

# XÂY DỰNG

ISSN 0866-0762  
NĂM THỨ 52

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG  
REVIEW OF MINISTRY OF CONSTRUCTION | 52<sup>st</sup> Year

09-2013

Website: [www.tcxd.vn](http://www.tcxd.vn) / [www.tapchixaydungonline.com](http://www.tapchixaydungonline.com)

## GẠCH BỀN VỮNG - NHÀ AN KHANG

DANH VIỆT LI - Chủ tịch HĐQT  
Công ty cổ phần Gạch Khang Minh

### PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ - QUY HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÙNG THỦ ĐÔ

Thu Hà

### CÔNG TRÌNH XANH

Sông Thu, Kỳ Anh, Thu Thảo

### THÀNH TỰU KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

#### NGÀNH XÂY DỰNG SAU 25 NĂM ĐỔI MỚI

Nguyễn Quốc Bảo,  
Phạm Hoàng

Michael Frenzel, Nguyễn Việt Anh,  
Manfred Curbach

Trần Ngọc Tuấn Hoàng,  
Đỗ Cao Tín, Lê Hoài Long

Trần Tuấn Anh,  
Nguyễn Tấn,

Nguyễn Chánh Hoàng  
Hoàng Trúc Giang,  
Lương Đức Long

Nguyễn Minh Tâm,  
Trần Văn Miến, Lê Văn Hải Châu

Lương Văn Hải,  
Văn Đình Hưng

Võ Thanh Lương,  
Nguyễn Tiến Tuấn

### TIN XÂY DỰNG

6 Điểm tin

9

49

85

88

91

95

100

105

109

114

118

Xử lý thống kê và mô hình hóa cường độ chịu nén của bê tông mác cao

Bê tông lưới sợi Phần 2: nghiên cứu thực nghiệm và ứng dụng thực tế

Dự báo tiến độ thi công lắp dựng bê tông cốt thép dự ứng lực tiền chế với công cụ Neural Networks

Đánh giá ảnh hưởng của hệ số trọng lượng riêng của đất lên sức chịu tải của móng băng trên cơ sở lời giải phân tích giới hạn tích hợp phương pháp số đẳng hình học

Xây dựng đường cong S dựa trên chi phí, thời gian và tiến trình dự án theo phương pháp mô phỏng Monte Carlo với thời gian và chi phí công tác mang tính chất ngẫu nhiên

Nghiên cứu tính chất cơ lý của đất khi gia cố bằng các loại xi măng khác nhau

Phân tích thực nghiệm khả năng chịu uốn và cắt sàn Bubbledeck sử dụng bóng dẹt cải tiến

Xây dựng ma trận độ cứng phần tử thanh có liên kết nửa cứng trong môi trường đàn hồi

Bìa 1: Cầu lắp cánh quạt turbine

Chủ nhiệm:  
**Bộ trưởng Trịnh Đình Dũng**

Tổng Biên tập:  
**Trần Thị Thu Hà**

Phó Tổng Biên tập:  
**Nguyễn Anh Dũng**

Tòa soạn: 37 Lê Đại Hành, Hà Nội  
Fax: 04.39740570 Email: tcxd.bxd@gmail.com

Liên hệ bài vở: 04.39740744  
Liên hệ phát hành quảng cáo: 04.39742243  
VPĐD phía Nam: 14 Kỳ Đồng, Q.3, TP Hồ Chí Minh  
ĐT: 08.39312759 Fax: 08.39312758

Email: tapchixaydung\_vppn@yahoo.com  
Trình bày mỹ thuật: Thạc Cường  
Giấy phép xuất bản: Số: 200/GP-BVHTT ngày 7/5/2001  
In tại Công ty TNHH một thành viên In Báo Nhân dân  
Tài khoản: 102010000021955  
Ngân hàng Thương mại Cổ phần Công thương Việt Nam  
Chi nhánh Hải Bà Trưng, Hà Nội

