

Zesilování nosníků lamelami CFK

Strengthening of Beams by CFK Strips

Luboš Podolka, Petr Zácha

Príspevek popisuje základní soubor dat požadovaný pro aplikování metody zesilování CFK lamelami na existujících betonových konstrukcích. Kromě dat pro dimenzování jsou uvedeny také odpovědi na otázky týkající se aplikovatelnosti dané metody v praxi. Článek obsahuje i vyhodnocení provedených zkoušek s dílčími závěry a ukázkou připravovaných variant.

This contribution describes the basic set of data required for applying the strengthening method of bonding CFK reinforcing elements to existing reinforced concrete structures. In addition to the investigations required to establish dimensioning data, this work also focused on technical questions relating to design and execution in order to ensure the practical applicability of the method of externally bonded CFK strips. This paper also contains evaluation of experimental data and conclusion, and outline of new experiments.

Dříve se jako zesilující prvek betonových konstrukcí používala většinou pásková ocel, která se speciálním lepidlem na bázi syntetických pryskyřic pevně spojovala s betonem. Výborné pevnostní vlastnosti lepidel dovolovaly ocelovým prvkům převzít funkci tahové i smykové výtuzě. Různé způsoby zesílení byly aplikovány v praxi od 80. let po provedených experimentech na katedře betonových konstrukcí a mostů stavební fakulty při ČVUT v Praze.

Používání CFK lamel jako náhrady ocelových lamel vyvolalo požadavek po jejich experimentálním odzkoušení. Použití CFK lamel je další možností, jak zesilovat železobetonové konstrukce. Tato metoda s malým nárokem na nárůst konstrukční výšky prvku umožňuje efektivní zesílení konstrukce. Konstrukční úprava vyžaduje jen 2 mm nárůstu konstrukční výšky (plus případnou tloušťku vrstvy, která ošetří konstrukci po stránce estetické a protipožární, například krycí malta, obklad).

Zesílený železobetonový prvek se chová jako kompozitní materiál tvořený železobetonovým prvkem s přídatnými částmi ve formě zesilujících CFK lamel. Působení zesíleného prvku bude výrazně ovlivněno nelineárním chováním betonu doprovázeným rozvojem mikrotrhlin a postupným vznikem trhlin. Statické působení soustavy je dále ovlivňováno objemovými změnami (tj. teplotní vlivy, dotvarování, smršťování, změna vlhkosti betonu), jež je možno definovat jako časový vývoj deformací vyvolaný působícím napětím.

Kompozitní charakter železobetonové konstrukce s rozdílným vývojem deformací jednotlivých částí má za následek rozdílné rozložení napětí v průřezu, závislé na stáří konstrukce, ve kterém začalo působit vnější zatížení, a na délce období, po které působí.

Všechny tyto faktory znamenají redistribuci vnitřních sil v konstrukci. Ať už se jedná o síly integrální, vyjadřující výslednice napětí v průřezu, nebo o přeskupení napětí mezi jednotlivými částmi průřezu (železobeton – CFK lamely), což nabývá na významu u prvků, které by byly daným způsobem rekonstruovány.

Tomuto charakteru úlohy musí odpovídat i metody zpracování. Složitost problému znamená, že teoretické řešení použitelné pro praktické výpočty musí být založeno na zjednodušujících předpokladech. Snahou řešitelů je uplatnění takových vý-

chozích předpokladů, které jsou běžně používány v teoretické praxi, tak aby daná metoda zesilování byla vhodná pro použití v praxi a navrhování bylo zvládnutelné dostupným výpočetním aparátem. Z důvodů použitelnosti pro skutečné návrhy je řešení založeno na platných ČSN, i když z vědeckého hlediska jsou některá normová ustanovení příliš zjednodušená a často velmi konzervativní. Proto se při posuzování vychází především z (ČSN P ENV 1992-1-1, SIA kódu a ČSN 73 2030).

Každé odvození výpočetní metody teoretickou cestou je třeba experimentálně ověřit a potvrdit praktickými zkušenostmi. Proto je kladen důraz především na experimentální část, na diskusi kolem dosažených výsledků, z čehož lze posléze formulovat obecné závěry.



Obr. 1 – Pohled na prováděné zesilování CFK lamelami / View of the strengthening of CFK strips

Vhodnost použití CFK lamel:

1. Po statické stránce je umístění CFK lamel vhodné, neboť je možno pro CFK lamely uvažovat větší staticky účinnou výšku, než pro původní výtuz žesilovaného železobetonového prvku.
2. CFK lamelami lze zesilovat průřezy namáhané na ohyb i na smyk, samostatně i současně.

Práce spojené s použitím CFK lamel jsou nenáročné. Při použití CFK lamel je nutno dodržet výrobní technologii lepení. Styčné plochy betonu a CFK lamel je nutné řádně očistit bruskou a zbavit prachu. Povrch CFK lamel musí být odmaštěn. Je-li podklad ve větší míře porušen, provede se reprofilace povrchu betonu (tj. nesplňuje podmínku minimální pevnosti v tahu betonového podkladu 1,5 MPa), provede se reprofilace povrchu betonu (obr. 1).

