγάλη τραχύτητα).</li> <li>• Χρήση χημικών για την ενίσχυση της συνάφειας.</li> <li>• Σχεδιασμός και η τοποθέτηση του οπλισμού- βλήτρων. Επιλογή μικρού ποσοστού οπλισμού (πλησιέστερο στην πρακτική για την ενίσχυση γεφυρών).</li> <li>• Τρόπος τοποθέτησης των βλήτρων (με έμπηξη σε οπές μικρού μεγέθους ή με ρητίνες).</li> </ul>	<p>Για διεπιφάνειες με μικρή τραχύτητα, τα βλήτρα λειτουργούν σε διάτμηση. Σε ωπλισμένα δοκίμια, αστοχία επήλθε με αστοχία σε τέμνουσα των βλήτρων. Τα βλήτρα λειτουργούν μόνο μετά την αστοχία της συνάφειας των δύο σκυροδεμάτων, το οποίο αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό οπλισμού περίπου ίσο με 0.40%.</p> <p>Για διεπιφάνειες με μεγάλη τραχύτητα, τα βλήτρα λειτουργούν σε εφελκυσμό. Η διατμητική αντίσταση προσφέρεται από την τριβή και την αλληλεμπλοκή των αδρανών. Για μεγάλη τραχύτητα, ακόμη και σχετικά μικρή τιμή του ποσοστού οπλισμού αρκεί για διατμητική αντίσταση μεγαλύτερη από την συνάφεια. Όλα τα βλήτρα στα ωπλισμένα δοκίμια αστόχησαν σε εξόκλευση, με ταυτόχρονη δημιουργία κώνου σκυροδέματος. Θα μπορούσε η διατομή να αναλάβει μεγαλύτερα φορτία, για μεγαλύτερο μήκος έμπηξης στο νέο σκυρόδεμα. Τα χημικά προϊόντα για ενίσχυση της συνάφειας μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση της διατμητικής αντοχής, αν εφαρμοστούν σωστά.</p>
------------	--	--	--	---	--	--





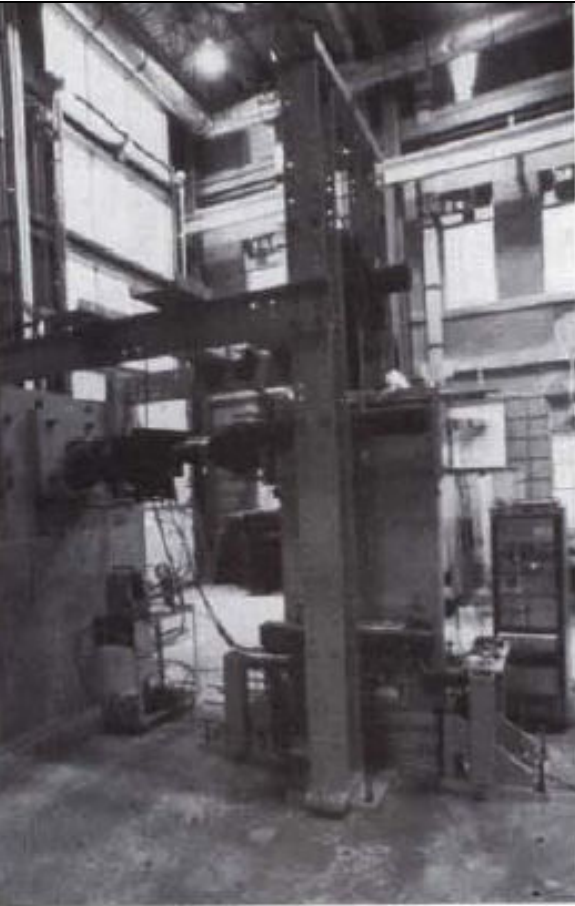
34 δοκιμές σε δοκίμια οπλισμένου σκυροδέματος και 12 δοκιμές σε άοπλα δοκίμια: Ασκείται σταθερή τάση, μελετάται η εξέλιξη της ολίσθησης και του ανοιγματος ρωγμής. Αρχικά, τα δοκίμια ρηγματώνονται, στην συνέχεια ασκείται το φορτίο μονοτονικά, μέχρι την επιθυμητή στάθμη φόρτισης, η οποία παραμένει σταθερή για τουλάχιστον 90 ημέρες, ενώ σε αυτό το διάστημα γίνεται μέτρηση των μετατοπίσεων και του ανοιγματος ρωγμής.

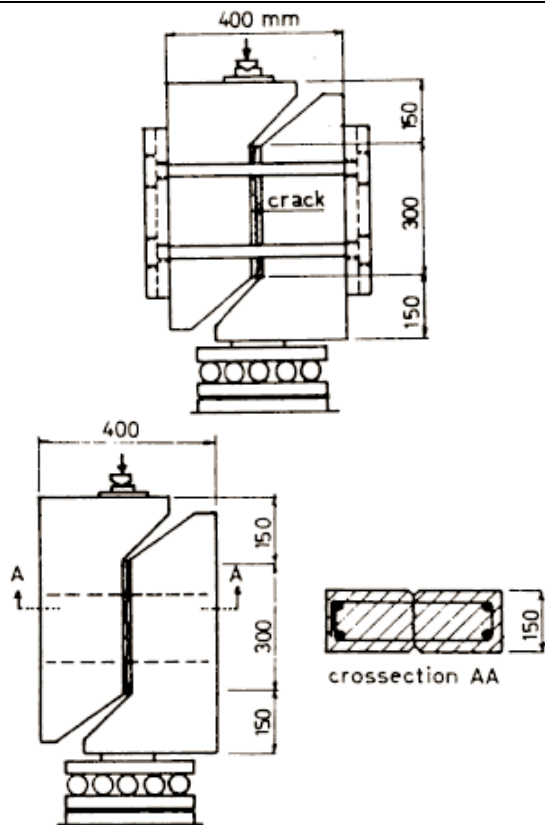
Δεν δίνονται οι τιμές της τάσης στην διεπιφάνεια. Η αντοχή του σκυροδέματος είναι ο παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 51.0 ή 70.0MPa. Η τάση διαρροής του χάλυβα είναι ο παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 460 ή 550MPa

120\*300 Η διάμετρος του οπλισμού είναι ίση με 8mm. Χρησιμοποιούνται 4 ή 8 συνδετήρες (παράμετρος της διερεύνησης), οι οποίοι είναι κλειστοί, και επομένως επαρκώς αγκυρωμένοι.

- Οπλισμός διεπιφάνειας (άοπλα ή οπλισμένα δοκίμια, με ράβδους  $\Phi 8$ , σε μορφή συνδετηρών, 4 ή 8 συνδετηρες).
- Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος (αντοχή κύβου 51 ή 70 MPa).
- Αρχικό άνοιγμα ρωγμής. Γινόταν προσπάθεια για μικρό άνοιγμα ρωγμής, αλλά δεν ήταν πάντα εφικτό.
- Τάση διαρροής χάλυβα, ή αρχική θλιπτική τάση στην διεπιφάνεια.
- Στάθμη διατμητικής τάσης φόρτισης, ως ποσοστό της τάσης αντοχής της διεπιφάνειας, όπως είχε υπολογιστεί από μονοτονικές δοκιμές.

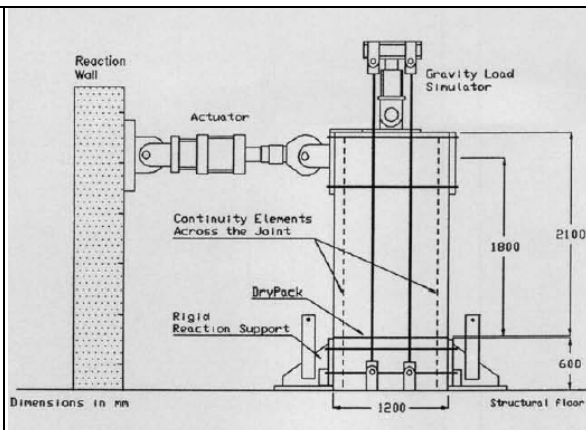
Οι συγγραφείς δεν δίνουν αναλυτικά στοιχεία για την συμπεριφορά των δοκιμών που δοκίμασαν. Στα συμπεράσματα, αναφέρουν πως τα ανοίγματα ρωγμών που καταγράφηκαν δεν ξεπερνούν τα 0.25mm. Κανένα από τα δοκίμια δεν αστόχησε σε διάτμηση κατά τις δοκιμές. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπάρχει σημαντική διασπορά στην απόκριση, όσον αφορά τις μετατοπίσεις. Η συμπεριφορά ως προς το άνοιγμα της ρωγμής είναι έντονα μη-γραμμική, συναρτήσει της στάθμης φόρτισης και της αντοχής του σκυροδέματος. Οι συντελεστές ερπυσμού για τις άοπλες διεπιφάνειες ήταν πολύ μεγαλύτεροι από τους αντίστοιχους των οπλισμένων διεπιφανειών. Αναφέρεται επίσης πως η μονοτονική διατμητική αντοχή των διεπιφανειών επηρεάστηκε ελάχιστα από την ιστορία φόρτισης, δεν δίνονται όμως ποσοτικά στοιχεία.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Soudki et al., 1995 (2)</p>		<p>5 δοκιμές: Επιβολή οριζόντιων ανακυκλιζόμενων μεταμορφώσεων στο επάνω άκρο του δοκιμίου. Εξετάζεται η σύνδεση των προκατασκευασμένων τμημάτων, στην οποία τελικά ασκείται συνδυασμός διάτμησης-κάμψης.</p> <p>Στα δοκίμια ασκείται και τάση θλιπτική κάθετη στην διεπιφάνεια, προκειμένου να προσομοιωθεί η βαρύτητα.</p>	<p>Οι τιμές της μέγιστης ροπής που μπορεί να πάρει η διατομή εξαρτώνται από τον τύπο της σύνδεσης αλλά δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα σημαντική διακύμανση.</p> <p>Αντοχή προκατασκευασμένων στοιχείων 40.0 Αντοχή κονιάματος αρμού 57.0</p> <p>Χρησιμοποιείται χάλυβας προέντασης, σε τάση διεπιφάνειας 1.2MPa.</p>	<p>1200*152 Υψος αρμού 20mm Διάμετρος ράβδων-βλήτρων 12.7mm 15.8mm</p> <p>Οι ράβδοι προέντασης έχουν επαρκές μήκος, ή σε μία περίπτωση, δεν έχουν συνάφεια με το σκυρόδεμα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γίνονται πέντε δοκιμές, τρεις σε ανακυκλιζόμενη και δύο σε μονοτονική φόρτιση.</li> <li>• Η σύνδεση είναι και πάλι η υπό μελέτη παράμετρος.</li> <li>(α) Στο πρώτο δοκίμιο γίνεται μέσω τενόντων διαμέτρου 12.7 mm οι οποίοι προεντείνονται προκειμένου να ασκήσουν θλιπτική τάση στην διεπιφάνεια ίση με 1.2MPa.</li> <li>(β) Στο δεύτερο δοκίμιο γίνεται με ράβδους προέντασης διαμέτρου 15.8mm, οι οποίες τοποθετούνται μέσα σε χαλύβδινες υποδοχές που, μετά την προένταση, πληρώνονται με ένεμα.</li> <li>(γ) Το τρίτο δοκίμιο είναι όμοιο με το δεύτερο, με την διαφορά ότι οι (πλαστικές, εδώ) υποδοχές δεν γεμίζονται με ένεμα, και επομένως δεν υπάρχει συνάφεια των ράβδων με το περιβάλλον σκυρόδεμα.</li> </ul>	<p>Τα δοκίμια με σύνδεση προέντασης των προκατασκευασμένων τμημάτων συμπεριφέρθηκαν ικανοποιητικά, και είχαν επαρκή πλαστιμότητα, αλλά μικρότερη απορρόφηση ενέργειας σε σχέση με τα δοκίμια με κανονικό, συμβατικό οπλισμό.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Και εδώ διακρίνονται τρεις φάσεις συμπεριφοράς, αντίστοιχες με αυτές παραπάνω.</li> <li>• Η αστοχία επήλθε λόγω σύνθλιψης του συνδετικού υλικού και λόγω αστοχίας των ράβδων, εκτός από την περίπτωση των ράβδων χωρίς συνάφεια.</li> <li>• Όλες οι συνδέσεις παρουσίασαν μεγάλη ικανότητα παραμόρφωσης.</li> <li>• Η απουσία συνάφειας σχεδόν διπλασίασε την ικανότητα παραμόρφωσης, ενώ επηρέασε ελάχιστα (αρνητικά) την αντοχή και την δυστημψία των δοκιμίων.</li> <li>• Η απορρόφηση ενέργειας ανά κύκλο είναι μικρότερη για το δοκίμιο χωρίς συνάφεια, αλλά η συνολική απορροφώμενη ενέργεια μεγαλύτερη.</li> <li>• Η ανακύκλιση της φόρτισης δεν επηρέασε σημαντικά την αντοχή των συνδέσεων, οδήγησε όμως σε μείωση της πλαστιμότητας.</li> <li>• Η μείωση της δυστημψίας με την αύξηση των παραμορφώσεων ήταν ιδιαίτερα σημαντική. Η απομένουσα δυστημψία ήταν περίπου 15% της αρχικής.</li> </ul>
--	--	--	--	---	--	---