Hội đồng khoa học:  
GS.TSKH Nguyễn Văn Liên  
(Chủ tịch hội đồng)  
PGS.TS Nguyễn Quốc Thông  
GS.TSKH Nguyễn Thế Bá  
PGS.TS Trần Chung  
GS.TS Nguyễn Hữu Dũng  
GS.TSKH Phạm Ngọc Đăng  
GS.TS Nguyễn Tiến Đích  
PGS.TS Trần Trọng Hạnh  
GS.TS Đoàn Đình Kiên  
PGS. Lê Kiều  
GS.TS Hoàng Đạo Kính  
GS.TSKH Ngô Thế Thi  
PGS.TS Trần Trịnh Tường

# Bê tông lưới sợi

## Phần 2: nghiên cứu thực nghiệm và ứng dụng thực tế

Ngày nhận bài: 25/5/2013

Ngày sửa bài: 12/9/2013

Ngày chấp nhận đăng: 15/9/2013

**Michael Frenzel,**  
**Nguyễn Việt Anh,**  
**Manfred Curbach**

### TÓM TẮT:

Bê tông lưới sợi là vật liệu mới, đã và đang được nghiên cứu ứng dụng thành công ở cộng hòa liên bang Đức. Nó có thể áp dụng cho cả kết cấu mới và truyền thống. Nó đặc biệt phù hợp cho việc tăng cường, sửa chữa và trùng tu các công trình bê tông cũ. Tổng quan về bê tông lưới sợi được thể hiện trong hai phần tương ứng với hai bài báo. Bài thứ nhất đã trình bày thành phần cấu tạo và tính chất vật liệu. Bài báo này sẽ tiếp tục giới thiệu các nghiên cứu thực nghiệm và ứng dụng thực tế của vật liệu này.

### ABSTRACT

Textile reinforced concrete has been researched and applied for both of extraordinary designed and common structures in Germany. It is especially suitable for concrete components that need to be repaired, strengthened or maintained. It is introduced in two papers correspond to two parts. The first part presented its components and properties. In this part, practical experiments and applications of this type of material will be introduced.

**ThS. Michael Frenzel**

Viện Kết cấu bê tông, Trường đại học kỹ thuật tổng hợp Dresden

**ThS. Nguyễn Việt Anh**

Viện Kết cấu bê tông, Trường đại học kỹ thuật tổng hợp Dresden

**GS.TS. Manfred Curbach**

Viện Kết cấu bê tông, Trường đại học kỹ thuật tổng hợp Dresden

### 1. Đặt vấn đề

So với cấu kiện bê tông cốt thép thường, chiều dày cấu kiện bê tông lưới sợi giảm xuống chỉ còn vài milimét (mm). Mỗi lớp sợi cần chiều dày lớp bê tông bảo vệ khoảng ba mm nên tương ứng với một lớp chiều dày bê tông lưới sợi là sáu mm, ba lớp sẽ có chiều dày chỉ 12 mm. Khả năng chịu kéo tốt của bó sợi với cường độ chịu kéo lên tới 1300 N/mm<sup>2</sup> [1] và khả năng chịu nén tốt của bê tông mịn với cường độ chịu nén khoảng 70 N/mm<sup>2</sup> [2] được kết hợp thành công trong bê tông lưới sợi. Ví dụ, bê tông lưới sợi thường được lựa chọn để tăng cường, sửa chữa kết cấu bê tông cũ. Các nghiên cứu ban đầu đã cho thấy tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực tăng cường là rất lớn [3 – 8]. Các kết quả nghiên cứu thực nghiệm trên từng loại cấu kiện sẽ được tổng hợp trong bài báo này. Ngoài ra, những ứng dụng thực tế của bê tông lưới sợi cũng được giới thiệu và cập nhật.

### 2. Nghiên cứu thực nghiệm trên kết cấu được tăng cường bằng bê tông lưới sợi

#### 2.1. Tăng cường cấu kiện chịu uốn

Với cấu kiện được tăng cường kháng uốn, thí nghiệm uốn bốn điểm được thực hiện trên bản một có chiều rộng 0,6 m, chiều dài hữu hiệu 1,6 m và cao 0,1 m. Kết quả thí nghiệm cho thấy khả năng chịu tải tăng tới 299 % so với trước khi được tăng cường bằng ba lớp lưới sợi (Hình 1). Mặt khác, tính dẻo của cấu kiện cũng cao hơn giá trị giới hạn xác định theo tiêu chuẩn Euro Code 2 và

Model Code 90 [9] đảm bảo cấu kiện được tăng cường kháng uốn bị phá hoại dẻo [10].