Tato metoda zesilování má i některé nedostatky:

1. Beton musí být minimálně třídy B 20 a nesmí být porušen ve větší míře. Povrch betonu nesmí být pórovitý, určité nerovnosti povrchu lze připustit. Maximální odchylky od roviny: 0,2 mm na délku 20 cm, 5 mm na délku 2 m a 10 mm na délku 4 m. Přilepení CFK lamel k betonovému povrchu má potřebnou pevnost jen při tenké vrstvě lepidla, kdy optimální tloušťka je 0,6 – 0,8 mm [8].

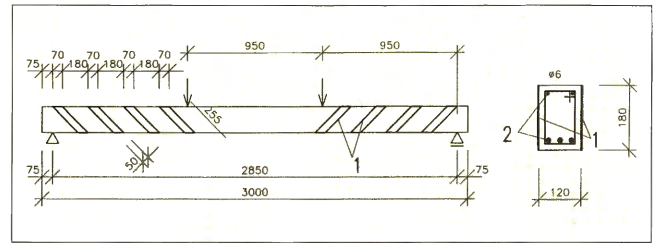
2. Menší odolnost proti zvýšené teplotě nad 150 °C. Vliv teploty je možno podstatně zmírnit vhodnou protipožární ochranou, např. nanesením izolační hmoty či jen omítkou přímo na přídatnou výztuž, nebo umístěním vhodné teplotněvzdorné překážky. U četných konstrukcí riziko požáru nebo zvýšené teploty či podmínek, jež by vedly k rychlým změnám teplot konstrukce, nehrozí a není nutné se zabývat protipožární ochranou.

Výzkum CFK lamel probíhá v laboratořích EMPA od 90. let. Existuje už větší počet referenčních staveb v Německu, Švýcarsku i v České republice. Na katedře betonových konstrukcí a mostů stavební fakulty ČVUT v Praze jsou prováděny experimenty s použitím této technologie.

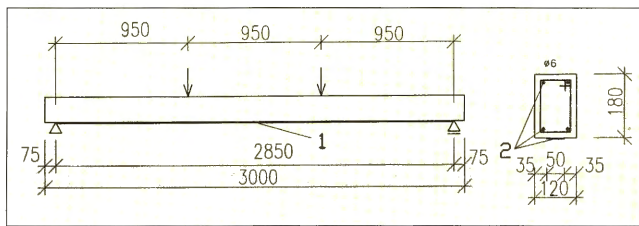
Cíle experimentu:

Prokázat možnosti daného způsobu zesilování konstrukcí, kde

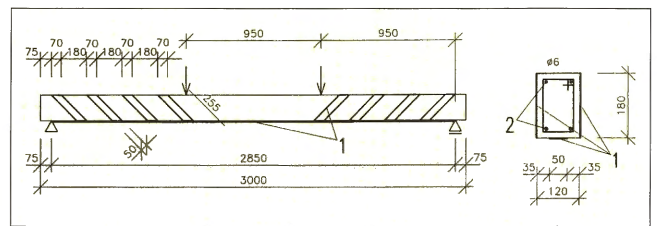
varianta A představuje konstrukci, která je zesilována na ohyb, varianta B konstrukci zesilovanou na smyk a varianta C konstrukci zesilovanou na ohyb i smyk.