<p>15 δοκιμές, εκ των οποίων οι 9 σε άοπλες και οι 6 σε οπλισμένες διεπιφάνειες: Πραγματοποιείται η κλασική δοκιμή για τέτοιου είδους δοκίμια.</p> <p>Ασκοούνται μονοτονικά αυξανόμενα φορτία.</p> <p>Γίνεται μελέτη της συμπεριφοράς διεπιφανειών σκυροδέματος μεγάλης αντοχής.</p>	<p>6.3-18.1</p> <p>Αντοχή σκυροδέματος: 100.00</p> <p>Αντοχή χάλυβα, για διεπιφάνειες οπλισμένες: 600.00.</p> <p>Δεν δίνονται στοιχεία για τον χάλυβα των εξωτερικών ελκυστήρων.</p>	<p>300*150</p> <p>Οπλισμός Φ8 ή Φ12 (οπλισμένες διεπιφάνειες).</p> <p>Ο οπλισμός έχει μορφή συνδετήρων, και άρα η αγκύρωση κρίνεται ικανοποιητική.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ωπλισμένη διεπιφάνεια ή με εξωτερική περίσφιξη.</li> <li>• Διάμετρος οπλισμού διεπιφάνειας.</li> <li>• Πλήθος συνδετήρων διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Η απόκριση διεπιφανειών με σκυρόδεμα μεγάλης αντοχής είναι σημαντικά μειωμένη σε σχέση με την αντοχή που θα αναμενόταν αν οι διεπιφάνειες αυτές λειτουργούσαν σαν διεπιφάνειες σκυροδεμάτων κανονικής αντοχής (μείωση περίπου στο 35%, για άοπλες διεπιφάνειες). Αυτή η διαφορά οφείλεται στο γεγονός ότι, κατά την δημιουργία της ρωγμής σε σκυροδέματα μεγάλης αντοχής, προκαλείται θραύση και των αδρανών, και επομένως η διεπιφάνεια που προκύπτει είναι πιο λεία από τις συνήθεις διεπιφάνειες. Η συμπεριφορά είναι λιγότερο διαφορετική από την συμπεριφορά διεπιφανειών κανονικών σκυροδεμάτων, στην περίπτωση των οπλισμένων διεπιφανειών (μείωση περίπου στο 55-75%, για οπλισμένες διεπιφάνειες). Αυτό οφείλεται, σύμφωνα με τους συγγραφείς, στην περίσφιξη που προσφέρεται από τον οπλισμό, και λόγω της οποίας, οι δύο επιφάνειες της ρωγμής βρίσκονται σε πιο στενή επαφή.</p>
--	--	--	--	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Loov &amp; Patnaik, 1994</p>		<p>16 δοκιμές σε δοκούς από προκατασκευασμένο και επί τόπου σκυροδετούμενο τμήμα.</p> <p>Κάμψη 3 σημείων, επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου. Έμμεση διάτμηση στην διεπιφάνεια.</p>	<p>1.93-9.25</p>	<p>3200*150 ή 2400*150 ή 3200*75 ή 2400*75</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφορετικό ποσοστό οπλισμού και διαφορετική τάση σφικτήρα.</li> <li>• Διαφορετική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος.</li> <li>• Διαφορετικές διαστάσεις διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Η επιφάνεια των προκατασκευασμένων στοιχείων δεν είχε υποστεί συγκεκριμένη προετοιμασία πριν την σκυροδέτηση του δεύτερου τμήματος, είχαν παραμείνει αδρανή να εξέχουν από την επιφάνεια. Αυτή η προετοιμασία οδήγησε σε επαρκή αντοχή της διεπιφάνειας. Η περίπτωση ενός δοκιμίου με μικρότερη τραχύτητα, ανέδειξε την σημασία της τραχύτητας. Η αποτελεσματικότητα των οπλισμών βελτιώνεται αν αυτοί τοποθετηθούν σε κάποια απόσταση από το μέσον της δοκού, και από το σημείο εφαρμογής του φορτίου. Οι περιοχές κοντά στις στηρίξεις, δεν συμβάλλουν ιδιαίτερα στην ανάληψη της τέμνουσας μέσω των οπλισμών.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Rodriguez &amp; Park, 1994</p>		<p>4 δοκιμές σε υποστυλώματα, τα οποία ενισχύονται με μανδύες. Τα δύο από τα υποστυλώματα έχουν δοκιμαστεί πριν την ενίσχυση-επισκευή, ενώ τα άλλα δύο ενισχύονται χωρίς να δοκιμαστούν.</p> <p>Επιβολή ανακυκλιζόμενων ολισθήσεων.</p>	<p>Δεν αναφέρεται αστοχία κατά μήκος της διεπιφάνειας.</p>	<p>Περίμετρος του υποστυλώματος στην περιοχή που ενισχύεται.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενίσχυση υποστυλώματος, με ή χωρίς δοκιμή και αστοχία πριν την ενίσχυση.</li> <li>• Θλιπτική αντοχή προστιθέμενου σκυροδέματος.</li> <li>• Διάμετρος και ποσοστό οπλισμού μανδύα.</li> </ul>	<p>Δεν γίνεται σύγκριση με μονολιθικό υποστυλώμα ίδιων διαστάσεων και οπλισμού, και δεν μπορεί να εκτιμηθεί η μονολιθικότητα της συμπεριφοράς του ενισχυμένου υποστυλώματος. Οι κύριες βλάβες συμβαίνουν λόγω φθοράς της συνάφειας οπλισμού και περιβάλλοντος σκυροδέματος, καθώς οι ράβδοι του υποστυλώματος είναι λείες. Η απορρόφηση ενέργειας ήταν ικανοποιητική, ενώ η μείωση της αντοχής με την ανακύκλιση δεν ήταν σημαντική. Η συμπεριφορά των ενισχυμένων υποστυλωμάτων δεν εξαρτάται από το αν το υποστυλώμα είχε δοκιμαστεί πριν την ενίσχυση ή όχι, ούτε από την διάταξη και το ποσοστό του οπλισμού για την όπλιση του μανδύα.</p>



6 δοκιμές: Επιβολή οριζόντιων ανακυκλιζόμενων μετατοπίσεων στο επάνω άκρο του δοκιμίου. Εξετάζεται η σύνδεση των προκατασκευασμένων τμημάτων, στην οποία τελικά ασκείται συνδυασμός διάτμησης-κάμψης.

Στα δοκίμια ασκείται και τάση θλιπτική κάθετη στην διεπιφάνεια, προκειμένου να προσομοιωθεί η βαρύτητα.

Οι τιμές της μέγιστης ροπής που μπορεί να πάρει η διατομή εξαρτώνται από τον τύπο της σύνδεσης. Αντοχή προκατασκευασμένων στοιχείων 40.0 Αντοχή κονιάματος αρμού 57.0

Αντοχή χάλυβα (λείων) ράβδων 413.7

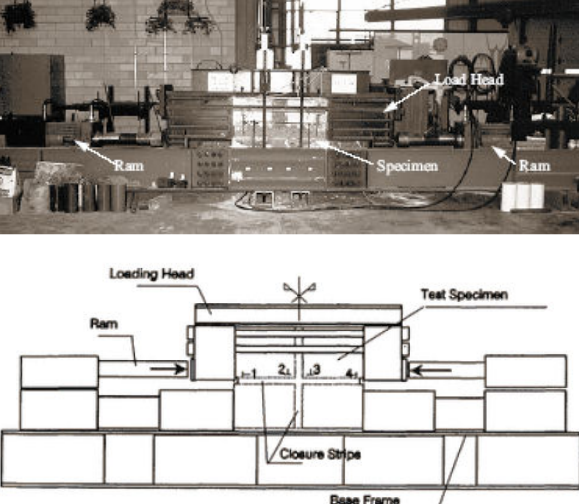
1200\*152  
Υψος αρμού 20mm  
Διάμετρος ράβδων-βλήτρων 25.4mm  
Εξετάζονται διαφορετικοί τρόποι ένωσης των ράβδων, για την ένωση των δύο τμημάτων

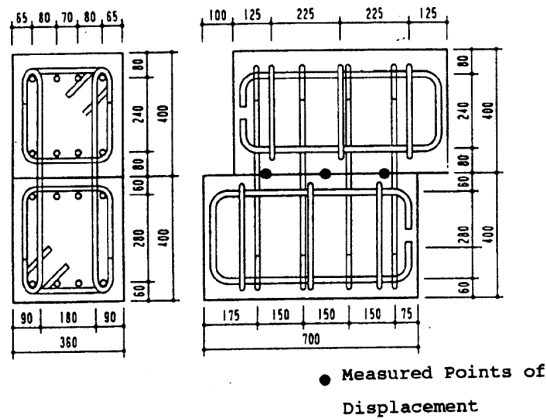
• Η υπό μελέτη παράμετρος είναι οι συνδέσεις μεταξύ των ράβδων, που χρησιμοποιούνται για να ενωθούν τα δύο τμήματα του δοκιμίου: (α) με ηλεκτροσυγκόλληση των ράβδων του ενός κομματιού σε ειδική υποδοχή στο άλλο κομμάτι, (β) με την χρήση περιβλήματος για το μάτισμα, το οποίο στην συνέχεια πληρούται με μη-συρρικνούμενο κονίαμα, (γ) με την χρήση περιβλήματος και με ράβδους οι οποίες σε μία περιοχή δεν έχουν συνάφεια με το περιβάλλον σκυρόδεμα, (δ) με την χρήση περιβλήματος και την δημιουργία διατμητικών συνδέσεων, και τέλος (ε) με την στερέωση με μπουλόνι των ράβδων σε μία κοίλη διατομή δομικού χάλυβα.

• Σε όλες τις περιπτώσεις, τα δοκίμια είχαν παρόμοια συμπεριφορά, η οποία μπορεί να χωριστεί σε τρεις φάσεις: Στην αρχική φάση, πριν την διαρροή, η συμπεριφορά είναι ελαστική. Για μετατοπίσεις από  $\Delta_y$  έως  $5\Delta_y$ , η συμπεριφορά χαρακτηρίζεται ως ανελαστική πλαστική συμπεριφορά, με σχεδόν σταθερή απόκριση και περιορισμένες φθορές. Για μετατοπίσεις από  $5\Delta_y$  έως  $8\Delta_y$ , τα δοκίμια είναι στο στάδιο της αστοχίας, το φορτίο μειώνεται σημαντικά κατά την ανακύκλιση, και παρατηρούνται σημαντικές βλάβες τόσο στο υλικό σύνδεσης, όσο και στον οπλισμό.

- Πλαστιμότητα τουλάχιστον ίση με 4, παρουσιάστηκε σε όλες τις συνδέσεις, χωρίς εμφανείς βλάβες.
- Όλες οι συνδέσεις είχαν ικανοποιητική απόκριση και για μεγάλες τιμές της μετατόπισης, πολύ μεγαλύτερες από την διαρροή, και σημαντική απορρόφηση ενέργειας.
- Ο τρόπος αστοχίας ήταν παρόμοιος σε όλα τα δοκίμια, και οφείλεται σε σύνθλιψη του συνδετικού κονιάματος και σε θραύση ή εξόλκευση του οπλισμού.
- Η κατάργηση της συνάφειας σε κάποιο μήκος του οπλισμού, οδηγεί σε καλύτερη παραμορφωσιακή συμπεριφορά του δοκιμίου.
- Η παρουσία διατμητικών συνδέσεων οδήγησε σε μείωση της ολισθήσης στην διεπιφάνεια.
- Η δυστημήςια της σύνδεσης μειώνεται σημαντικά με την ολισθήση.



<p><i>Li et al., 1995</i></p>		<p>15 δοκιμές: Επιβολή οριζόντιων ανακυκλιζόμενων μετατοπίσεων, λίγο πιο ψηλά από την διεπιφάνεια. Σημειώνεται πως αρχικά ασκούνται φορτία, και όταν η απόκριση μειωθεί σημαντικά, ασκούνται παραμορφώσεις. Εξετάζεται η σύνδεση των προκατασκευασμένων τμημάτων.</p>	<p>0.74-2.40  Η αντοχή του σκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 29.7-35.5 (προκατασκευασμένα στοιχεία), 22.2-50.0 (αρμός).  Η αντοχή του χάλυβα είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 425.00-503.00</p>	<p>2500*150  Η διάμετρος παραμέτροι της διερεύνησης. Τρεις διαμέτροι 9.5 12.7 15.9  Η αγκύρωση των ράβδων γίνεται με μηχανικό τρόπο και είναι επαρκής.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Είδος-διάταξη-διαστάσεις διατμητικών συνδέσμων.</li> <li>• Ύψος αρμού.</li> <li>• Αντοχή σκυροδέματος στοιχείων, αλλά και ενέματος.</li> <li>• Ποσοστό οπλισμού.</li> </ul>	<p>Το είδος των διατμητικών συνδέσμων δεν επηρεάζει σημαντικά την αντοχή, εφόσον το ένεμα έχει μεγαλύτερη αντοχή. Το ύψος του αρμού δεν φάνηκε να επηρεάζει την αντοχή της διεπιφάνειας. Η αντοχή σκυροδέματος του ασθενέστερου τμήματος ήταν αυτή που τελικά καθόριζε την αντοχή του δοκιμίου. Η μορφή της αστοχίας εξαρτάται από το ποιο είναι το ασθενέστερο σκυρόδεμα. Η απομένουσα διατμητική αντοχή ήταν σε όλες τις περιπτώσεις σημαντικά μικρότερη από την μέγιστη αντοχή των δοκιμίων, και ήταν κατά βάση συνάρτηση της τάσης αντοχής των κατακόρυφων ράβδων οπλισμού. Τέλος, σε ορισμένα δοκίμια ασκήθηκε, εκτός από την διατμητική φόρτιση, και θλιπτική τάση κάθετα στην διεπιφάνεια, η οποία οδήγησε σε αύξηση της αντοχής των δοκιμίων, και σε διαφορετικό τρόπο αστοχίας, με την δημιουργία πολλών διαγώνιων ρωγμών, στην περιοχή του ενέματος του οριζόντιου αρμού.</p>
-------------------------------	---	---	---	--	--	---



6 δοκιμές σε δοκιμα παρόμοιας μορφής με αυτά της παρούσας Διατριβής.

Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων ολισθήσεων, ώστε να εκτιμηθεί η αλληλεπίδραση του μηχανισμού βλήτρου και της εξόλκευσης.