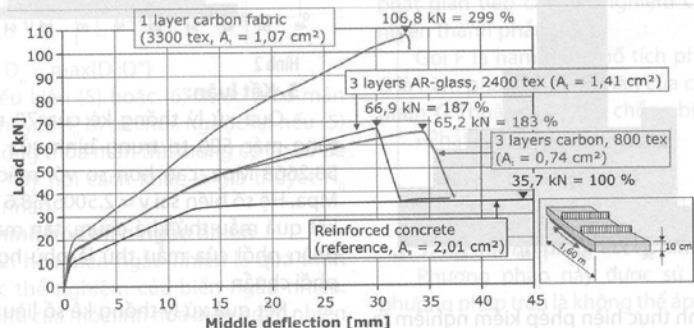
#### 2.2. Tăng cường cấu kiện chịu cắt

Hiện nay, bê tông lưới sợi có các bó sợi nghiêng ±45° so với trục cấu kiện, theo phương ứng suất chính ở sườn dầm, được sử dụng để tăng cường khả năng chịu cắt của dầm bản và trần nhà bê tông cốt thép. Hình 2 minh họa một ví dụ áp dụng cho dầm chữ T có chiều dài 5 m, rộng 0,5 m, cao 0,25 m, được thiết kế với hàm lượng cốt thép sườn nhỏ, chịu tải trọng tập trung cách gối 1,5 m. Bê tông lưới sợi thủy tinh kháng kiềm 1200 tex có khoảng cách bó sợi 10,8 mm được đặt ở hai bên sườn của dầm.

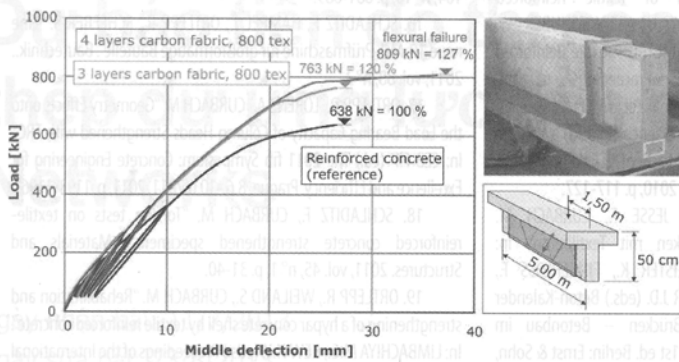
Kết quả cho thấy khả năng chịu cắt tăng lên 20 % khi sử dụng ba lớp lưới sợi. Nếu sử dụng bốn lớp, dầm bị phá hoại uốn ở trạng thái giới hạn [10 – 13]. Độ bền mỏi của dầm được tăng cường chịu cắt hiện đang được thực hiện tại đại học TU Dresden.

#### 2.3. Tăng cường cấu kiện chịu nén

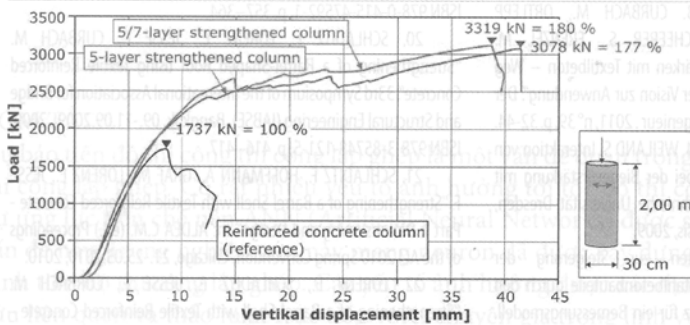
Thí nghiệm tăng cường khả năng chịu lực của cột chịu nén đúng tâm có chiều cao 2,0 m và đường kính 0,3 m bằng bê tông lưới sợi các bon đường kính lớn [14] được thực hiện bằng máy nén có lực nén tối đa 10 MN [15, 16]. Đường cong chuyển vị – tải trọng của cột được tăng cường nằm lớp lưới sợi trên Hình 3 cho thấy sức chịu tải của cột tăng 77 % so với cột chưa tăng cường. Phá hoại hình thành ở mặt cắt ở đầu cột. Khi cột được tăng cường thêm hai lớp nữa, vùng phá hoại xảy