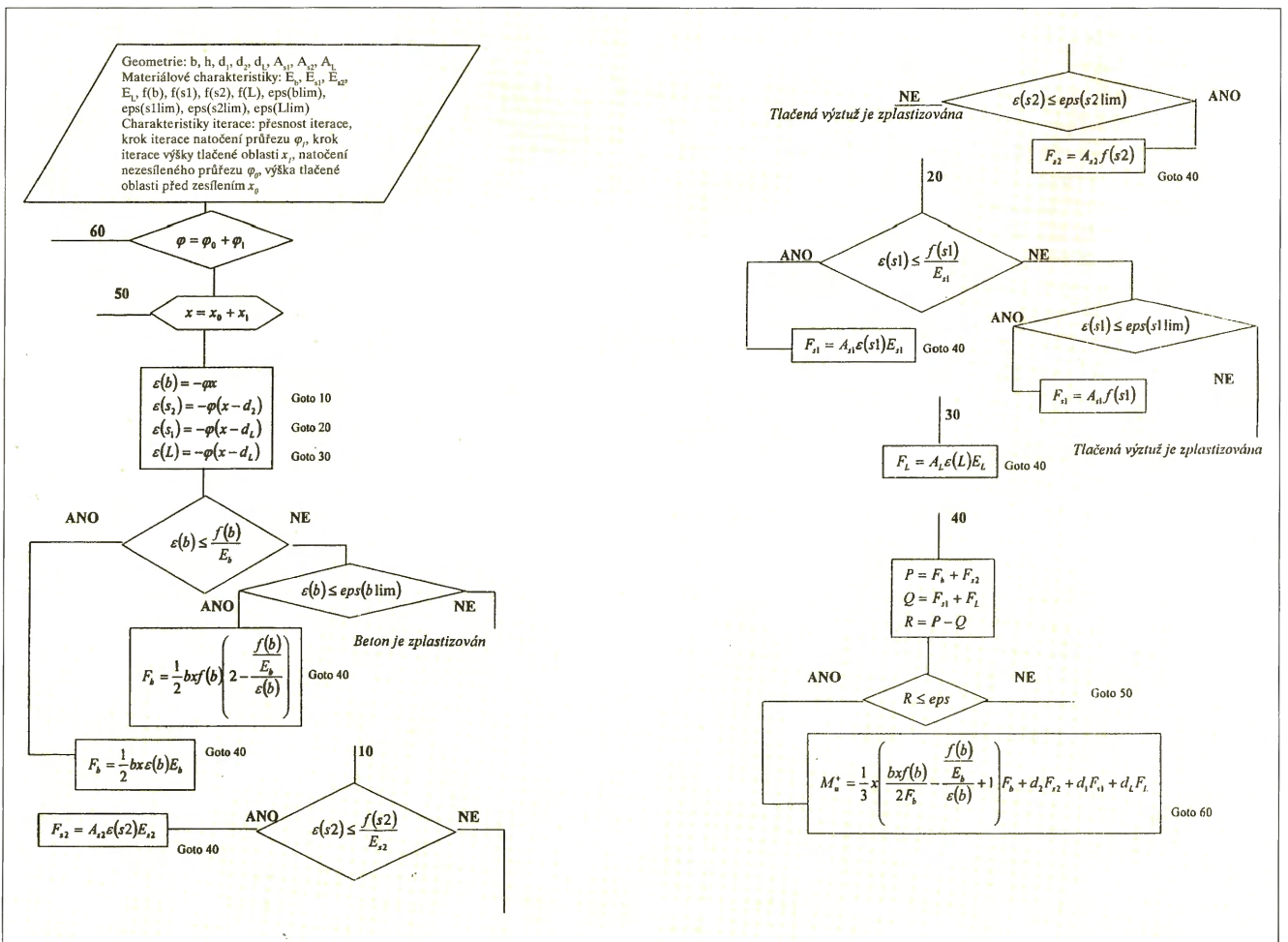
Obr. 3 – Zesílený nosník variant „B“ / Strengthened beam, variant “B”
 1 – CFK lamely / CFK strips
 2 – tenzometry / strain gauges



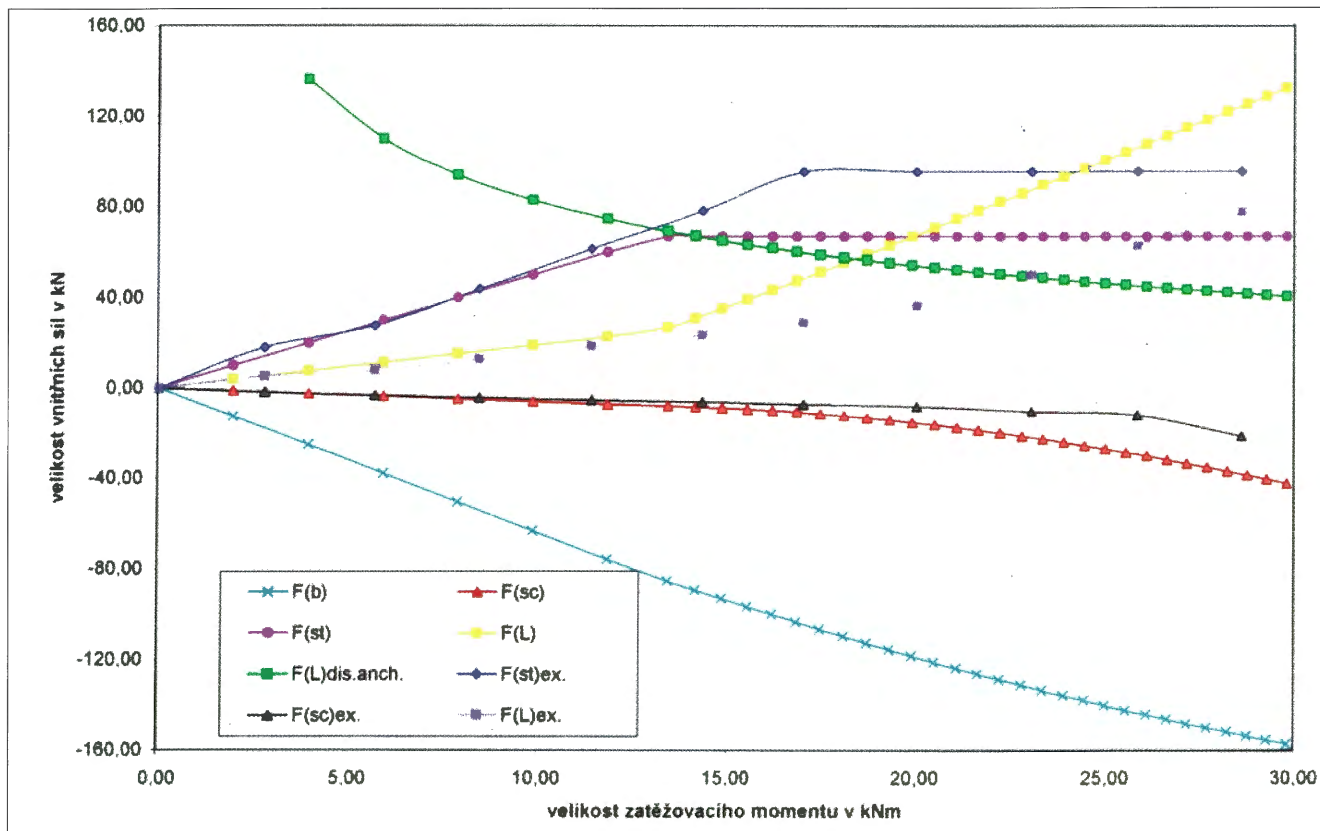
Obr. 2 – Zesílený nosník variant „A“ / Strengthened beam, variant “A”
 1 – CFK lamela / CFK strips
 2 – tenzometry / strain gauges