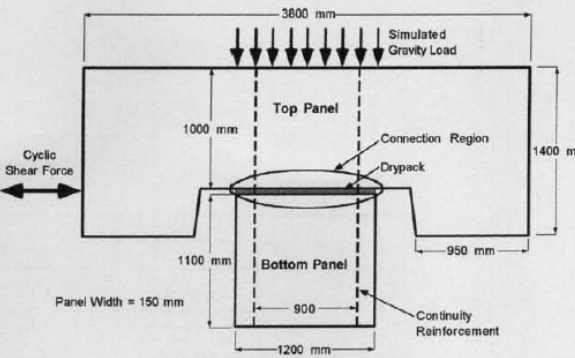
σε 0.60-3.60

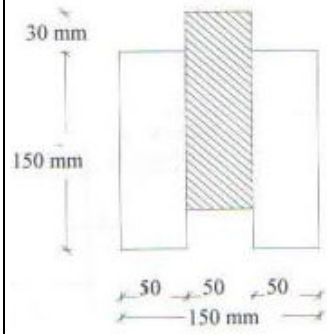
600\*360

- Τραχύτητα της διεπιφάνειας (λεία ή τραχεία).
- Πλήθος ράβδων διεπιφάνειας-ποσοστό οπλισμού. Οι ράβδοι είναι διαμέτρου 16mm και είναι επαρκώς αγκυρωμένες.
- Η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος έχει πολύ μικρές διαφορές, που δεν επηρεάζουν την συμπεριφορά των δοκιμών.

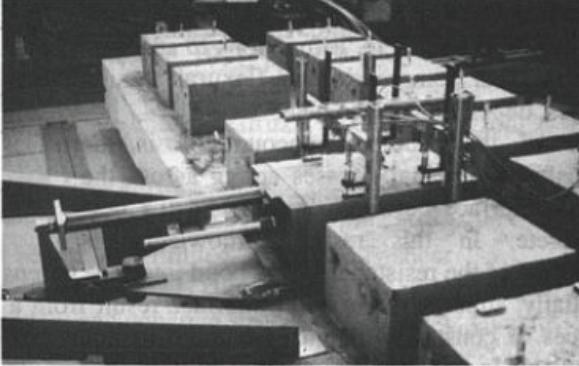
Η αντοχή της διεπιφάνειας εξαρτάται από το ποσοστό οπλισμού και την τραχύτητα της διεπιφάνειας. Η συμπεριφορά των δοκιμών, ως προς την εξέλιξη του ανοίγματος της ρωγμής με την ολίσθηση, εξαρτάται κυρίως από το αν η διεπιφάνεια είναι λεία ή τραχεία, και δεν επηρεάζεται από το ποσοστό του οπλισμού. Η μέτρηση των παραμορφώσεων κατά μήκος των ράβδων, έδειξε πως η μέγιστη αξονική παραμόρφωση των ράβδων καταγράφηκε σε απόσταση περίπου μιας διαμέτρου από τον αρμό, και όχι στον ίδιο τον αρμό, υποδεικνύοντας μία διαδικασία εσωτερικής διαρροής. Η καμπύλωση λόγω της δράσης βλήτρου μειώνει την δυστένεια του οπλισμού και την οριακή τιμή της αξονικής τάσης. Η συμπεριφορά του οπλισμού σε εξόλκευση, όταν σε αυτόν επιβάλλεται ταυτόχρονα διατμητική ολίσθηση, διαφέρει σημαντικά από την συμπεριφορά για καθαρή εξόλκευση.

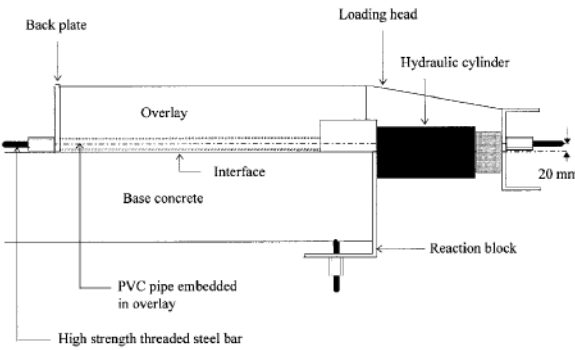


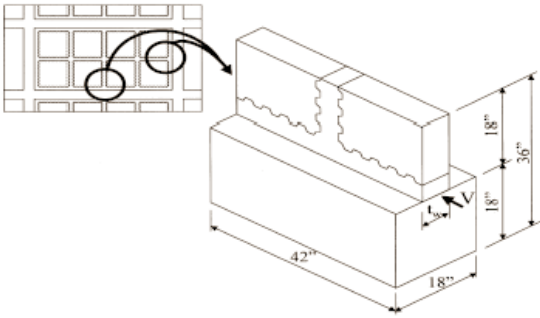
<p>Soudki et al., 1996</p>	 <p>The diagram illustrates a joint specimen consisting of a Top Panel and a Bottom Panel. The Top Panel has a width of 3800 mm and a height of 1000 mm. The Bottom Panel has a width of 1200 mm and a height of 1100 mm. The joint is subjected to a Simulated Gravity Load (indicated by downward arrows) and Cyclic Shear Force (indicated by a horizontal arrow). The joint region is labeled as the Connection Region and contains Drypack. Continuity Reinforcement is shown at the bottom of the Bottom Panel. The Panel Width is specified as 150 mm. Other dimensions include 900 mm for the width of the Bottom Panel's main section and 950 mm for the width of the joint region.</p>	<p>5 δοκιμα: Επιβολή ανακυκλιζόμενων οριζόντιων μετατοπίσεων στην διεπιφάνεια. Εξετάζεται η σύνδεση των προκατασκευασμένων τμημάτων.</p> <p>Στα δοκιμα ασκείται και τάση θλιπτική κάθετη στην διεπιφάνεια, προκειμένου να προσομοιωθεί η βαρύτητα.</p>	<p>1.15 (άοπλος αρμός)-4.75 (αρμός με διατμητικές ουσίες) συνδέσμος</p> <p>Η αντοχή του σκυροδέματος δεν δίνεται.</p> <p>Η αντοχή του χάλυβα είναι διαφορετική ανάλογα με τον τύπο οπλισμού που χρησιμοποιείται.</p>	<p>1200*150 Πάχος αρμού 20mm</p> <p>Διάμετρος ράβδων 12.7 15.8 25</p> <p>Επαρκές μήκος ράβδων οπλισμού</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η παράμετρος που μελετάται είναι ο τρόπος σύνδεσης μεταξύ των προκατασκευασμένων στοιχείων: Με άοπλο κονίαμα, με διατμητικά κλειδιά, με την όπλιση των δοκιμίων με δύο λείες ράβδους διαμέτρου 25mm, και τέλος, με σύστημα προέντασης, με ράβδους ή με συρματόσκοινα.</li> </ul>	<p>Η αντίσταση της διεπιφάνειας εξαρτάται από τον τρόπο σύνδεσης. Ο άοπλος αρμός έχει την μικρότερη αντίσταση, ενώ ο αρμός με τα διατμητικά κλειδιά την μεγαλύτερη. Σχεδόν σε όλες τις διεπιφάνειες αστοχεί το κονίαμα-ένεμα μεταξύ των δύο τμημάτων, με σύνθλιψη και θρυμματισμό. Η αντίσταση προσφέρεται κατά κύριο λόγο από την τριβή μεταξύ σκυροδέματος-ενέματος, και η συμπεριφορά μοιάζει περισσότερο με αυτήν των λείων διεπιφανειών. Η προένταση αυξάνει την κάθετη τάση και την τριβή.</p>
----------------------------	---	--	--	--	---	--

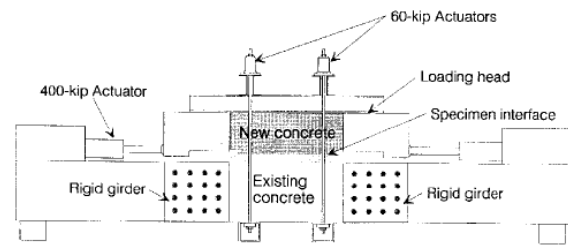


<p>Πραγματοποιούνται 69 δοκιμές σε 0.816-5.825 διεπιφάνειες παλαιού-νέου σκυροδέματος. Χρησιμοποιούνται δύο διατάξεις: Μία διάταξη με δοκίμια από τρία πρίσματα, που σκυροδετούνται σε επαφή μεταξύ τους, δύο διεπιφάνειες (29 δοκίμια). Άλλη διάταξη, δοκίμιο από δύο μισούς κυλίνδρους, οι οποίοι ενώνονται μεταξύ τους μέσω εξωτερικού μανδύα (40 δοκίμια).</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου.</p>	<p>120*50 ή 100*40 ή επιφάνεια επαφής κυλίνδρου υ-μανδύα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραχειά ή λεία διεπιφάνεια</li> <li>• Χρήση ή όχι βλήτρων που τοποθετούνται στο παλιό σκυρόδεμα εκ των υστέρων με ρητίνες, μήκος αγκύρωσης ίσο με 5Φ. Στο νέο σκυρόδεμα αγκυρώνονται με την σκυροδέτησή τους, και έχουν μήκος ίσο με 10Φ.</li> <li>• Χρησιμοποιούνται διαφορετικά είδη πρόσθετου σκυροδέματος ή επισκευαστικού κονιάματος.</li> </ul>	<p>Οι δύο πειραματικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν δεν έδωσαν τις ίδιες αριθμητικές τιμές διατμητικών αντοχών και αντιστοιχών ολισθήσεων, έδωσαν όμως τα ίδια ποιοτικά αποτελέσματα.</p> <p>Η δημιουργία τραχειάς διεπιφάνειας, ή η τοποθέτηση βλήτρων, ακόμη και περιορισμένου μήκους, αυξάνει σημαντικά την διατμητική αντοχή της διεπιφάνειας. Η τραχύτητα δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντική παρουσία βλήτρων. Σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης βλήτρων, η διατμητική αντοχή προέκυψε ιδιαίτερα υψηλή, ενώ η συμπεριφορά της διεπιφάνειας αποδείχθηκε περισσότερο πλαστική. Στις περιπτώσεις χρήσης επισκευαστικού υλικού αντί για σκυρόδεμα η διατμητική αντοχή προέκυψε λίγο μεγαλύτερη με εξαίρεση την περίπτωση που έγινε σύγχρονη χρήση ρητίνης. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιήθηκε επισκευαστικό υλικό πάνω σε τραχειά επιφάνεια, η αστοχία ήταν λιγότερο ψαθυρή. Σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης ινοπλισμένου σκυροδέματος μετρήθηκαν υψηλές διατμητικές αντοχές. Και η παρουσία ρητίνης στην διεπιφάνεια (χρησιμοποιείται ως ενδιάμεση στρώση) έδωσε αυξημένες διατμητικές αντοχές.</p> <p>Στις περιπτώσεις των δοκιμών με μικρότερη επιφάνεια σύνδεσης η διατμητική αντοχή προέκυψε κατά κανόνα μεγαλύτερη.</p>
---	--	--	--

Munger et al., 1997		<p>Δοκιμές διεπιφάνειες ωπλισμένου σκυροδέματος (δεν αναφέρεται πλήθος)</p> <p>Μονοτονικά αυξανόμενο φορτίο, χωρίς εκκεντρότητα, καθαρή διάτμηση, απουσία ροπής.</p>	<p>σε 2.00-10.00</p> <p>Τα πειραματικά αποτελέσματα δεν δίνονται χωρίς μόνον περιορισμό ενός αριθμού διαγραμμάτων.</p>	<p>Δεν δίνονται αναλυτικά στοιχεία για την διεπιφάνεια.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραχύτητα διεπιφάνειας.</li> <li>• Μήκος βλήτρου.</li> </ul>	<p>Επιβεβαιώνεται η σημαντική επιρροή της τραχύτητας της διεπιφάνειας.</p> <p>Για τραχεία διεπιφάνεια κυρίαρχη η δράση τριβής σκυροδέματος με σκυρόδεμα, η οποία μειώνεται γρήγορα.</p> <p>Για διεπιφάνειες με μικρή τραχύτητα, η δράση βλήτρου έχει πιο σημαντικό ρόλο, και συνεχίζει να αυξάνεται ακόμη και για μεγάλες τιμές της επιβαλλόμενης ολίσθησης. Δίνεται τιμή της ολίσθησης ίση με 18mm, για την οποία η δράση βλήτρου δεν έχει ακόμη φτάσει στο μέγιστό της.</p> <p>Για λείες διεπιφάνειες, οι συγγραφείς θεωρούν πως ο μόνος μηχανισμός που δρα στην διεπιφάνεια είναι η δράση βλήτρου (απουσία τριβής).</p> <p>Μετρήθηκαν οι παραμορφώσεις των ράβδων στο μέσον του μήκους τους, για να μην μετρηθεί η επιρροή των παραμορφώσεων λόγω της δράσης βλήτρου. Η τάση στους οπλισμούς δεν φτάνει την τάση διαρροής.</p> <p>Το μήκος αγκύρωσης του βλήτρου μπορεί να είναι μειωμένο, αλλά να επαρκεί προκειμένου να φέρει την τάση που αναπτύσσεται στις ράβδους κατά την φόρτιση. Μήκος βλήτρου ίσο με <math>9\Phi</math>, επαρκεί προκειμένου να αποφευχθεί η εξόλκευση της ράβδου.</p>
---------------------	---	--	--	---	---	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Choi et al., 1999 (2)</p>		<p>76 δοκιμές σε διεπιφάνειες παλαιού και νέου σκυροδέματος. Ως βλήτρα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ειδικής μορφής.</p> <p>Πραγματοποιούνται και δοκιμές εξόλκευσης των ράβδων.</p> <p>Οι δοκιμές πραγματοποιούνται με επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων ολισθήσεων.</p>	<p>0.52-3.69 Μέσος όρος 2.93MPa</p>	<p>Επιφάνεια επαφής παράμετρος διερεύνησης της</p> <p>230cm<sup>2</sup> 465cm<sup>2</sup> 700cm<sup>2</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος βάσης.</li> <li>• Τραχύτητα της διεπιφάνειας (με ήπια ή έντονη αμμοβολή, ή επεξεργασία με μυστρι)</li> <li>• Διεπιφάνεια με ή χωρίς συνάφεια.</li> <li>• Οπλισμός διεπιφάνειας (πλήθος συνδέσμων).</li> <li>• Διαστάσεις διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Η αντοχή σε εξόλκευση έχει σχεδόν γραμμική σχέση με την τετραγωνική ρίζα της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος. Η αντοχή εξαρτάται από την θέση του αγκυρίου στην διατομή, δηλαδή από το αν το αγκύριο βρίσκεται κοντά στις ακμές ή κοντά σε ρωγμή στο σκυρόδεμα.</p> <p>Η αντοχή σε διάτμηση δεν εξαρτάται σημαντικά από τον βαθμό τράχυνσης της διεπιφάνειας, όμως επηρεάζεται η ολισθήση. Για διεπιφάνειες με μικρή τραχύτητα, καταγράφηκε ολισθήση για μικρές τιμές του φορτίου και επιστρατεύτηκε άμεσα η αντίσταση των αγκυρίων.</p> <p>Η αύξηση της αντίστασης της διεπιφάνειας δεν ήταν μεγάλη ανάμεσα σε δοκίμια με δυο αγκύρια και στα δοκίμια στα οποία η διεπιφάνεια ήταν άοπλη. Οι ολισθήσεις στο μέγιστο ήταν εν γένει μεγαλύτερες στα δοκίμια με οπλισμό. Στα προρηγματωμένα δοκίμια υπήρχε μεγάλη μείωση της αντοχής της διεπιφάνειας.</p> <p>Τα δοκίμια χωρίς συνάφεια, με τραχειά διεπιφάνεια και οπλισμό παρουσίασαν ικανοποιητική αντοχή και περιορισμένη ολισθήση. Η αντοχή των τραχειών διεπιφανειών χωρίς συνάφεια, με μία ράβδο ήταν της τάξης του 60% της αντοχής των διεπιφανειών με δυο ράβδους.</p>
--	---	---	-------------------------------------	---	---	---