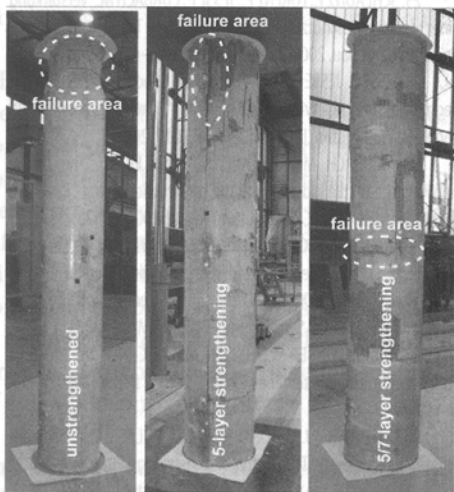
Hình 1. Khả năng chịu lực của cấu kiện chịu uốn được tăng cường bằng bê tông lưới sợi [3]



Hình 2. Khả năng chịu lực của cấu kiện chịu cắt được tăng cường bằng bê tông lưới sợi [11]



Hình 3. Quan hệ tải trọng – chuyển vị của cột được và chưa được tăng cường bằng bê tông lưới sợi [3]

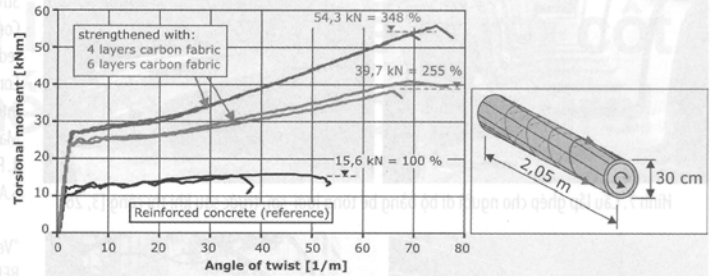


Hình 4. Vùng bị phá hoại trên cột được tăng cường bằng bê tông lưới sợi [14]

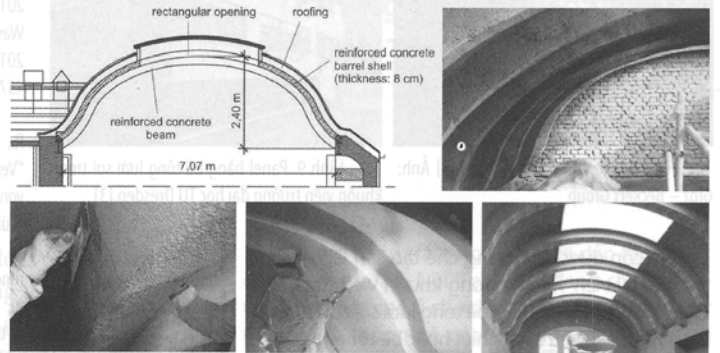
ra ở mặt cắt giữa cột và khả năng chịu lực tăng 180% (Hình 4). Trên bề mặt bê tông lưới sợi, vết nứt có bề rộng, khoảng cách nhỏ và phân bố đều trên chu vi và chiều cao cột. Ngoài ra, các ảnh hưởng của hình dạng mặt cắt ngang cũng đang được thí nghiệm trên mô hình nhỏ [17].

#### 2.4. Tăng cường cấu kiện chịu xoắn

Dầm góc, cột ống ten, cột tháp là các cấu kiện có thể chịu tải trọng không cân bằng làm phát sinh ứng suất xoắn. Do vậy, khả năng tăng cường chịu xoắn của bê tông lưới sợi tăng cường đã nghiên cứu trên lý thuyết và thực nghiệm. Hình 5 thể hiện



Hình 5. Khả năng chịu lực của cấu kiện chịu xoắn được tăng cường bằng bê tông lưới sợi [18]



Hình 6. Mặt cắt ngang vòm trước, trong, và sau khi được tăng cường [22]

kết quả thí nghiệm của dầm tròn với chiều dài 2,05 m và chiều rộng 0,3 m được tăng cường khả năng chống xoắn bằng lưới sợi cacbon. Khả năng chịu lực tăng tới 348% so với ban đầu khi được tăng cường bằng sáu lớp lưới sợi cacbon [18].