Obr. 4 – Zesílený nosník variant „C“ / Strengthened beam, variant “C”
 1 – CFK lamely / CFK strips
 2 – tenzometry / strain gauges



Obr. 5 – Vývojový diagram metody mezních přetvoření / Flow chart of ultimate strain method



Obr. 6 – Graf porovnávající průběh vnitřních sil v zesíleném nosníku (varianty A+C) s průběhem vnitřních sil v průměrném experimentálním nosníku / Graph collating the course of initial forces in the strengthened beam (variant A+C) with the course of initial forces in an average experimental beam

$F(b)$ – síla v tlacném betonu / force in compression concrete
 $F(sc)$ – síla v tlacné výztuži / force in compression reinforcement
 $F(st)$ – síla v tažené výztuži / force in tensile reinforcement
 $F(L)$ – síla v zesilující lamelě / force in strengthening strips
 $F(L)dis. anch.$ – limitní síla v zesilující lamelě odpovídající

maximální délce kotevní oblasti / limit force in strengthening strips corresponding to the maximum length of the anchorage zone
 $F(st)ex.$ – síla v tažené výztuži průměrného experimentálního nosníku / force in tensile reinforcement of an average experimental beam

$F(sc)ex.$ – síla v tlacné výztuži průměrného experimentálního nosníku / force in compression reinforcement of an average experimental beam

$F(L)ex.$ – síla v zesilující lamelě průměrného experimentálního nosníku / force in strengthening strips of an average experimental beam

Popis experimentálních prvků

VARIANTA A

Experimentální prvek tvoří železobetonový trám (120/180/3000 mm), vyrobený z betonu třídy B 50, vyztužený 2 \varnothing R 10 v tažené oblasti, 2 \varnothing R 8 v tlacné oblasti a třmínky z \varnothing E 6 ve vzdálenosti $a = 100$ mm.

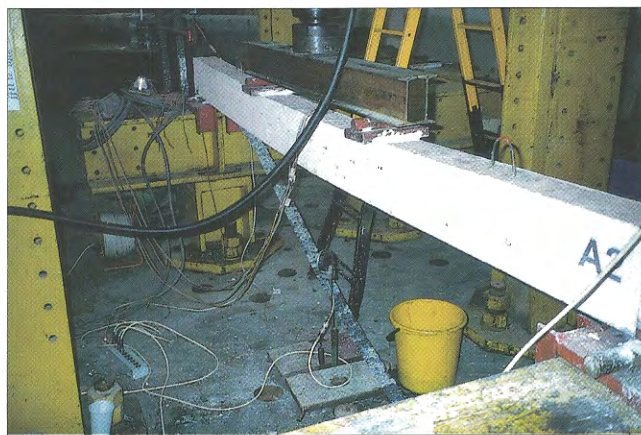
Nosník je zesílen jednou CFK lamelou Sika® CarboDur® S 512 (50/1,2/2800 mm) při spodním povrchu nosníku (obr. 2).

VARIANTA B

Stejný železobetonový trám jako u varianty A vyztužený 3 \varnothing R 14 v tažené oblasti, 2 \varnothing R 8 v tlacné oblasti a třmínky z \varnothing E 6 ve vzdálenosti $a = 500$ mm. Nosník je zesílen čtyřmi CFK lamelami Sika® CarboDur® S 512 (50/1,2/305 mm) z boku nosníku ve vzdálenosti $a = 180$ mm (obr. 3).

VARIANTA C

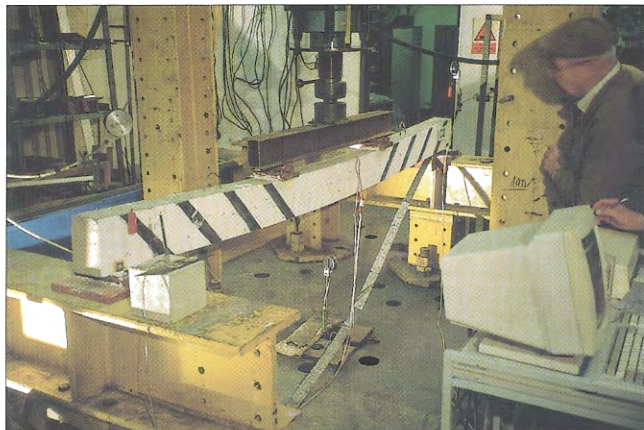
Stejný železobetonový trám jako u varianty A a B, vyztužený 2 \varnothing R 10 v tažené oblasti, 2 \varnothing R 8 v tlacné oblasti a třmínky z \varnothing E 6 ve vzdálenosti $a = 500$ mm. Nosník je zesílen čtyřmi CFK lamelami Sika® CarboDur® S 512 (50/1,2/305 mm) z boku nosníku ve vzdálenosti $a = 180$ mm a jednou lamelou (50/1,2/2800 mm) při spodním lici nosníku (obr. 4).