Frosch, 1999		<p>Επιβολή οριζόντιων μετατοπίσεων, λίγο πιο ψηλά από την διεπιφάνεια. Εξετάζεται η σύνδεση προκατασκευασμένων τμημάτων, με ήδη υπάρχον στοιχείο Ω.Σ.</p>	1.94-2.25	1067*102 ή 1067*152	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πάχος προκατασκευασμένου στοιχείου.</li> <li>• Μήκος αγκύρωσης και διάμετρος ειδικού μεταλλικού στοιχείου.</li> </ul>	<p>Δοκιμάζεται περιορισμένος αριθμός δοκιμών, και μάλιστα, το δοκίμιο στο οποίο μεταβάλλεται το πάχος του προκατασκευασμένου στοιχείου, είναι το ίδιο στο οποίο μεταβάλλεται και η διάμετρος του μεταλλικού στοιχείου. Επομένως, για τις δύο παραμέτρους, δεν βγαίνουν συμπεράσματα. Το μήκος αγκύρωσης είναι ανεπαρκές, και επηρεάζει μόνον την μορφή της αστοχίας, και όχι το μέγεθος της αντίστασης της διεπιφάνειας.</p>
--------------	---	---	-----------	---------------------------	--	--



16 δοκιμές σε δοκίμια παλαιού σκυροδέματος. Και τα δύο μέρη είναι ορθογώνια και χρησιμοποιείται ειδική πειραματική διάταξη-καπέλο.


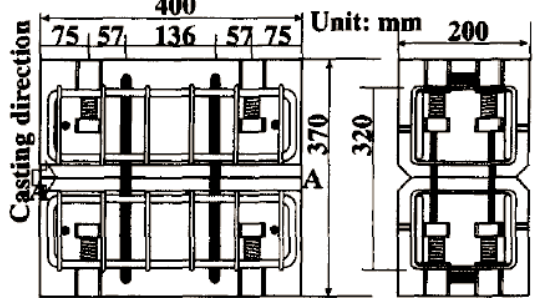
Αρχικά επιβολή φορτίου, μέχρι την αντοχή, στην συνέχεια επιβολή ολισθήσεων.

2.80-15.67

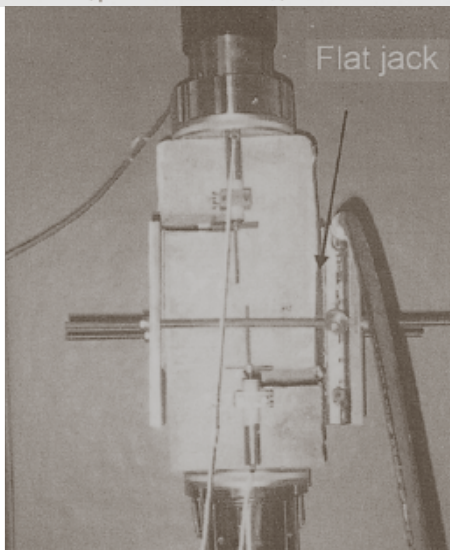
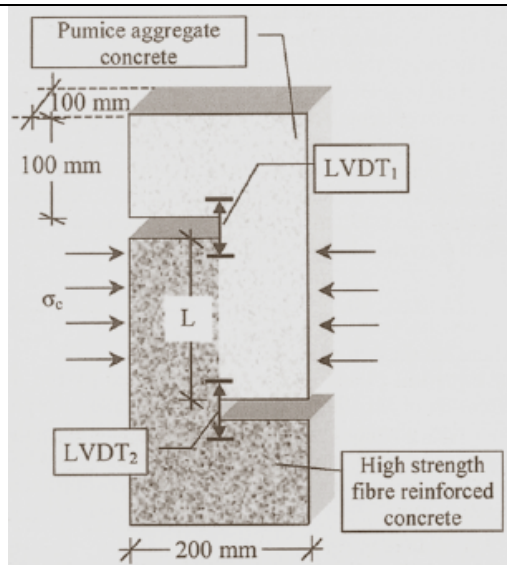
812.8\*  
101.6

- Το πλήθος των ράβδων οπλισμού που διατρέχουν την διεπιφάνεια (3 ή 6 ράβδοι διαμέτρου 19.1mm). Οι ράβδοι τοποθετούνται στο παλιό τμήμα του δοκιμίου με εποξειδική κόλλα, μήκος έμπηξης ίσο με 8Φ.
- Το μέγεθος της θλιπτικής δύναμης που δρα κάθετα στην διεπιφάνεια.
- Η θλιπτική αντοχή του παλαιού σκυροδέματος.
- Η προετοιμασία της διεπιφάνειας των δοκιμίων.

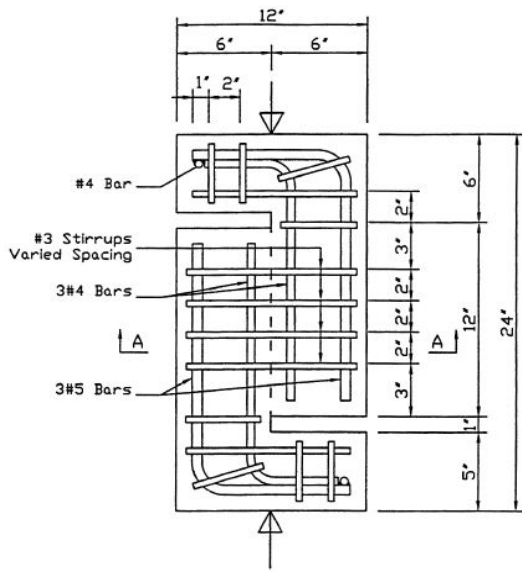

Η μέγιστη τάση στα βλήτρα ήταν ίση με  $0.7f_y$  για το σκυρόδεμα βάσης μικρής αντοχής και  $0.8f_y$  για το σκυρόδεμα βάσης μεγάλης αντοχής. Παρατηρούνται διάφορες μορφές αστοχίας. Κάποια δοκίμια αστόχησαν με εξόλκευση των βλήτρων, και με ταυτόχρονη αύξηση του ανοίγματος της ρωγμής. Σε άλλα δοκίμια η αστοχία προκλήθηκε από αστοχία του μηχανισμού αλληλεμπλοκής των αδρανών, με απότομη μείωση της αντίστασης της διεπιφάνειας, και σύνθλιψη του σκυροδέματος κοντά στην διεπιφάνεια. Τέλος, σε δοκίμια η αστόχησε το σκυρόδεμα ή το ενδιαμέσο κονίαμα, γύρω από τα βλήτρα, με πιο σταδιακή μείωση της απόκρισης της διεπιφάνειας. Τα διαγράμματα έχουν αντίστοιχη μορφή με αυτά των δοκιμών της παρούσας Διατριβής. Η συμπεριφορά των δοκιμίων με θλιπτική δύναμη κάθετη στην διεπιφάνεια είναι πολύ πιο «πλάσιμη» σε σχέση με την συμπεριφορά των άλλων δοκιμίων, και η μείωση της απόκρισης της διεπιφάνειας με την ανακύκλιση είναι πολύ μικρή. Παρατηρείται ότι και το άνοιγμα της ρωγμής είναι μικρότερο στα δοκίμια στα οποία υπάρχει κάθετη θλιπτική τάση.

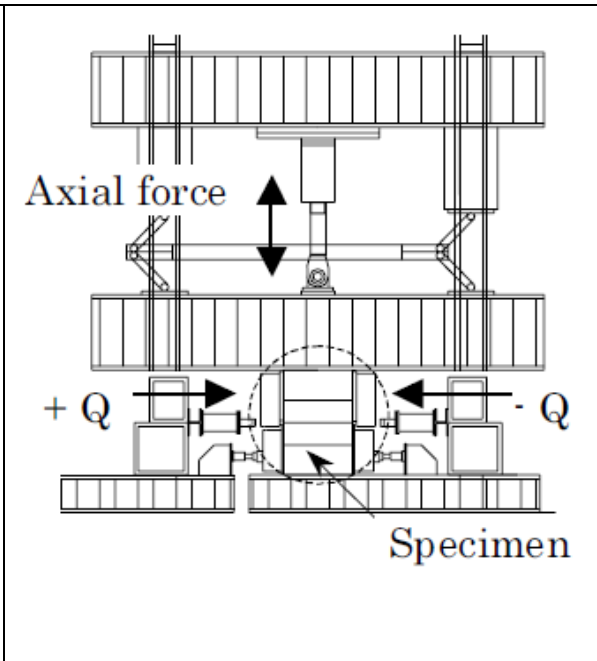
Choi et al., 1999		<p>32 δοκιμές σε διάτμηση διεπιφανειών, σε πρώιμα στάδια ωρίμανσης.</p> <p>Οι δοκιμές πραγματοποιούνται με επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων ολισθήσεων.</p> <p>Η φόρτιση συνεχίζεται, όπου αυτό είναι δυνατόν, και μετά το μέγιστο φορτίο.</p>	0.58-3.36	465cm <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οπλισμένα ή όχι δοκίμια. Ποσοστό οπλισμού 0.19%: μια ράβδος με σπείρωμα, διαμέτρου 10mm και συνολικού μήκους 120mm (δηλαδή 60mm εκατέρωθεν της διεπιφάνειας).</li> <li>• Ηλικία των δοκιμίων.</li> <li>• Συνθήκες συντήρησης των δοκιμίων.</li> </ul>	<p>Ήδη μετά τις 24 ώρες επιτυγχάνεται καλή αντοχή της διεπιφάνειας. Η αντοχή παρουσίασε συνεχή αύξηση για τα δοκίμια που συντηρήθηκαν σε υγρό περιβάλλον, ενώ για τα δοκίμια που συντηρήθηκαν σε ξηρό περιβάλλον, παρατηρήθηκε πτώση της αντοχής μετά τις τρεις μέρες, λόγω ρηγματώσεων (συστολή ξηράνσεως). Ο οπλισμός δεν συνέβαλε ιδιαίτερα στην αύξηση της αντοχής (πολύ μικρό ποσοστό), αλλά οδήγησε σε πιο πλαστική συμπεριφορά και σε λιγότερο απότομη αστοχία. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο οπλισμός αστόχησε σε εξόγκωση, από το σκυρόδεμα του υποβάθρου είτε από το προστιθέμενο σκυρόδεμα.</p>
Kono et al., 2001		<p>Διάτμηση</p> <p>Συνδυασμός μηχανισμών, ή δράση βλήτρου, ή μόνον τριβή.</p> <p>26 δοκιμές: 13 δοκιμές με δράση βλήτρου μόνον. Επιβολή ανακυκλιζόμενων ολισθήσεων. Ανάλογα με το δοκίμιο, σε τριών κύκλων σε ολισθήσεις 0.5mm, 1.0mm, 2.0mm, 4.0mm.</p>	44.10-112.00/386.00-999.00	<p>Παράμετρος Διερεύνησης:</p> <p>Τρεις Διάμετροι 10.00 19.00 25.00</p> <p>Μήκος= 150mm εκατέρωθεν της διεπιφάνειας, αγκύρωση μέσω πεπλατυσμένης κεφαλής.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντοχή σκυροδέματος (από 45MPa έως 110MPa),</li> <li>• Διάμετρος και πλήθος βλήτρων,</li> <li>• Μόνο δράση βλήτρου ή ταυτόχρονη δράση βλήτρου και τριβής,</li> <li>• Τραχύτητα διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Η συμπεριφορά του οπλισμού χαρακτηρίζεται ως κυρίως καμπυτική. Η μέση παραμόρφωση του οπλισμού στο μέγιστο φορτίο, είναι μικρότερη από την παραμόρφωση διαρροής. Η ολισθήση στην μέγιστη τάση είχε τιμές από 0.19 έως 2.03mm, και συνοδεύονταν από άνοιγμα ρωγμής αντίστοιχου μεγέθους. Το είδος του οπλισμού, του σκυροδέματος και η τραχύτητα της διεπιφάνειας, επηρεάζουν αυτές τις τιμές. Με την αύξηση της αντοχής του σκυροδέματος, δεν αυξάνεται η αντοχή της διεπιφάνειας, όταν δρα μόνον ο μηχανισμός βλήτρου, ή όταν είναι λεία. Σημαντική αύξηση καταγράφεται για τραχείες διεπιφάνειες. Σημειώνεται μείωση της απόκρισης με την ανακύλιση, ακόμη και στην δεύτερη κατεύθυνση φόρτισης.</p>