### 3. Ứng dụng thực tế của bê tông lưới sợi

#### 3.1. Tăng cường, sửa chữa kết cấu cũ

Với một công trình, ngoài các yêu cầu về khả năng chịu lực, đảm bảo tính kinh tế, các yếu tố môi trường, nó còn phải xét tới những tác động dài hạn Ảnh hưởng của biến dạng, gia tăng lưu lượng và tải trọng tác dụng có thể khiến công trình không còn đảm bảo các yêu cầu an toàn. Với công tác tăng cường và sửa chữa kết cấu cũ, đây cũng là một nhu cầu bức thiết. Do ưu điểm nhẹ nhưng khả năng chịu lực lớn, bê tông lưới sợi đã và đang được sử dụng như một giải pháp hữu hiệu. Năm 2006, nó được ứng dụng lần đầu tiên để tăng cường sức chịu tải của mái vòm giảng đường trường cao đẳng Schweinfurt, Đức [19]. Vòm bê tông cốt thép cũ được xây những năm 1960 có chiều dài nhịp khoảng 39 m với chiều dày chỉ khoảng chỉ là 80 mm. Trong trường hợp này, bê tông lưới sợi là giải pháp tăng cường duy nhất có thể áp dụng. Theo thiết kế, ba lớp cốt sợi và bê tông hạt mịn với chiều dày tổng cộng là 15 mm không ảnh hưởng tới trọng lượng vòm.

Bê tông lưới sợi còn được sử dụng để trùng tu mái vòm bê tông cốt thép được xây dựng từ năm 1903 ở Zwickau, Đức. Vòm dày 80 mm với cửa trần hình chữ nhật và các dầm đỡ được đổ liền khối với vòm (Hình 6). Do đòi hỏi cao về chất lượng và nhất thiết phải giữ được kích thước ban đầu, bê tông lưới sợi đã được xem xét và lựa chọn là giải pháp

cối cùng. Lớp bê tông lưới sợi gồm năm lớp lưới có chiều dày cuối cùng chỉ 15 mm [20 – 23].

Năm 2009, nó tiếp tục được sử dụng để tăng cường hơn 2200 m<sup>2</sup> sàn nhà cao tầng. Khả năng chịu uốn của sàn được tăng cường đáng kể bằng việc sử dụng bốn lớp lưới sợi cacbon. Trong trường hợp này, phương pháp tăng cường bằng bê tông phun hoặc tẩm CFRP không thể áp dụng vì lý do kỹ thuật.

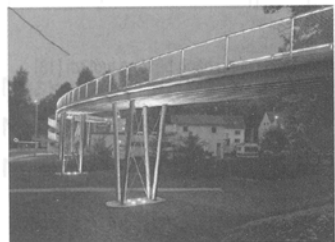
#### 3.2. Thiết kế, chế tạo kết cấu mới

Bê tông lưới sợi đã được sử dụng để chế tạo cấu kiện mới, nhẹ. Chiếc cầu bê tông lưới sợi đầu tiên trên thế giới được xây dựng năm 2006 ở Oschatz, Đức. Với trọng lượng nhẹ (khẩu độ 8,6 m; nặng xấp xỉ 5 tấn), mang tính đột phá cao, nó đã được trao giải “Giải thưởng sáng tạo trong công nghiệp chế tạo kết cấu bê tông” năm 2007. Trong năm này, chiếc cầu thứ hai dài 17 m; nặng 12,5 tấn cho người đi bộ và xe đạp được khánh thành ở Kempten (Allgäu, Đức) (Hình 7). Cầu dự ứng lực gồm mười tám đốt hình chữ U bắc qua suối Rottach được làm bằng bê tông lưới sợi đúc sẵn ở Oschatz (Saxony, Đức) [24 – 26]. Một số phần của các đốt đúc trước có chiều dày 30 mm.