Obr. 7 – Pohled na porušený nosník A2 / Failure of the beam A2

Složení betonové směsi

K výrobě směsi bylo užito kamenivo frakce 0-4 \Rightarrow 710 kg/m³ (těžené), frakce 4-8 \Rightarrow 340 kg/m³ (drcené) a frakce 8-16 \Rightarrow 365 kg/m³ (drcené). Poměr 50 % : 24 % : 26 %. Cement se použil portlandský CEM II / A – S 42,5 v množství 365 kg/m³. Množství vody 185 kg/m³. Vodní součinitel $w = 0,505$.



Obr. 8a – Pohled na porušený nosník C2 / Failure of the beam C2

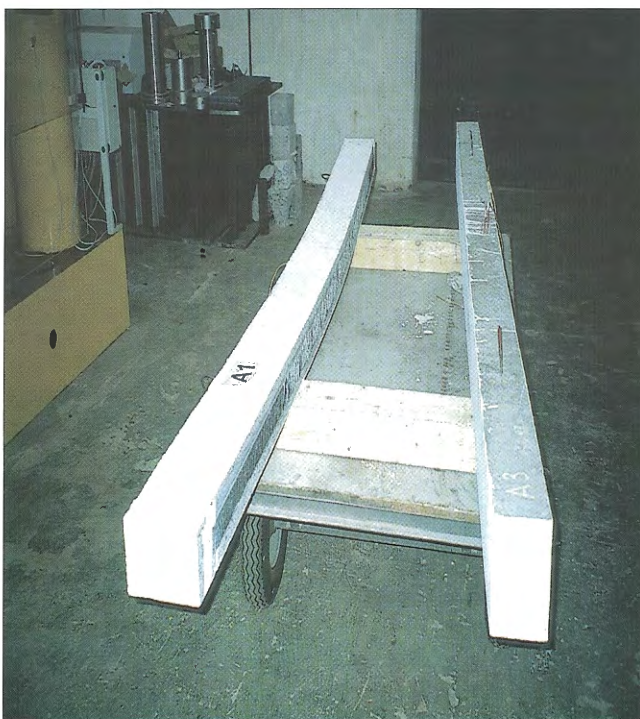
Zpracování betonové směsi bylo prováděno na vibračním stole po dobu 45 s. Železobetonové trámký se týden po zabetonování udržovaly ve vlhkém stavu.

Pro zjištění krychelné pevnosti byly vyrobeny krychle o hraně 150 mm a odzkoušeny v době zatěžovacích zkoušek trámů.

Popis lamely

Lamela Sika® CarboDur® S 512

◆ šířka	50 mm
◆ tloušťka	1,2 mm
◆ délka	neomezena
◆ modul pružnosti	$E = 155 \text{ GPa}^*$
◆ pevnost v tahu	$\sigma_t = 2400 \text{ MPa}^*$
◆ tažnost	1,4 % [*]



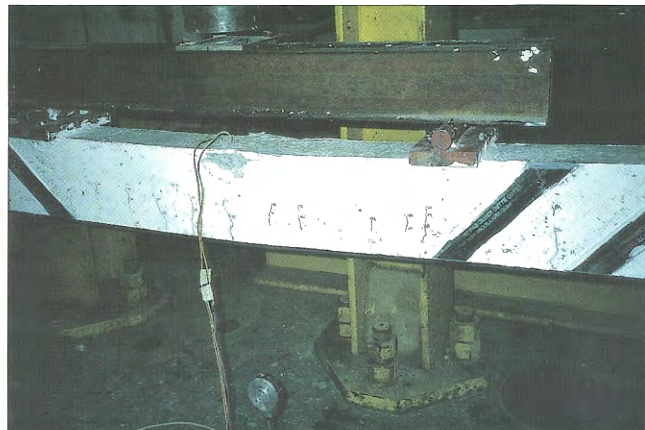
Obr. 9 – Pohled na porušený nosník A1 / Failure of the beam A1

Popis lepidla

Epoxi-lepidlo SikaDur®-30

◆ modul pružnosti	$E = 12,8 \text{ GPa}^*$
◆ pevnost v tlaku	$\sigma_c = 100 \text{ MPa}^*$
◆ soudržnost na oceli	26 MPa [*]
◆ soudržnost na betonu	4 MPa [*]

poznámka: * návrhové hodnoty [6]



Obr. 8b – Detail porušení nosníku C2 / Detail failure beam C2

Zkoušky nosníků

Nosníky byly podrobeny ohybovým zkouškám na lámací dráze. Způsob zatěžování byl prostřednictvím dvou osamělých břemen ve třetinách rozpětí. Při zkouškách byly zjišťovány poklesy podpor, průhyby nosníku uprostřed rozpětí, poměrná deformace ocelové výtuzě a poměrná deformace lamely při každém zatěžovacím cyklu, který představoval nárůst síly po 3 kN s výdrží 120 s na každém stupni. Kromě uvedeného se zjišťoval vznik a rozvoj trhlin jejich vyznačením na boční stěně nosníků. Signály snímačů jednotlivých veličin byly vyhodnocovány měřicí ústřednou a prostřednictvím počítače zaznamenaný na disketu a vytištěny na tiskárně.