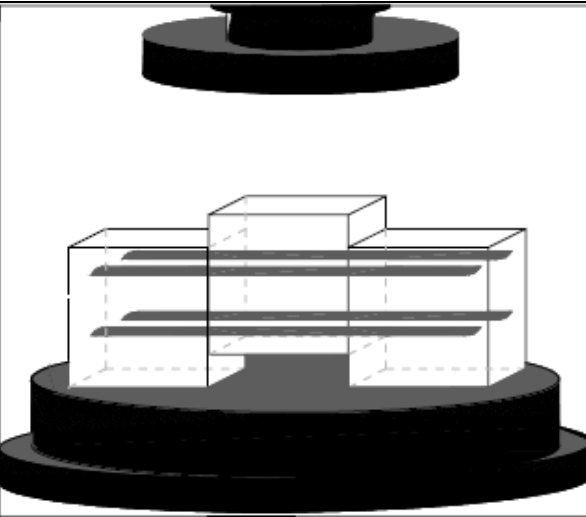


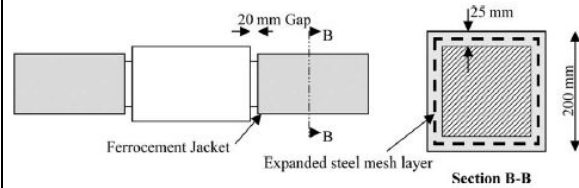


<p>126 δοκιμές: Χρησιμοποιείται η διάταξη του σχήματος.</p> <p>Ασκοούνται μονοτονικά αυξανόμενες μετατοπίσεις.</p> <p>Σκοπός των δοκιμών είναι η προσομοίωση διεπιφανειών σε προκατασκευασμένα στοιχεία, με μικρού πάχους εξωτερικές στρώσεις σκυροδέματος υψηλής αντοχής, και πυρήνα από ελαφροσκυρόδεμα</p>	<p>2.50-6.43 Αντοχή σκυροδέματος υψηλής αντοχής: 50.00</p> <p>Η αντοχή του ελαφροσκυροδέματος είναι παράμετρος της διερεύνησης. Τιμές: 10.10-16.15</p> <p>Αντοχή χάλυβα: 568.00.</p>	<p>Δοκίμιο μορφής διπλού L, διαστάσεις διεπιφάνειας: 100*170 ή 100*240</p> <p>Οπλισμός Φ8</p> <p>Το μήκος αγκύρωσης δεν αναφέρεται ρητά πόσο είναι (εύλογη υπόθεση &lt;100mm εκατέρωθεν της διεπιφάνειας).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θλιπτική-εφελκυστική αντοχή ελαφροσκυροδέματος.</li> <li>• Πυκνότητα στεγνού ελαφροσκυροδέματος.</li> <li>• Ποσοστό κάθετου στην διεπιφάνεια οπλισμού.</li> <li>• Διαστάσεις (μήκος) διεπιφάνειας.</li> <li>• Επεξεργασία-τραχύτητα διεπιφάνειας.</li> <li>• Μέγεθος θλιπτικής δύναμης κάθετης στην διεπιφάνεια.</li> <li>• Ταχύτητα επιβολής φορτίου R.</li> </ul>	<p>Η θλιπτική αντοχή του ελαφροσκυροδέματος επηρεάζει την αντοχή της διεπιφάνειας όπως θα την επηρέαζε και η αντοχή του ασθενέστερου σκυροδέματος, στην περίπτωση διεπιφάνειας παλαιού-νέου σκυροδέματος. Φαίνεται όμως ότι σημαντικότερο ρόλο παίζει η εφελκυστική και όχι η θλιπτική αντοχή.</p> <p>Ο ρόλος της πυκνότητας του ελαφροσκυροδέματος δεν είναι σαφής.</p> <p>Η αύξηση του ποσοστού του κάθετου στην διεπιφάνεια οπλισμού, καθώς και της θλιπτικής τάσης, οδηγούν σε αύξηση της αντοχής.</p> <p>Οι διεπιφάνειες μεγαλύτερου μήκους αστόχησαν για μεγαλύτερη τιμή του φορτίου, αλλά μικρότερη τιμή της τάσης, καθώς οι μηχανισμοί στους οποίους έχει σημαντικό ρόλο η εφελκυστική αντοχή είναι εξαρτώμενοι από τις διαστάσεις.</p> <p>Η τραχύτητα της διεπιφάνειας επηρεάζει την αντοχή, ο τρόπος όμως με τον οποίο επηρεάζει εξαρτάται και από την εργασιμότητα του πρόσθετου σκυροδέματος. Σε αντίθεση με το τι συμβαίνει εν γένει στις διεπιφάνειες, οι πιο λείες διεπιφάνειες σε αυτήν την περίπτωση συμπεριφέρονται καλύτερα.</p> <p>Η ταχύτητα επιβολής του φορτίου δεν φαίνεται να επηρεάζει την αντοχή της διεπιφάνειας.</p>
---	--	--	--	---

<p>Kann &amp; Mitchell, 2002</p>		<p>50 δοκιμές σε διάτμησης, διεπιφάνειες παλαιού-νέου σκυροδέματος.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων και όχι μετατοπίσεων.</p>	<p>4.02-18.39</p>	<p>127*305</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δοκίμια με διαφορετικά ποσοστά οπλισμού (0.37% έως 1.47%), αντοχή χάλυβα 413.7MPa. Ράβδοι με επαρκή αγκύρωση (μορφή συνδετήρων)</li> <li>• Δοκίμια με ή χωρίς αρχική ρηγμάτωση</li> <li>• Διαφορετική θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος (27.6, 48.3, 69.0 και 96.5 MPa).</li> <li>• Διαφορετική τραχύτητα διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Η συμπεριφορά των δοκιμών χωρίς αρχική ρηγμάτωση, και αυτών με αρμό εργασίας, είναι παρόμοια. Οι πρώτες διαγωνίες ρωγμές σχηματίστηκαν για φορτίο της τάξης του 50-75% του μέγιστου. Στα δοκίμια στα οποία υπήρχε αρχική ρωγμή, μετρήθηκαν μετατοπίσεις κατά μήκος της διεπιφάνειας από τα αρχικά στάδια της φόρτισης. Η απομένουσα αντοχή ήταν περίπου ίδια για όλα τα είδη των δοκιμών.</p> <p>Γίνεται σύγκριση των πειραματικών τιμών με τις τιμές που προκύπτουν από την σχέση που προτείνεται από το ACI. Οι τιμές της αντοχής που προκύπτουν από την σχέση είναι αρκετά συντηρητικές, ακόμη και αν χρησιμοποιηθεί για όλα τα δοκίμια ο συντελεστής τριβής <math>\mu=1.40</math>.</p>
<p>Τσατάνη &amp; Πανατζοπούλου, 2003</p>		<p>21 Δοκιμές σε ενισχυμένα υποστρώματα, με διαβρωμένο οπλισμό.</p> <p>Διαφορετικοί τρόποι ενίσχυσης.</p> <p>Δοκιμές με επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων (θλίψης).</p>	<p>Όχι άμεση μέτρηση αντοχής διεπιφάνειας, αλλά συμπεράσματα ανάλογα με το αν υπήρχε αποκόλληση ή όχι.</p>	<p>Υποστρώματα κατασκευασμένα με παλαιούς κανονισμούς (λίγος οπλισμός, αραιοί συνδετήρες). Ο οπλισμός έχει διαβρωθεί από την δράση χλωριόντων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επισκευή όχι με μανδύα σκυροδέματος, αλλά με επισκευαστικό κονίαμα (EMACO), είτε με μανδύα σύνθετων υλικών, ή με συνδυασμό των δύο τεχνικών.</li> </ul>	<p>Τα δοκίμια που επισκευάστηκαν με συνδυασμό των δύο τεχνικών είχαν την καλύτερη συμπεριφορά.</p> <p>Τα δοκίμια που επισκευάστηκαν με σύνθετα υλικά, συμπεριφέρθηκαν (περίσφιγξη του πυρήνα του σκυροδέματος).</p> <p>Στα περισσότερα δοκίμια, έναρξη διάρρηξης μανδύα στο κατώτερο διαβρωμένο τμήμα, αποδιοργάνωση του σκυροδέματος, που στην συνέχεια επεκτάθηκε στο υπόλοιπο ύψος.</p> <p>Η πρόωρη αστοχία, θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί, με την χρήση μανδύα Ω.Σ.</p> <p>Τα δοκίμια που ενισχύθηκαν με σύνθετο υλικό μεγαλύτερης αντοχής και δυσμησίας, έχουν καλύτερη συμπεριφορά ως προς την αντοχή, και ως προς τις παραμορφώσεις (η διαστολή είναι ο βασικός λόγος αστοχίας του σκυροδέματος).</p>

		<p>10 δοκιμές σε διάτμηση, διεπιφάνειες παλαιού-νέου σκυροδέματος.</p> <p>Επιβολή ανακυκλιζόμενων φορτίων και όχι μετατοπίσεων. Η φορά του φορτίου αλλάζει σε μετατοπίσεις εύρους 3, 6 και 9mm.</p>	0.49-4.57	860*225	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το είδος της διατμητικής αντίστασης των συνδέσεων μεταξύ των τμημάτων σκυροδέματος (τριβή λόγω παρουσίας θλιπτικής δύναμης κάθετης στην διεπιφάνεια, ράβδοι-βλήτρα, διατμητικός σύνδεσμος, και συνδυασμός των διαφόρων επιμέρους στοιχείων)</li> <li>• Το μέγεθος της θλιπτικής δύναμης η οποία δρα κάθετα στην διεπιφάνεια.</li> </ul>	<p>Σημειώνεται ότι οι δοκιμές έχουν ιδιαιτερότητα, καθώς έγινε η σκυροδέτηση του πρώτου κομματιού, και στην συνέχεια σκυροδετήθηκε το δεύτερο τμήμα, αφού η διεπιφάνεια είχε πληρωθεί με γράσο. Επομένως, δεν υπάρχει τριβή σκυροδέματος με σκυρόδεμα. Οι πληροφορίες που δίνονται στο άρθρο είναι ελλιπείς, δεν υπάρχουν στοιχεία για το άνοιγμα της ρωγμής κατά μήκος της διεπιφάνειας.</p> <p>Η τριβή προκαλείται από την άσκηση της εξωτερικής θλιπτικής δύναμης, και, λόγω της χρήσης γράσου, έχει μικρή τιμή και δεν παρατηρείται μείωσή της με την ανακύκλιση. Για τις ράβδους-βλήτρα υπάρχει μείωση της απόκρισης με την ανακύκλιση, και το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση του συνδυασμού δράσης βλήτρου-«τριβής».</p>
--	---	---	-----------	---------	--	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Δημητριάδου et al., 2005</p>		<p>24 δοκιμές σε δοκίμια τα οποία αποτελούν εξιδανίκευση διεπιφανειών μεταξύ παλαιού και νέου σκυροδέματος.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων ολισθήσεων.</p>	<p>2.09-9.20</p>	<p>150*115</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η διάμετρος των ράβδων οπλισμού που διατρέχουν την διεπιφάνεια (Φ8, Φ10, Φ12).</li> <li>• Η τραχύτητα της διεπιφάνειας.</li> <li>• Το ποσοστό οπλισμού που διατρέχει την διεπιφάνεια.</li> </ul>	<p>Στα δοκίμια με οπλισμό διαμέτρου 8mm ο οπλισμός έφτασε στην διαρροή, προκλήθηκαν ισχυρές αποσχιστικές ρωγμές. Στα δοκίμια με Φ10 η δράση βλήτρου ήταν ασθενής, και, στα δοκίμια με Φ12 υπήρχε εξόλκευση των ράβδων και θραύση του σκυροδέματος. Η τιμή της ολισθήσης για διαρροή ήταν αντιστρόφως ανάλογη της διαμέτρου. Η πλαστιμότητα των δοκιμίων που οπλίζονται με ράβδους μικρότερης διαμέτρου ήταν μεγαλύτερη. Η αύξηση της διαμέτρου οδήγησε σε αύξηση της αντοχής, όχι όμως ανάλογη, καθώς οι οπλισμοί είχαν το ίδιο μήκος αγκύρωσης, το οποίο ήταν μικρό για τις ράβδους μεγαλύτερης διαμέτρου. Η αλληλεμπλοκή των αδρανών επηρεάζει κυρίως τα δοκίμια χωρίς οπλισμό διεπιφάνειας. Η τραχύτητα της διεπιφάνειας, για τα δοκίμια με οπλισμό Φ8 επηρεάζει αρνητικά την πλαστιμότητα, αλλά συμβάλλει στην αντίσταση της διεπιφάνειας. Στα δοκίμια με οπλισμό Φ10 και Φ12, η επεξεργασία της διεπιφάνειας δεν επηρέασε την πλαστιμότητα, αλλά οδήγησε σε σημαντική αύξηση της διατμητικής αντοχής. Στα άοπλα δοκίμια η επεξεργασία της διεπιφάνειας απέτρεψε την αστοχία των δοκιμίων κατά την αφαίρεση των ξυλοτόπων.</p>



6 δοκιμές σε δοκίμια που προσομοιώνουν κοντά υποστυλώματα. 2 από τα δοκίμια δοκιμάζονται όπως κατασκευάστηκαν, 4 ενισχύονται πριν την δοκιμή.