Một chiếc cầu bê tông lưới sợi khác dài gần 100 m cho người đi bộ được mới khánh thành năm 2010 ở Albstad – Lautlingen (Đức). Cầu có tỉ lệ chiều dài nhịp và chiều cao cấu kiện bằng 15 đạt được bằng cách sử dụng bê tông lưới sợi thủy tinh kháng kiềm kết hợp với dự ứng lực căng sau, có tuổi thọ dự kiến 80 năm (Hình 8). Khả năng chịu tải trọng động được nghiên cứu, thiết kế và tính toán do viện bê tông cốt thép, đại học RWTH Aachen thực hiện [27, 28].



Hình 7. Cầu lắp ghép cho người đi bộ bằng bê tông lưới sợi, trước sau khi thi công [3, 26]



Hình 8. Cầu cho người đi bộ [27] Ảnh: Groz – Beckert Group



Hình 9. Panel bằng bê tông lưới sợi trong khuôn viên trường đại học TU Dresden [3]

Nó còn được ứng dụng chế tạo sàn lắp ghép tòa nhà tại viện vật liệu trong khuôn viên đại học TU Dresden (Hình 9). Tấm bê tông lưới sợi còn được kết hợp với vật liệu cách nhiệt hoặc bê tông nhẹ để chế tạo bản sandwich đang được nghiên cứu ở đại học RWTH Aachen [29] và TU Dresden [30].

Hiện nay, các dự án ứng dụng bê tông lưới sợi vẫn đang được thực hiện bởi trung tâm nghiên cứu cốt sợi Đức (DZT). Một số dự án như cầu cho người đi bộ, mái vòm lắp ghép nhịp lớn, nhà kho bằng bê tông lưới sợi đang ở giai đoạn lập dự án [31]. Dự án phát triển kết cấu nhẹ bằng bê tông lưới sợi, sử dụng nguyên lý mô phỏng toán học và sinh học đã bắt đầu từ 7.2011 với mục đích xây dựng các kết cấu nhẹ, mảnh nhưng vẫn thỏa mãn các yêu cầu chịu lực và yêu cầu sử dụng [32].

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Đặc trưng nổi bật của bê tông lưới sợi là cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo đều cao. Cầu kiện có khoảng cách, bề rộng vết nứt nhỏ và chiều dày chỉ vài milimet. Vì thế, nó đã được sử dụng rất hiệu quả để tăng cường cấu kiện chịu tác dụng bởi uốn, cắt, nén và xoắn. Nó cũng có thể áp dụng chế tạo các kết cấu hoặc cấu kiện nhẹ có hình dạng mới, tính thẩm mỹ cao. Việc chế tạo và ứng dụng thành bê tông lưới sợi đã khẳng định tính ưu việt của loại vật liệu mới, đa năng này. Nó gạt bỏ suy nghĩ truyền thống về sự nặng nề của kết cấu bê tông và phát huy tính sáng tạo của kỹ sư khi thiết kế kết cấu nhẹ và kiến trúc độc đáo bằng loại bê tông mới này.

Ở Việt nam, nhu cầu sửa chữa các công trình ngầm, tăng cường kết cấu bê tông cốt thép cũ cũng như phát triển các dạng kết cấu nhẹ trên các vùng địa chất yếu là rất lớn. Ứng dụng bê tông lưới sợi không chỉ là giải pháp hiệu quả mà còn mở ra cơ hội để tiếp thu công nghệ vật liệu, kết cấu mới từ các nước tiên tiến. Vì vậy, việc triển khai các đề tài, dự án nghiên cứu ứng dụng vật liệu này ở Việt nam trong thời gian tới đây là hết sức cần thiết.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. HARTIG J., HÄUSSLER-COMBE U. "Evaluation of Experimental

Setups for Determining the Tensile Strength of Textile Reinforced Concrete". In: BRAMESHUBER W. (ed.) 2nd ICTRC - Textile Reinforced Concrete: Proceedings of the International RILEM Conference on Material Science (MatSci) - Volume 1. RWTH Aachen: RILEM Publications S.A.R.L., 2010, p. 117-127.