Výpočet únosnosti zesilovaných nosníků

K výpočtu byla použita metoda mezních přetvoření (obr. 5) s uvážením vlivu kotvení na velikost působících sil. Právě posouzení kotvení ovlivňuje procentuální využitelnost zesílení, neboť stanovení kotevní délky dle [5,6] vychází z řady experimentů, které byly provedeny v laboratořích EMPA a jejich převoditelnost na metodiku výpočtu kotevní délky dle [1] by bylo velmi složité [9]. Získané výsledky zobrazuje graf (obr. 6).

Závěrečné shrnutí experimentu

1. Výpočtem stanovená únosnost nosníku po zesílení byla potvrzena pouze u varianty „A“. U variant „B“ a „C“ vypočtená únosnost nebyla potvrzena, avšak s velmi malou odchylkou. Statistický soubor u varianty „C“ měl větší rozptyl, což mělo za následek předčasný kolaps nosníku „C3“.
2. Vypočtené hodnoty průhybu na úrovni normového zatížení vykazují velmi dobrou shodu s hodnotami určenými při experimentu.
3. Hodnoty průhybu, hlavně u variant zesílených na ohyb „A“ a „C“, přesahují hodnoty limitních průhybů požadovaných normou pro trámy $f_{lim} = l/250$.
4. U varianty „A“ a „C“ jsme dosáhli zesílením zvýšení ohybové únosnosti o 88,4 %. Tuhost nosníku se zvýšila o 30,6 % porovnáváme-li stavy nosníků za vyloučeného působení betonu v tahu. V případě porovnání tuhostí nosníků do meze vzniku trhlin vychází vliv zesílení na ohybovou tuhost výrazně nižší.
5. U varianty „B“ jsme dosáhli zesílením zvýšení smykové únosnosti o 145 % čímž jsme překročili únosnost nosníku v ohybu. Ohybová tuhost, která má hlavní vliv na velikost přetvoření, zvýšena nebyla, ale zajisté zde došlo ke zvýšení smykové tuhosti.
6. U všech variant došlo k porušení nosníku ohybovým namáháním (obr. 7, 8a, 8b).

7. U varianty „A“ a „C“ došlo k překročení smykové únosnosti lepidla v oblasti kotvení. Z rozboru nosníku po porušení se ukázalo, že primární porušení vzniká na okraji lamely, kde se koncentruje špička tangenciálního napětí. Vzniklá porucha se poté šíří lavinovitě (formou progresivního kolapsu) směrem k maximálnímu bodu tahového napětí v lamele, dokud nedojde k opětovnému nastolení rovnováhy sil. To už je však jedna strana lamely odseparována a zesílení přestává plnit svou funkci. Jelikož jsme zesilovali kvalitní beton (třídy B 50), což v praxi je spíše výjimkou, došlo k porušení na rozhraní vláken lamely a lepidla. Tato oblast o délce přibližně 300 – 600 mm na usmýknuté části lamely je charakterizována zbytky vláken na vrstvě lepidla. Došlo tedy k porušení vazby mezi vlákny. Střední část odpadlé lamely je charakterizována úseky s čistým odseparováním mezi lamelou a lepidlem a úseky s odtrženou vrstvou betonu. U méně kvalitních betonů by bylo úseků s odtrženým betonem mnohem více, a často by se pevnost betonu v tahu stala limitním faktorem zesilované konstrukce (obr. 9).
8. U varianty „B“ došlo k porušení betonu v tlačené části konstrukce.

Při porovnání hodnot na mezi ohybové a smykové únosnosti a hodnot přetvoření, stanovených dle zásad (ČSN P ENV 1992-1-1, SIA kódu a ČSN 73 1201) s hodnotami získanými z experimentu ČSN 73 2030 a ČSN 73 2031, můžeme konstatovat vhodnost použití CFK lamel pro zesilování konstrukcí (obr. 6).

Závěr

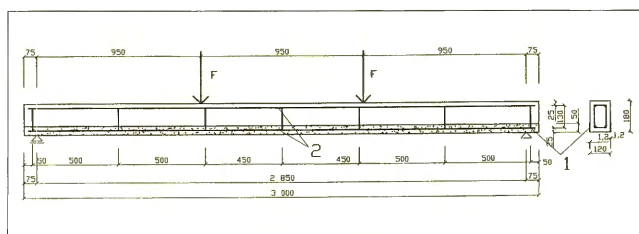
Z výzkumu dané problematiky zesilování ohybaných prvků byly získány následující poznatky:

1. Zesilování nosníků pomocí CFK lamel se jeví jako progresivní způsob realizace. Zesilovat prvky je možno o 20 až 30 % jejich původní kapacity s přihlédnutím k ekonomice návrhu zesílení.
2. Kvalitního zesílení je však možno docílit jen při splnění určitých zásad. Vzhledem k pnutí od objemových změn lepidla při vytvrzování a pnutí od rozdílných velikostí součinitelů tepelné roztažnosti lepidla, CFK lamel a betonu, má být zesilovaná konstrukce provedena z betonu třídy min. f, B 250, B III, B 20, C 16/20, aby splnila požadavek na minimální pevnost v tahu při odtrhové zkoušce 1,5 MPa se střední hodnotou min 2 MPa. Povrch betonu nesmí být pórovitý, určité nerovnosti povrchu lze připustit. Maximální odchylky od roviny: 0,2 mm na délku 20 cm, 5 mm na délku 2 m a 10 mm na délku 4 m. Přilepení CFK lamel k betonovému povrchu má potřebnou pevnost jen při tenké vrstvě lepidla, kdy optimální tloušťka je 0,6 – 0,8 mm [8].
3. Jde relativně o moderní technologii umožňující uskutečnit rekonstrukční práce v mimořádně krátké době a navíc s malou spotřebou materiálu a práce.
4. Jiný způsob zesilování podpurnou konstrukcí může být obtížnější včetně návrhu s větší výškou než při použití vnější výztuže s protipožární ochranou.
5. Doba vytvrnutí lepidla se pohybuje běžně v rozmezí 1 až 3 dnů v závislosti na teplotě, ve které se zesilovaná konstrukce nachází (15-35°C), a proto lze zesílenou konstrukci zatížit brzo po přilepení CFK lamel.
6. CFK lamely mají vcelku zanedbatelnou hmotnost v porovnání s vlastní hmotností původní konstrukce, nebo i proti jiným způsobům zesilování konstrukcí.
7. Zesilovat lze i tlačené kruhové sloupy ovinutím.
8. Zesilovanou konstrukci lze i dále upravovat.

Lze konstatovat, že jde v porovnání s ostatními možnostmi o velmi jednoduchý a staticky účinný způsob zesílení. Výztuž je možno umísťovat na všech lících nosného prvku. V předkládané práci je uvedena konkrétní možnost zesílení trámů na ohyb i smyk. S ohledem na nízkou četnost použité technologie je účelné provedení zatěžovací zkoušky na zesilované konstrukci, popř. na zkušebním prvku až do úplného porušení.

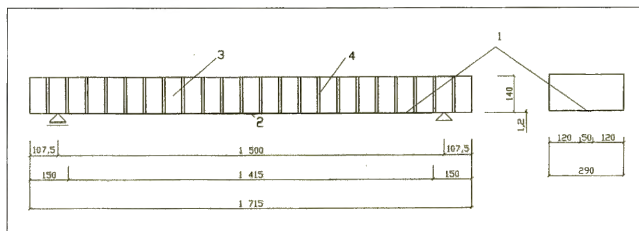
S uvážením výsledků, jež byly získány při předchozích experimentech, kdy k zesílení nosníků byly použity ocelové lamely jsme dospěli k závěru, že CFK lamely lze použít jako náhradu ocelových lamel, neboť umožňují dosáhnout stejné úrovně zesílení jako ocelové lamely (tj. zvýšení ohybové únosnosti o 50 až 100 % v závislosti na tlakové rezervě konstrukce, zvýšení tuhosti konstrukce o 20 – 30 %, dále zde dochází i ke zvýšení smykové únosnosti zvětšením délky šikmého řezu, na které počítáme smykovou únosnost prvku v daném průřezu).

Výpočty zesilovaných nosníků, včetně vyhodnocení zatěžovacích zkoušek až do úplného porušení i dalších způsobů zesílení je možno získat u autorů.



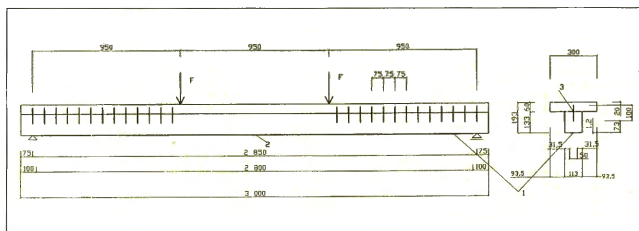
Obr. 10 – Zesílený nosník varianta „A“ / Strengthened beam, variant „A“

- 1 – CFK lamela / CFK strips
2 – tenzometry / strain gauges



Obr. 11 – Zesílený nosník varianta „B“ / Strengthened beam, variant „B“

- 1 – CFK lamela / CFK strip
2 – tenzometry / strain gauges
3 – cihla CP 25 / brick CP 25
4 – malta MVC 10 / mortar MVC 10



Obr. 12 – Zesílený nosník varianta „C“ / Strengthened beam, variant „C“

- 1 – CFK lamela / CFK strips
2 – tenzometry / strain gauges
3 – trn Ø 10 mm, dl = 100 mm, KS = 26 / bar Ø 10 mm, l = 100 mm, p = 26

Důležitá poznámka

Uváděné způsoby zesílení jsou realizovány za předpokladu nezátížené původní konstrukce, což je v praxi vyjímečné, neboť zesilovaná konstrukce bude vždy zatížena. Odtížení konstrukce je však možné podepřením. Proto je třeba při použití této metody počítat se složitějším návrhem, zahrnujícím deformace stávající konstrukce a případná poškození.