Επιβολή ανακυκλιζόμενων ολισθήσεων στο κεντρικό τμήμα του δοκιμίου.

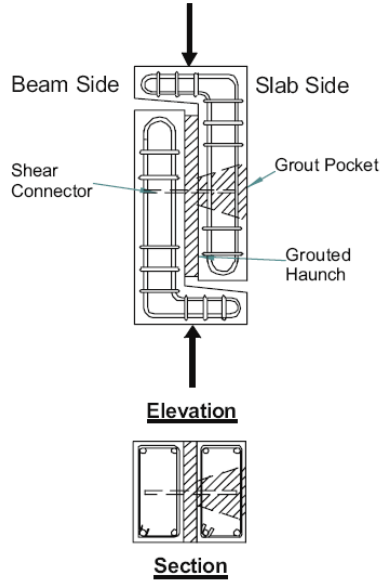
Δίνονται τιμές μόνον για την συνολική αντοχή των δοκιμίων.

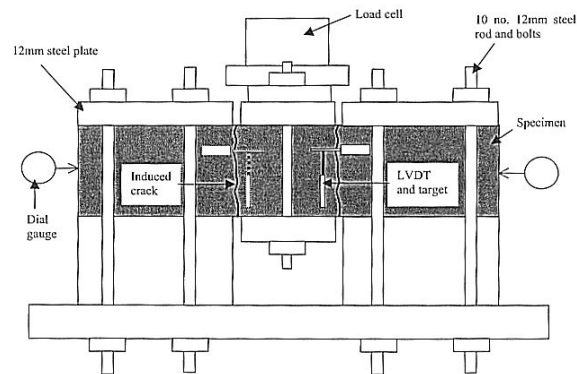
Η διεπιφάνεια είναι η περίμετρος του υποστυλώματος σε επαφή με τον μανδύα.

- Ενίσχυση με μανδύα που περιέχει πλέγμα χάλυβα, ή με μανδύα ωπλισμένο με συνδετήρες.

Η ενίσχυση των υποστυλωμάτων με μανδύα ωπλισμένο με πλέγμα χάλυβα οδηγεί σε σημαντική αύξηση της αντοχής και της πλαστιμότητας. Είναι αποτελεσματικότερη από την ενίσχυση με σκυρόδεμα με συνδετήρες.

Η ενίσχυση με πλέγμα χάλυβα οδήγησε σε μικρότερες (τριχοειδείς) διατμητικές ρωγμές, ακόμη και για μεγάλες τιμές της επιβαλλόμενης ολισθήσης. Σημειώνεται ότι τα δοκίμια ήταν μικρών διαστάσεων. Τα φαινόμενα κλίμακας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Για μεγαλύτερες διαστάσεις η συμπεριφορά αναμένεται να είναι πιο ψαθυρή και πιο κρίσιμη στην διάτμηση.

Menkulasi & Roberts-Wollmann, 2005		<p>36 δοκιμές σε 0.66-2.40      διεπιφάνειες      μεταξύ      προκατασκευασμέ      νων στοιχείων.      Λόγω της μορφής      της σύνδεσης,      δημιουργούνται      δύο διεπιφάνειες.</p> <p>Επιβολή      μονοτονικά      αυξανόμενων      φορτίων. Κάθετα      στην διεπιφάνεια      δρα θλιπτική      δύναμη      (αντιστοιχεί στο      ίδιο βάρος της      κατασκευής).</p>	<p>660.4*      406.4</p>	<p>Η σύνδεση των δύο      στοιχείων γίνεται με      ειδικό κονίαμα-ένεμα,      και με διατμητικούς      συνδέσμους (οπλισμό, ή      αγκύρια ή ειδικούς      μεταλλικούς      συνδέσμους).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφορετικός τύπος          ενεμάτων διεπιφάνειας.</li> <li>• Διαφορετικό ύψος          του ενδιάμεσου υλικού.</li> <li>• Χρήση          διαφορετικών          διατμητικών          συνδέσμων.</li> <li>• Διαφορετικό          ποσοστό οπλισμού, για          τους ίδιους συνδέσμους.</li> </ul>	<p>Η τοποθέτηση οπλισμού με      μεγαλύτερο εμβαδόν οδηγεί σε      μεγαλύτερη αντοχή της διεπιφάνειας.      Σε κάθε περίπτωση υπήρχε διαρροή      του οπλισμού. Το ύψος της      ενδιάμεσης στρώσης δεν επηρεάζει      την συμπεριφορά του δοκιμίου.      Το μήκος αγκύρωσης του οπλισμού      (παρατήρηση η οποία οφείλεται σε      κατασκευαστικό λάθος σε δύο      δοκίμια) επηρεάζει την συμπεριφορά,      καθώς ο οπλισμός μικρού μήκους      διαρρέει, και η αστοχία οφείλεται σε      εξόλκευση και σε αστοχία κώνου      σκυροδέματος.</p> <p>Όσον αφορά τους διαφορετικούς      συνδέσμους που δοκιμάζονται,      διαπιστώνεται καλή συμπεριφορά,      και κυρίως για τους συνδέσμους που      τοποθετούνται εκ των υστέρων με      χρήση ρητινών. Καλή συμπεριφορά      έχει και η διεπιφάνεια, στην οποία      αντί να γίνει τεχνητή τράχυνση, η      επιφάνεια παραμένει λεία, αλλά      δημιουργούνται διατμητικές εγχοπές,      προκειμένου να εισχωρήσει σε αυτές      το ένεμα.</p>
------------------------------------	---	---	------------------------------	---	---



14 δοκιμές σε δοκίμια για μελέτη της συμπεριφοράς αρμών ή ρωγμών σε πλάκες σκυροδέματος.

Επιβολή επαναλαμβανόμενων και ανακυκλιζόμενων φορτίων λειτουργίας, τιμές μικρότερες από το φορτίο αστοχίας.

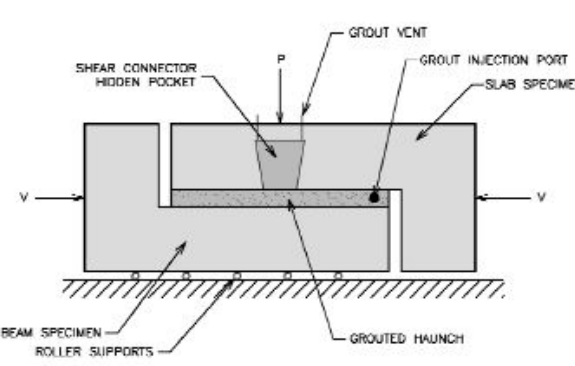
Τα δοκίμια κατασκευάζονται μονολιθικά, και ρηγματώνονται σε πρώιμο στάδιο ωρίμανσης (μεγάλη τραχύτητα). Επιβολή φορτίων, δεν μετρείται η αντοχή, αλλά οι ολισθήσεις λόγω της ανακύκλισης του φορτίου.

Δύο διεπιφάνειες, 100\*100

- Χρήση σκυροδέματος ή κονιάματος.
- Είδος οπλισμού: Ινωπλισμένο σκυροδέμα ή ράβδοι οπλισμού.
- Ποσοστό οπλισμού.
- Στάθμη επιβαλλόμενου φορτίου.
- Γεωμετρία ρωγμής (μορφής V ή σταθερού ανοίγματος).
- Αρχικό άνοιγμα ρωγμής.

Η συμπεριφορά ήταν παρόμοια σε όλα τα δοκίμια. Η αρχική φάση χαρακτηρίζεται από γρήγορη φθορά (φθορά της μήτρας σκυροδέματος). Στην δεύτερη φάση, προκειμένου να αυξηθεί η σχετική μετατόπιση των τμημάτων του δοκιμίου, απαιτείται μεγαλύτερη δύναμη. Στην τρίτη φάση (μόνο στα δοκίμια που αστόχησαν) υπάρχει μεγάλη αύξηση των σχετικών μετατοπίσεων, λόγω της απουσίας των αδρανών από το περιβάλλον σκυροδέμα. Η τέταρτη φάση χαρακτηρίζεται από σχεδόν μηδενική μεταφορά φορτίου μέσω της αλληλεμπλοκής των αδρανών. Η ύπαρξη ινών χάλυβα ή οπλισμού και η αύξηση του ποσοστού τους, καθυστερεί την έναρξη των διαδοχικών φάσεων. Σε κάποιες περιπτώσεις, η χρήση οπλισμού, απέτρεψε την αστοχία των δοκιμίων. Μεγαλύτερες μετατοπίσεις οδηγούν σε παραγωγή περισσότερου χαλαρού υλικού, το οποίο παραμένει παγιδευμένο μεταξύ των χειλών της ρωγμής. Το αρχικό άνοιγμα ρωγμής είναι σημαντικός παράγοντας για την εξέλιξη της αποδιοργάνωσης του αρμού, καθώς για μικρότερα ανοίγματα ρωγμής η διεπιφάνεια παρουσίασε μεγαλύτερη αντοχή.



Wallenfels, 2006		<p>29 δοκιμές σε δοκιμα παρόμοιας μορφής, και ίδια πειραματική διαδικασία με αυτή που ακολουθήθηκε από τους <i>Menkulasi &amp; Roberts-Wollmann, 2005.</i></p>	<p>0.46-1.18</p>	<p>660.4* 406.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφορετικός τύπος ενεμάτων διεπιφάνειας. Στην περίπτωση αυτή το κενό μεταξύ των δύο τμημάτων του δοκιμίου επισιπέζεται, ώστε να προσομοιώνεται καλύτερα η διαδικασία που πραγματοποιείται στην πράξη. Λόγω του τρόπου με τον οποίο γίνεται η πλήρωση, παραμένουν κενά μεταξύ τμημάτων σκυροδέματος και ενέματος.</li> <li>• Χρήση διαφορετικών διατμητικών συνδέσμων (καρφιά με πεπλατυσμένη κεφαλή ή συνδετήρες).</li> <li>• Δημιουργία σύνδεσης ειδικού τύπου (υποδοχή ενέματος).</li> <li>• Επεξεργασία της διεπιφάνειας.</li> </ul>	<p>Παρατηρούνται τρεις διαφορετικοί τύποι συμπεριφοράς-διαγραμμάτων, ανάλογα με την σχέση οριζόντιας αντίστασης των διατμητικών συνδέσμων και της αντίστασης λόγω της συνάφειας.</p> <p>Όταν υπάρχει θλιπτική δύναμη κάθετη στην διεπιφάνεια, η αύξηση της διαμέτρου των ράβδων οπλισμού δεν επηρεάζει ιδιαίτερα την μέγιστη απόκριση της διεπιφάνειας, επηρεάζει όμως την απομένουσα απόκριση.</p> <p>Όταν χρησιμοποιούνται τα καρφιά πεπλατυσμένης κεφαλής, το ποσοστό του οπλισμού επηρεάζει την απόκριση (η αύξηση του ποσοστού του οπλισμού είναι σημαντική για περισσότερα καρφιά).</p> <p>Η επεξεργασία της διεπιφάνειας ώστε να εκτεθούν τα αδρανή, έχει αρνητική επίδραση στην απόκριση, καθώς δημιουργούνται θύλακες αέρα.</p> <p>Στις περισσότερες περιπτώσεις ο οπλισμός δεν διαρρέει. Όμως, όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό του οπλισμού, τόσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη που προσφέρεται από αυτόν.</p>
------------------	---	--	------------------	-------------------------	---	--



Επιβολή δυνάμεων στο πάνω μέρος των υποστολωμάτων. Μελέτη της συμπεριφοράς του κόμβου, ανάλογα με τον τρόπο αγκύρωσης των ράβδων. Τα δύο υποστολώματα είναι όμοια μεταξύ τους, οπότε θεωρείται ότι η δύναμη μοιράζεται εξίσου και στα δύο.

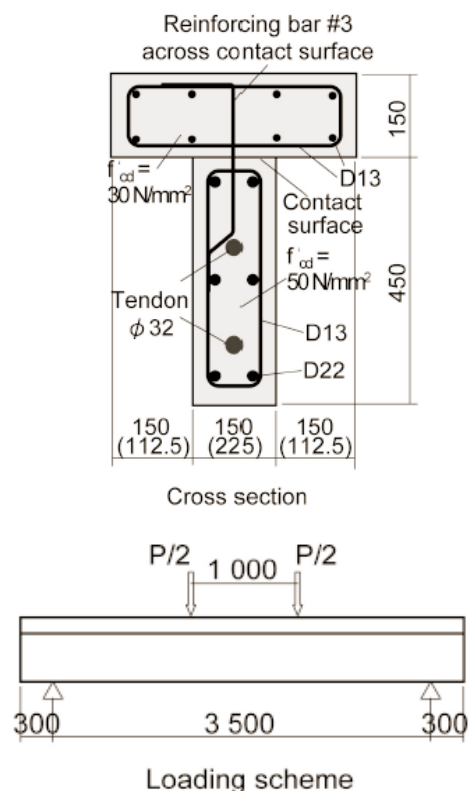
- Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος,
- Διάμετρος ράβδου,
- Μήκος αγκύρωσης,
- Τρόπος αγκύρωσης ράβδων (ράβδοι εξαρχής στο σκυρόδεμα ή ράβδοι που τοποθετήθηκαν εκ των υστέρων),
- Ευθεία αγκύρωση, ή αγκύρωση με άγκιστρο (για τις ράβδους που σκυροδετήθηκαν μαζί με την διατομή),
- Τύπος ρητίνης ή κονιάματος που χρησιμοποιείται για την εκ των υστέρων τοποθέτηση των ράβδων.

Ο τρόπος αστοχίας των δοκιμίων φαίνεται να εξαρτάται από τον τρόπο και το μήκος αγκύρωσης των ράβδων, αλλά δεν φαίνεται να υπάρχει άμεση συσχέτισή του με την αντοχή του σκυροδέματος και με την διάμετρο των ράβδων (σημειώνεται όμως πως οι παράμετροι αυτές δεν είχαν πολύ μεγάλο εύρος).