2. JESSE F., CURBACH M. "Verstärken mit Textilbeton". In: BERGMEISTER K., FINGERLOSS F., WÖRNER J.D. (eds.) Beton-Kalender 2010: Brücken - Betonbau im Wasser. 1st ed. Berlin: Ernst & Sohn, 2010, ISBN 978-3-433-02931-2, p. 457-565.

3. CURBACH M., ORTLEPP R., SCHEERER S., FRENZEL M. "Verstärken mit Textilbeton - Weg von der Vision zur Anwendung". Der Prüfingenieur. 2011, n° 39, p. 32-44.

4. WEILAND S. Interaktion von Betonstahl und textiler Bewehrung bei der Biegeverstärkung mit textilbewehrtem Beton. Dresden, Technische Universität Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen, phd-thesis, 2009.

5. BÖSCHE A. Möglichkeiten zur Steigerung der Biegetragfähigkeit von Beton- und Stahlbetonbauteile durch den Einsatz textiler Bewehrungen - Ansatz für ein Bemessungsmodell. Dresden, Technische Universität Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen, phd-thesis, 2007.

6. BÖSCHE A., WEILAND S., ORTLEPP R., JESSE F., CURBACH M., ALDEA C.M. "Textile Reinforced Concrete for Flexural Strengthening of RC-Structures - Part 1: Structural Behaviour and Design Model". ACI SP-251-2: Design & Applications of Textile-Reinforced Concrete. Farmington Hills, USA. CD-ROM, 2008, p. 19-40.

7. WEILAND S., ORTLEPP R., CURBACH M. "Strengthening of Preformed Slabs with Textile Reinforced Concrete". In: CEB-FIP (ed.) Proceedings of the 2nd fib-Congress. Neapel, Italy, 05.-08.06.2006. vol. 2. CD-ROM, 2006, p. 428-430.

8. SCHLADITZ F., FRENZEL M., EHLIG D., CURBACH M. "Bending load capacity of reinforced concrete slabs strengthened with textile reinforced concrete". Engineering Structures. 2012, vol. reviewed.

9. CEB-FIP COMITE EURO-INTERNATIONAL DU BETON (ed.) CEB-FIP Model Code 1990, CEB Bulletin n° 213/214. 1st ed. London: Thomas Telford Services Ltd, 1993, ISBN 978-0-7277-1696-5.

10. BRÜCKNER A., ORTLEPP R., CURBACH M. "Textile Reinforced Concrete for Strengthening in Bending and Shear". Materials and Structures. 2006, vol. 39, n° 8, p. 741-748.

11. SCHLADITZ F., BRÜCKNER A., ORTLEPP R., CURBACH M. "Shear force strengthening of large, reinforced concrete components using Textile Reinforced Concrete (TRC)". In: CONCRETE SOCIETY, GRCA (eds.) Proceedings of the 18th Congress of the International Glassfibre Reinforced Association. Prag: The Concrete Society, Century House, Telford Avenue, Growthorne RG45 6YS, 2008, ISBN 978-1-904482-43-7.

12. BRÜCKNER A., ORTLEPP R., CURBACH M. "Anchoring of shear strengthening for T-beams made of TRC". Materials and Structures. 2008, vol. 41, n° 2, p. 407-418.

13. BRÜCKNER A. Querkraftverstärkung von Bauteilen mit textilbewehrtem Beton. Dresden, Technische Universität Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen, phd-thesis, 2011.

14. ORTLEPP R., SCHLADITZ F., CURBACH M. "Textilbetonverstärkte Stahlbetonstützen". Beton- und Stahlbetonbau. 2011, vol. 106, n° 9, p. 640-648.

15. ORTLEPP R., CURBACH M. "Verstärken von Stahlbetonstützen

mit textilbewehrtem Beton". Beton- und Stahlbetonbau. 2009, vol. 104, n° 10, p. 681-689.

16. SCHLADITZ F., HAMPEL T., ORTLEPP R., SCHEERER S. "Eine neue 10-MN-Prüfmaschine für großformatige Bauteile". Bautechnik. 2011, vol. 88, n° 3.