Popis experimentálních prvků

Zesílený nosník varianta A

Experimentální prvek tvořil železobetonový trám těchto rozměrů 120 × 180 × 3000 mm, který byl proveden z betonu třídy B 35 a vyztužen 2 Ø R 10 v tažené oblasti a 2 Ø R 10 v tlačené oblasti a třmínky z Ø E 6 ve vzdálenosti $a = 500$ mm.

Zesílení nosníku je provedeno pomocí dvou CFK lamel Sika® CarboDur® S 512 50 / 1,2 / 2800 mm na obou bocích v tažené oblasti nosníku, Epoxi-lepidlo Sikadur®-30.

Zesílený nosník varianta B

Pro simulaci zesílení cihelné klenby bude vyroben zkušební prvek z cihelného zdiva těchto rozměrů 290 × 140 × 1715 mm z cihel CP 25 na maltu MVC 10, jež bude zesílen pomocí jedné CFK lamely Sika® CarboDur® S 512 50 / 1,2 / 1450 mm při spodním povrchu nosníku, Epoxi-lepidlo Sikadur®-30.

Zesílený nosník varianta C

Pro simulaci zesílení dřevěného trámového stropu bude vyroben zkušební prvek z dřevěného nosníku z řeziva SI těchto rozměrů 113 × 133 × 3000 mm a nadbetonované spolupůsobící desky z betonu B 30 tloušťky 60 mm a šířky 300 mm, jež bude zesílen pomocí jedné CFK lamely Sika® CarboDur® H 514 50 / 1,4 / 2800 mm při spodním povrchu nosníku, Epoxi-lepidlo Sikadur®-30.

Uvedené výsledky byly získány v rámci řešení grantového projektu č. 103/98P062 a spoluprací s firmami SANTECH CZ s. r. o. a SIKA CZ, s. r. o.

Literatura:

- [1] ČSN 73 1201, ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1.1. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [2] ČSN 73 2030 Zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí.
- [3] ČSN 73 2031 Zkoušení stavebních objektů, konstrukcí a dílců.
- [4] Deuring M.: Verstärken von Stahl beton mit gespannten Faserverbundwerkstoffen, Dübendorf 1993.
- [5] Stainer W.: Strengthening of structures with CFRP strips, Sika AG, Tüffenwies 16–22, CH-8048 Zürich, Switzerland 1997.
- [6] Schwegler G., Lindemuth A.: Workshop CarboDur Laminates – Design Procedure, CH-8022 Zürich 1997.
- [7] Clark J. I.: Alternative Materials for the Reinforcement and Prestressing of Concrete, Edited by J. L. Clark kap.7.
- [8] Skupin, L.: Zesilování betonových konstrukcí s použitím plastů, VÚPS Praha 1985.
- [9] Štěpánek, P.: Some Aspects of Design of Strengthening by CFRP strips, International conference "Concrete and Concrete Structures" Košice 1996.

Dr. Ing. Luboš Podolka, Ing. Petr Zácha, ČVUT – fakulta stavební, katedra betonových konstrukcí a mostů, Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Pohlednice z Benátek

Benátky, Itálie – Benátky se nepochybně těší obrovskému zájmu turistů ze všech končin světa. Ale jen málo z návštěvníků jsou stavební inženýři a architekti, kteří si povšimnou, bohužel s povzdechem, stavu města starého několik set let. Na jedné straně se dá říci, že jsou Benátky pastvou pro oči všem, co pracují na rekonstrukcích budov, neboť tak bizarní technické oříšky se jinde v takové míře nevyskytují a ani vyskytnout nemohou. Na druhé straně působí město na vodě tísňivě, zejména zavítáte-li do něj několikrát. Poprvé jsem byl v Benátkách v roce 1947 a od té doby, podle toho, jak mi štěstí přálo, ještě nejméně desetkrát, naposled v létě 1998. Při prohlídce této podivuhodné aglomerace (vyplatí se koupit si jednodenní sřívku na loďní dopravu) jsem měl pocit klíčící beznaděje. Jako by se mi město za těch padesát let rozpadalo před očima. Není patrně v lidských silách rozpad zastavit.

Opravuje se a přestavuje ovšem kdeco. Obrázek ukazuje jednu ze zachraňovaných budov na ostrově Giudecca, z níž nezbyly než obvodové zdi. Ale v podobném stavu je dnes budova divadla La Fenice, která v roce 1997 vyhořela tak dokonale, že rovněž zůstaly jen obvodové zdi a jedna vnitřní přepážka. Jenomže na rekonstrukci slavné La Fenice se z celého civilizovaného světa sešly prostředky, a tak je dnes její půdorys zastřešen a práce jsou v proudu. Neznámá budovička na Giudece už čeká mnoho let a není jisté, zda se kdy dočká.

Přejme Benátkám, aby se v třetím tisíciletí zregenerovaly. Přejme to i sobě, neboť to město patří evropské kultuře, a také my chceme být součástí Evropy.



Milík Tichý