Για αγκυρώσεις σχετικά μικρού μήκους η αστοχία προκλήθηκε από την εξόλκευση των ράβδων από το σκυρόδεμα. Για την περίπτωση αυτή, προτείνεται να σχεδιάζονται οι διατομές με την προσέγγιση σχεδιασμού με βάση την αντοχή του σκυροδέματος (concrete capacity design).

Η συμπεριφορά των δοκιμίων στα οποία οι ράβδοι είχαν αγκυρωθεί με άγκιστρο, ήταν καλύτερη από την συμπεριφορά των υπολοίπων δοκιμίων, πράγμα που σημαίνει ότι ο χάλυβας δεν έφτασε στην διαρροή του, όπως φάνηκε και από τις αντίστοιχες μετρήσεις. Επίσης, οι εκ των υστέρων αγκυρωμένες ράβδοι είχαν μεγαλύτερη αντοχή και πιο πλαστική συμπεριφορά από τις ράβδους με ευθεία αγκύρωση, που σκυροδετήθηκαν μαζί με την διατομή.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Nagle et al., 2007</p>		<p>Διάτμηση Επιβολή ολισθήσεων στην διεπιφάνεια, η ταχύτητα επιβολής εξαρτάται από την απόκριση της διεπιφάνειας.</p>	<p>Η τάση στην διεπιφάνεια παιρνει τιμές από 1.99MPa έως 11.53 MPa, ανάλογα με τις τιμές των παραμέτρων.</p>	<p>165* μεταβαλλόμενο</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος,</li> <li>• Ποσοστό οπλισμού (εξαρτάται όχι μόνον από την διάμετρο των ράβδων, αλλά και από τις διαστάσεις της διεπιφάνειας),</li> <li>• Γωνία των ράβδων οπλισμού με την διεπιφάνεια.</li> </ul>	<p>Τα περισσότερα δοκίμια αστόχησαν σε διάτμηση. Δύο δοκίμια αστόχησαν σε κάμψη (και προφανώς όχι κατά μήκος της διεπιφάνειας), και η τιμή του φορτίου μπορεί να θεωρηθεί ως κάτω όριο της αντοχής σε διάτμηση.</p>
---	--	---	--	-------------------------------	---	---



Χρησιμοποιείται η διάταξη του σχήματος.

Ασκείται μονοτονικά αυξανόμενο φορτίο, όταν αρχίσει η ολίσθηση κατά μήκος της διεπιφάνειας το δοκίμιο αποφορτίζεται, και στην συνέχεια φορτίζεται πάλι μονοτονικά, μέχρι την αστοχία.

Δοκιμάστηκαν συνολικά τρία δοκίμια .

I:1.27  
II:1.22  
III:1.18

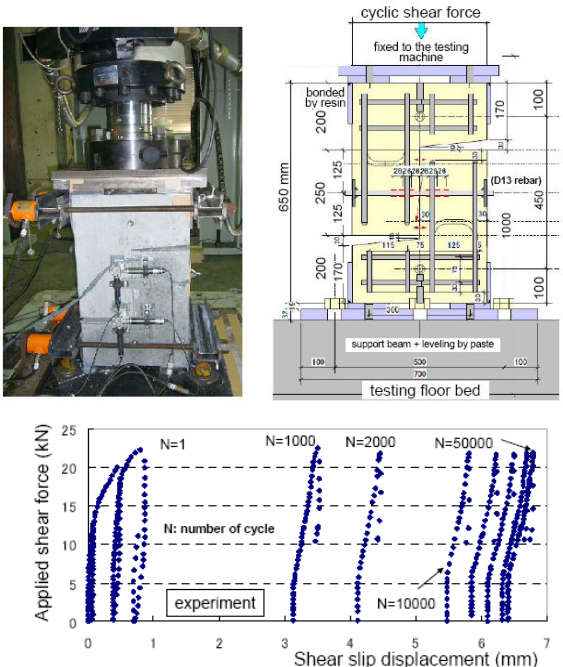
3500\*  
150 ή  
3500\*  
225  
  
(το πλάτος της διεπιφάνειας είναι μελετώμενη παράμετρος)

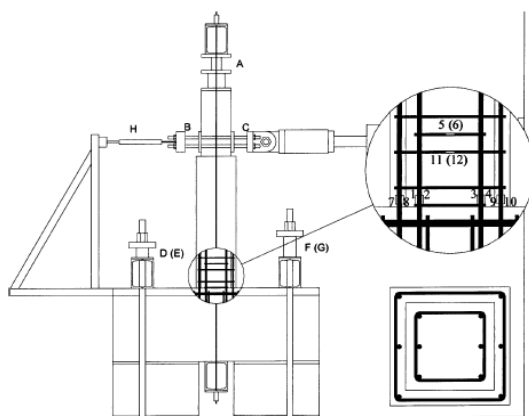
- Πλάτος διεπιφάνειας.
- Οπλισμός διεπιφάνειας. Χρήση ράβδων οπλισμού ή διατμητικών συνδέσμων.

Δύο δοκίμια είχαν ίδιο πλήθος ράβδων, αλλά τελικά διαφορετικό ποσοστό οπλισμού, καθώς ήταν διαφορετικό το πλάτος της διεπιφάνειας.

Η τραχύτητα ήταν ίδια για όλα τα δοκίμια (τράχυνση της διεπιφάνειας με συρματόβουρτσα).

- Η αντίσταση της διεπιφάνειας είναι ανάλογη με το πλάτος της, και εξαρτάται επομένως από την συνάφεια.
- Η συνάφεια φαίνεται να εξαρτάται άμεσα από την θλιπτική δύναμη που ασκείται κάθετα στην διεπιφάνεια.
- Ο οπλισμός της διεπιφάνειας, το ποσοστό του οποίου είναι πολύ μικρό, δεν επηρεάζει το μέγεθος της αντίστασης στην διεπιφάνεια, καθώς το μέγιστο της αντίστασης εμφανίζεται πριν από την δημιουργία ρωγμής κατά την διεπιφάνεια. Όμως, δεδομένου ότι ο οπλισμός ενδέχεται να ενεργοποιηθεί μετά την δημιουργία ρωγμής, οι συγγραφείς συμβουλεύουν την πλήρη αγκύρωσή του.

<p><i>Mackawa et al., 2008</i></p>		<p>Τρεις δοκιμές, μία με επιβολή μονοτονικού φορτίου, και άλλες δύο με επιβολή επαναλαμβανόμενων φορτίων, σταθερού μεγέθους. Διαφορετική στάθμη φόρτισης στις δύο δοκιμές.</p>	<p>Αντοχή 40kN, στάθμη φορτίου επαναλαμβανόμενη φόρτισης 22.5kN και 11.0kN στα δύο δοκίμια.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Είδος φόρτισης, στάθμη επιβαλλόμενου επαναλαμβανόμενου φορτίου. Η διεπιφάνεια μεταξύ των δύο κομματιών είναι λεία. Οπλίζεται με μία μόνον ράβδο διαμέτρου 13mm. Η αντοχή του σκυροδέματος είναι 40MPa, και η τάση διαρροής του χάλυβα ισούται με 395MPa.</li> </ul>	<p>Η ολισθήση που απαιτείται αυξάνεται με την ανακύκλιση, όπως και η απομένουσα παραμόρφωση. Υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ του λογαρίθμου του αριθμού των κύκλων και της ολισθήσης, η οποία όμως, είναι λεία. Οπλίζεται με ανάλογα με το επίπεδο φόρτισης, έχει διαφορετική κλίση. Οι ίδιες παρατηρήσεις ισχύουν για την εξέλιξη της καμπυλότητας της ράβδου. Οι αυξήσεις αυτές αποδίδονται στην μείωση της δυστημσίας του σκυροδέματος που βρίσκεται κάτω από την ράβδο. Παρατηρήθηκε ότι η φθορά του σκυροδέματος δεν είναι συγκεντρωμένη, αλλά εκτεταμένη. Κατά συνέπεια, όταν δημιουργούνται στο σκυρόδεμα ρωγμές κατά μήκος του οπλισμού, η δυστημσία του σκυροδέματος μειώνεται ομοιόμορφα και οδηγεί σε αύξηση της διατμητικής μετατόπισης.</p>
------------------------------------	---	--	---	--	--



7 δοκιμές σε υποστυλώματα ενισχυμένα με χρήση μανδύα.

Διαφορετικοί τρόποι προετοιμασίας της διεπιφάνειας.

Δοκιμές με επιβολή ανακυκλιζόμενων οριζόντιων μετατοπίσεων, και σταθερής αξονικής δύναμης. Αρχικά, τέσσερις κύκλοι αυξανόμενης μετατόπισης (από 0.25 έως 1.00δ<sub>y</sub>, δ<sub>y</sub> η μετατόπιση διαρροής από μονοτονικές δοκιμές), και στην συνέχεια σε τριών κύκλων σε μετατοπίσεις ίσες με 2, 4, 6 και 8 δ<sub>y</sub>.

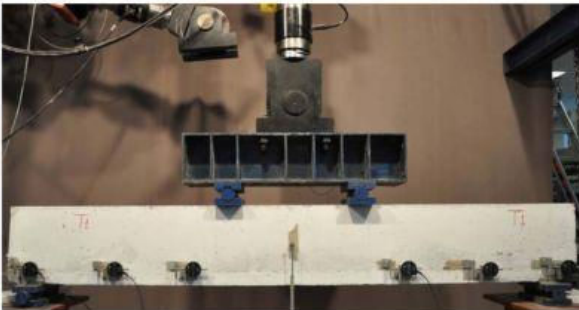
Αντοχή διεπιφάνειας ικανή, ώστε κανένα από τα δοκίμια να μην υπήρχε αποκόλληση του μανδύα από το αρχικό υποστυλώμα (εκτός από το δοκίμιο που είχε κατασκευαστεί ώστε να έχει τέτοια αστοχία).

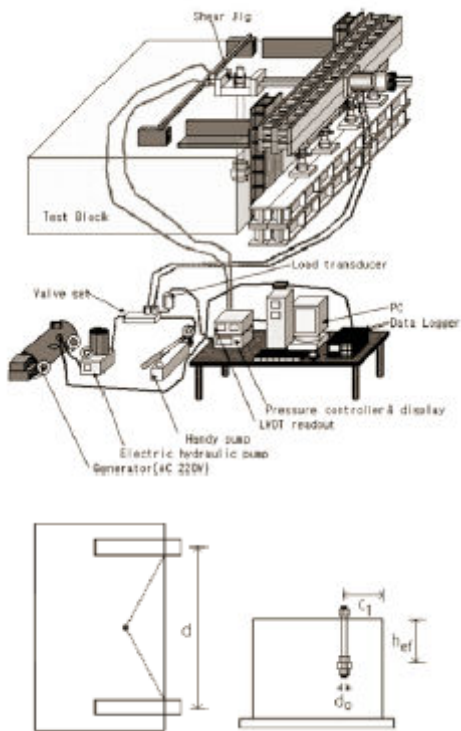
- Τρία δοκίμια αναφοράς: Δοκίμιο χωρίς ενίσχυση, δοκίμιο χωρίς συνάφεια μεταξύ του υποστυλώματος και του μανδύα (η διεπιφάνεια είχε καλυφθεί με γράσο), δοκίμιο- μονολιθικό υποστυλώμα με πάχος ίσο με το συνολικό πάχος του αρχικού υποστυλώματος συν τον μανδύα.
- Τρία υποστυλώματα με διαφορετική προετοιμασία διεπιφάνειας: Διεπιφάνεια χωρίς τράχυνση, Διεπιφάνεια με αμμοβολή, Διεπιφάνεια με αμμοβολή και χρήση μεταλλικών συνδέσμων.
- Δοκίμιο με προετοιμασία διεπιφάνειας όμοια με του τελευταίου, αλλά στο αρχικό υποστυλώμα ασκούσαν ήδη αξονική δύναμη.

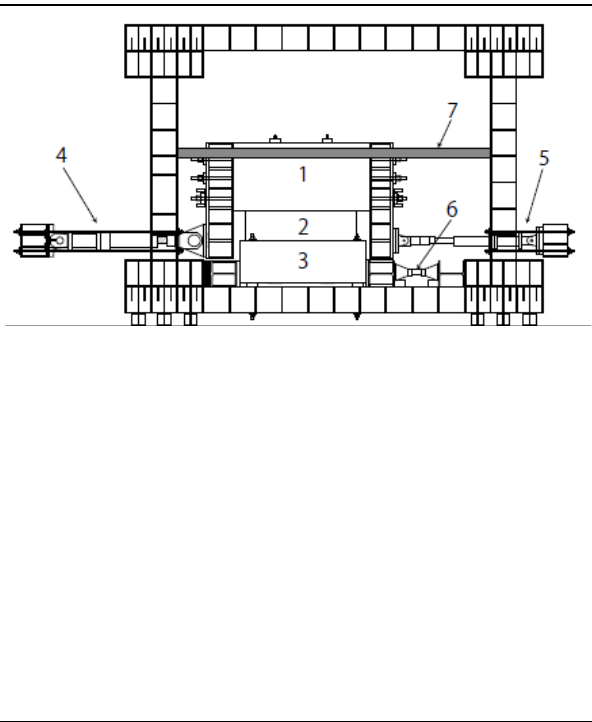
Παρόμοια αστοχία σε όλα τα δοκίμια, εκτός από το δοκίμιο στο οποίο ο μανδύας δεν είχε συνάφεια με το αρχικό υποστυλώμα. Δεν παρατηρήθηκε ρωγμή μεταξύ μανδύα και υποστυλώματος, στο πάνω μέρος του μανδύα, όπου η σύνδεση ήταν ορατή, ενώ δημιουργήθηκε οριζόντια ρωγμή κοντά στον πόδα του υποστυλώματος. Προκειμένου να προβλεφθεί το φορτίο αστοχίας για τα υποστυλώματα, έγιναν δύο παραδοχές: πλήρης απουσία συνάφειας υποστυλώματος και μανδύα ή τέλειος δεσμός. Η συμπεριφορά ήταν πιο κοντά στον τέλειο δεσμό, παρά στην απουσία συνάφειας. Η συμπεριφορά ως προς την ενέργεια που απορροφά κάθε δοκίμιο, ανηγμένη σε μια θεωρητική τιμή τέλειας ελαστοπλαστικής συμπεριφοράς ήταν παρόμοια για όλα τα δοκίμια: σε κάθε σετ κύκλων παρατηρήθηκε πτώση της απορροφούμενης ενέργειας κατά τον δεύτερο κύκλο, και μικρότερη μείωση κατά τον τρίτο κύκλο.