17. ORTLEPP R., LORENZ A., CURBACH M. "Geometry Effects onto the Load Bearing Capacity of Column Heads Strengthened with TRC". In: CEB-FIP (ed.) The 2011 fib Symposium: Concrete Engineering for Excellence and Efficiency. Prague, 8.6.-10.6.2011, 2011, p. 1193-1196.

18. SCHLADITZ F., CURBACH M. "Torsion tests on textile-reinforced concrete strengthened specimens". Materials and Structures. 2011, vol. 45, n° 1, p. 31-40.

19. ORTLEPP R., WEILAND S., CURBACH M. "Rehabilitation and strengthening of a hyper concrete shell by textile reinforced concrete". In: LIMBACHIA M.C., KEW H.Y. (eds.) Proceedings of the International Conference Excellence in Concrete Construction through Innovation, London, 09.-10.09.2008. London: Taylor & Francis Group, 2008, ISBN 978-0-415-47592-1, p. 357-364.

20. SCHLADITZ F., LORENZ E., JESSE F., CURBACH M. "Strengthening of a Barrel-Shaped Roof using Textile Reinforced Concrete". 33rd Symposium of the International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE), Bangkok, 09.-11.09.2009., 2009, ISBN 978-3-85748-121-5, p. 416-417.

21. SCHLADITZ F., HOFFMANN A., GRAF M., LORENZ E., JESSE F. "Strengthening of a Barrel Shell with Textile Reinforced Concrete - Part I: Dimensioning and Design". In: ALDEA C.M. (ed.) Proceedings of the ACI 2010 Spring Convention, Chicago, 21.-25.03.2010, 2010.

22. LORENZ E., SCHLADITZ F., JESSE F., CURBACH M. "Strengthening of a Barrel Shell with Textile Reinforced Concrete - Part II: Practical Experience". In: ALDEA C.M. (ed.) Proceedings of the ACI 2010 Spring Convention, Chicago, 21.-25.03.2010, 2010.

23. SCHLADITZ F., LORENZ E., JESSE F., CURBACH M. "Verstärkung einer denkmalgeschützten Tonnenschale mit Textilbeton". Beton- und Stahlbetonbau. 2009, vol. 104, n° 7, p. 432-437.

24. JESSE D., JESSE F. "Textile Reinforced Concrete for Lightweight Segmental Bridges with Post-Tensioning". 3rd International fib Congress, Washington, D.C. 29.05.-02.06.2010, 2010.

25. CURBACH M., WEILAND S., MICHLER H. "The bridge between the textile industry and the construction sector". Canadian Textile Journal/ Revue Canadienne du Textile. 2008, n° 125.

26. KÖCKRITZ U., CURBACH M., JESSE D., WEILAND S., FRANZKE G., CHERIF C. "A textile reinforced segment bridge for the federal horticultural show 2006 at Oschatz". Proceedings of the 14th International Techtexil Symposium, Frankfurt/Main, 2007.

27. BRAMESHUBER W., HINZEN M., WOCHNER M. "Elegante Fußgängerbrücke aus textilbewehrtem Beton". Beton. 2010, n° 11, p. 438-444.

28. HEGGER J., GORALSKI C., KULAS C. "Schlanke Fußgängerbrücke aus Textilbeton - Sechsfeldrige Fußgängerbrücke mit einer Gesamtlänge von 97 m". Beton- und Stahlbetonbau. 2011, vol. 106, N° 2, p. 64-71.

29. HEGGER J., HORSTMANN M., SCHOLZEN A. "Sandwich panels with thin-walled textile reinforced concrete facings". ACI Fall Convention Puerto Rico 2007. ACI SP-251: Design and Applications of Textile Reinforced Concrete. 2007, p. 109-123.

30. Finzel, J., Häußler-Combe, U. "Textile reinforced concrete sandwich panels: Bending tests and numerical analyses". In: Bicanic, N.; de Borst, R.; Mang, H.; Meschke, G. (Hrsg.): Proceedings of EURO-C 2010, 15-18 March 2010, Rohrmoos/Schladingen. London, 2010, S. 789-795

31. Deutsches Zentrum für Textilbeton, <http://textilbetonzentrum.de/>, 01.03.2012.

32. SPP 1542, <http://spp1542.tu-dresden.de/>, 01.03.2012.