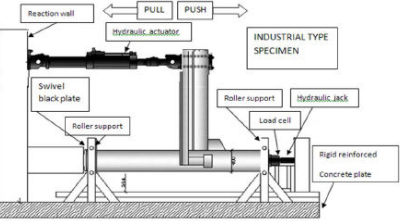
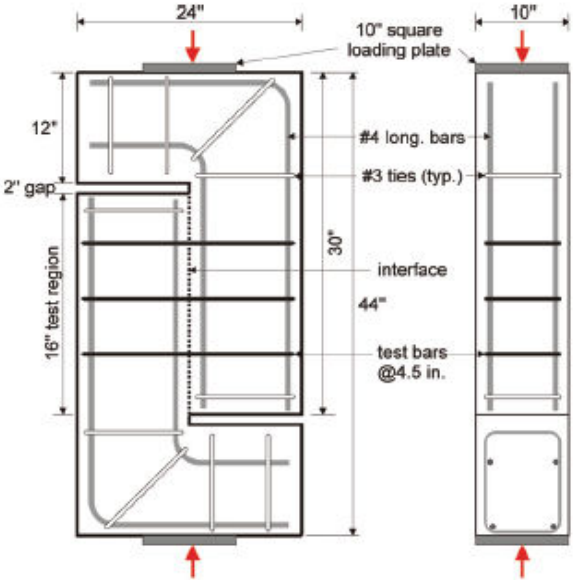
<p>Manisur et al., 2008</p>		<p>19 δοκιμές σε διάτμησης, διεπιφάνειες παλαιού-νέου σκυροδέματος.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων μετατοπίσεων.</p>	<p>5.17-14.17</p>	<p>300*120</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος (κανονική έως πολύ υψηλή αντοχή).</li> <li>• Διαφορετικά ποσοστά οπλισμού.</li> <li>• Ράβδοι με νευρώσεις ή λείες. Ο οπλισμός είναι σε μορφή συνδετήρων (επαρκής αγκύρωση).</li> <li>• Προρηγματωμένα δοκίμια, εύρος αρχικής ρωγμής.</li> </ul>	<p>Όλες οι καμπύλες φορτίου-ολίσθησης, έχουν την ίδια μορφή και αποτελούνται από πέντε διαφορετικούς κλάδους (και τέσσερα σημεία καμπής). Τα δοκίμια χωρίζονται σε δύο ομάδες: Τα δοκίμια της ομάδας Α έχουν μεγαλύτερο ποσοστό οπλισμού, και μικρότερη αντοχή σκυροδέματος από αυτά της ομάδας Β. Τα δοκίμια της ομάδας Α παρουσιάζουν πολύ πιο ψαθυρή συμπεριφορά από τα δοκίμια της ομάδας Β. Για την ομάδα Α το μέγιστο της απόκρισης εμφανίζεται για τιμές της ολίσθησης όχι μεγαλύτερες από 3-4mm, η οποία μειώνεται απότομα, ή η δοκιμή δεν μπορεί να συνεχιστεί, ενώ, για τα δοκίμια της ομάδας Β το μέγιστο της απόκρισης μπορεί να ληφθεί και για τιμές της ολίσθησης που πλησιάζουν τα 10mm, το μέγιστο ακολουθείται από ομαλό φθιτό κλάδο.</p>
-----------------------------	--	---	-------------------	----------------	---	--



		<p>Συνολικά 14 δοκιμές, σε δοκούς μονολιθικές ενισχυμένες θλιβόμενο ή εφελκόμενο πέλμα τους.</p> <p>Κάμψη 3 ή 4 σημείων.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενου φορτίου, μέχρι την αστοχία.</p>	<p>14 Όχι άμεση μέτρηση αντοχής στο διεπιφάνεια.</p> <p>Στις περισσότερες περιπτώσεις, αποφυγή αστοχίας.</p>	<p>2200*150 ή 1850*150</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τράχυνση παλιάς δοκού.</li> <li>• Μήκος διεπιφάνειας (κάλυψη όλου του μήκους ή μέρους της δοκού).</li> <li>• Ενίσχυση εφελκόμενου ή θλιβόμενου πέλματος δοκού.</li> </ul>	<p>Η προσθήκη νέας στρώσης ενίσχυσης οδηγεί σε αύξηση της αντοχής της δοκού, αποτελεσματικότερη η ενίσχυση του εφελκόμενου πέλματος.</p> <p>Προϋπόθεση για την αποτελεσματική ενίσχυση είναι η καλή σύνδεση υπάρχουσας δοκού- στρώσης ενίσχυσης.</p> <p>Η κατανομή των ολισθήσεων κατά μήκος της διεπιφάνειας δεν ήταν συμμετρική, και καταγράφηκε αύξηση της ολισθήσης με την αύξηση του επιβαλλόμενου φορτίου. Η ολισθήση στις στηρίξεις ήταν σε όλες τις δοκούς σχεδόν μηδενική. Η σχέση διατμητικής τάσης-ολισθήσης επηρεάζεται από τοπικά φαινόμενα.</p> <p>Αστοχία στην διεπιφάνεια παρατηρήθηκε μόνον σε δοκούς ενισχυμένες στο εφελκόμενο πέλμα, με μικρού μήκους, λεία ή όχι επαρκώς τραχεία διεπιφάνεια.</p>
--	---	--	--	----------------------------	--	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Lee et al., 2010</p>		<p>Διάτμηση.</p> <p>Δράση βλήτρου σε αγκύρια με πεπλατυσμένη κεφαλή, μεγάλης διαμέτρου και μεγάλου μήκους.</p> <p>38 δοκιμές:</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων.</p>	<p>38.97/ 980.00</p>	<p>Παράμετρος Διερεύνησης: Τρεις Διάμετροι 63.50 76.20 88.90</p> <p>Παράμετρος Διερεύνησης: Συνήθως μήκος ίσο με 635.00mm . Για τις ράβδους με διάμετρο 76.20mm, δοκιμάζο νται και μήκη ίσα με 762.00mm και 889.00mm .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάμετρος αγκυρίων.</li> <li>• Μήκος αγκύρωσης αγκυρίων.</li> <li>• Απόσταση αγκυρίων από την ακμή του σκυροδέματος.</li> <li>• Παρουσία πρόσθετου οπλισμού.</li> </ul>	<p>Σχεδόν όλα τα δοκίμια αστόχησαν με τον ίδιο τρόπο, δηλαδή με την δημιουργία μιας κύριας διαμήκου ρωγμής, η οποία είναι σχεδόν στο κέντρο της μπροστινής επιφάνειας του δοκιμίου, και με κεκλιμένες ρωγμές στις πλευρές της ίδιας επιφάνειας. Δεν παρατηρήθηκε σύνθλιψη του σκυροδέματος μπροστά από το αγκύριο. Επίσης, στην πάνω επιφάνεια του δοκιμίου (παράλληλα στην οποία ασκείται το διατμητικό φορτίο), διαμορφώθηκαν κεκλιμένες ρωγμές, οι οποίες σχηματίζουν τον κώνο. Η ύπαρξη δευτερεύοντος οπλισμού επηρεάζει τον σχηματισμό των ρωγμών.</p> <p>Η αντοχή των δοκιμίων χωρίς πρόσθετο οπλισμό δεν φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά από την διάμετρο των αγκυρίων και από το μήκος έμπηξης, επηρεάζεται όμως από την απόσταση των αγκυρίων από την ακμή του σκυροδέματος.</p> <p>Τα δοκίμια με πρόσθετο οπλισμό, αστόχησαν σε φορτίο διπλάσιας τιμής από τα μη-οπλισμένα δοκίμια.</p>
---	---	--	--------------------------	--	--	---

	<p>Συνολικά 10 δοκιμές, σε δοκιμασία ειδικής μορφής (προσομοίωση ιαπωνικής τεχνικής ενίσχυσης).</p> <p>Αρχικά επιβολή φορτίου, μέχρι την επίτευξη της αντοχής, στην συνέχεια επιβολή ολισθήσεων. Οι ολισθήσεις δεν ασκούνται ακριβώς στην διεπιφάνεια, αλλά η εκκεντρότητα και η ροπή που προκαλούνται θεωρείται αμελητέα.</p>	2.10-4.10	1700*200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Είδος ράβδων σύνδεσης στην διεπιφάνεια (εξωτερικές ράβδοι προέντασης ή/και αγκύρια).</li> <li>• Στάθμη τάσης στις ράβδους προέντασης, θλιπτικό φορτίο κάθετο στην διεπιφάνεια.</li> <li>• Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος υπάρχουσας δοκού.</li> </ul>	<p>Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι η συνοχή κατά μήκος της διεπιφάνειας παρουσίασε ιδιαίτερα ψαθυρή συμπεριφορά. Η συνολική συμπεριφορά της διεπιφάνειας όμως, δηλαδή η δράση βλήτρου και η τριβή, χαρακτηρίζεται σταθερή.</p> <p>Η μεταβολή της θλιπτικής αντοχής της υπάρχουσας δοκού δεν παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στο μέγεθος της τέμνουσας που μπορεί να αναλάβει η διεπιφάνεια.</p> <p>Η μεγαλύτερη στάθμη της προέντασης οδηγεί σε καλύτερη συμπεριφορά και σε μεγαλύτερη τιμή φορτίου που μπορεί να αναλάβει η διεπιφάνεια.</p> <p>Η μείωση της απόκρισης με την ανακλίσση είναι σημαντική, δεν μπορεί όμως να γίνει άμεση σύγκριση με τα αποτελέσματα της παρούσας Διατριβής, καθώς πριν την επιβολή των ολισθήσεων στην διεπιφάνεια είχε ήδη επιβληθεί φορτίο.</p>
---	--	-----------	----------	--	---

<p>Karadogan et al., 2012</p>	 	<p>6 δοκιμές σε κόμβους προκατασκευασμένων δοκών-υποστρωμάτων.</p> <p>Υποστρώματα σε οριζόντια θέση, φόρτιση των δοκών, με μονοτονικά αυξανόμενες ή ανακυκλιζόμενες μετατοπίσεις.</p>	<p>Η αστοχία δεν λαμβάνει πάντα χώρα στην διεπιφάνεια.</p>	<p>Κόμβος δοκού-υποστρώματος σε κλίμακα 1/2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μελετώνται λεπτομέρειες της σύνδεσης, κυρίως η αγκύρωση των οπλισμών.</li> </ul>	<p>Η αστοχία των δοκιμών δεν συμβαίνει πάντα στην διεπιφάνεια, εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των δοκιμών και από την φορά της φόρτισης. Η αντοχή είναι διαφορετική στις μονοτονικές δοκιμές ανάλογα με την κατεύθυνση φόρτισης, καθώς τα δοκίμια δεν είναι συμμετρικά. Επί πλέον, η φόρτιση δεν γίνεται σε καθαρή διάτμηση.</p> <p>Η καλύτερη αγκύρωση των ράβδων οπλισμού οδηγεί σε καλύτερη συμπεριφορά, δεν δίνονται όμως αναλυτικά στοιχεία για τον τρόπο αστοχίας, για την αντοχή των δοκιμών και για την μείωση της αντοχής με την ανακόκλιση.</p>
<p>Harries et al., 2012, Zeno, 2009</p>		<p>8 δοκιμές σε διάτμησης, σε διεπιφάνειες.</p> <p>Επιβολή μονοτονικά αυξανόμενων φορτίων.</p> <p>Χρησιμοποιούνται ράβδοι οπλισμού και σκυρόδεμα υψηλής αντοχής.</p>	<p>3.93-5.79</p>	<p>406.4* 254.0 (μικρή μεταβολή των διαστάσεων)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αντοχή-τάση διαρροής χάλυβα.</li> <li>Διάμετρος ράβδων οπλισμού. Οι ράβδοι έχουν μορφή συνδετήρα και επομένως είναι επαρκώς αγκυρωμένες.</li> </ul>	<p>Η αρχική συμπεριφορά όλων των δοκιμών, μέχρι τον σχηματισμό ρωγμής στην διεπιφάνεια είναι η ίδια (γραμμική σχέση φορτίου-ολίσθησης). Στην συνέχεια η συμπεριφορά γίνεται πιο «μαλακή», με μεγαλύτερη αύξηση των ολισθήσεων συναρτήσει του φορτίου, μέχρι το φορτίο αστοχίας. Μετά το φορτίο αστοχίας η ολίσθηση, το άνοιγμα της ρωγμής και οι παραμορφώσεις των ράβδων οπλισμού αυξάνονται χωρίς σημαντική αύξηση του φορτίου.</p> <p>Η αντοχή της διεπιφάνειας αυξάνεται με την αύξηση της διαμέτρου των ράβδων οπλισμού, αλλά φαίνεται να μην επηρεάζεται σημαντικά από την αύξηση της τάσης διαρροής τους. Η παραμόρφωση των ράβδων μεγαλύτερης αντοχής ήταν λίγο μεγαλύτερη από την παραμόρφωση των ράβδων μικρότερης αντοχής, ενδεχομένως λόγω της διαφορετικής συνάφειας των ράβδων.</p>