

## RECENZE KNIH

### CABLE-STAYED BRIDGES – 40 YEARS OF EXPERIENCE WORLDWIDE ■ ZAVĚŠENÉ MOSTY – 40 LET CELOSVĚTOVÝCH ZKUŠENOSTÍ

Holger Svensson

Kniha byla podkladem pro 30 přednášek o zavěšených mostech, rozdělených na dva semestry. Jejich ústní podání v anglickém jazyce je obsaženo na příložených DVD.

Obsahem publikace je koncepční navrhování, vypracování projektu a stavební provedení zavěšených mostů, které jsou výsledkem 40letých zkušeností autora jako mostního inženýra. V knize je uvedeno cca 350 referencí a je připomenuta řada osobností spojených s mostním stavitelstvím (se stručnými údaji i podobiznou) jako uznání jednotlivců i celému inženýrství, protože most je vždy dílem kolektivu, ne jednotlivce. Mělo by přispět i ke zvýšení prestiže inženýrů, náležitosti jejich odpovědnosti, která je veřejnosti často přezírána.

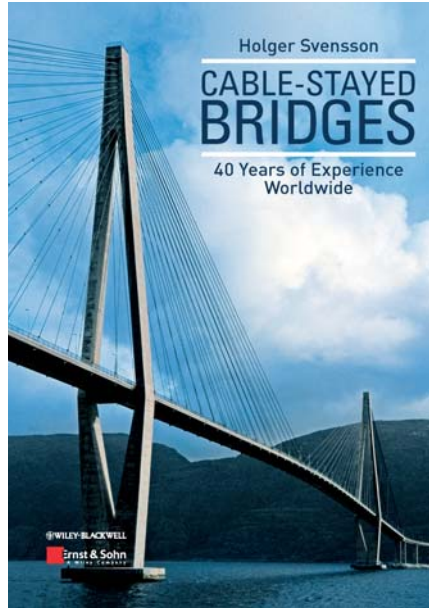
V úvodu knihy jsou shrnuty zásady návrhu včetně estetických směrnic pro navrhování mostů. Zde je zmíněn i Karlův most v Praze, jako příklad výzdoby mostu sochami.

Vývoj je popsán v obsáhlé kapitole, která zahrnuje jednak předchůdce zavěšených mostů, jednak téměř všechny významné současné zavěšené mostní objekty, včetně hlavních konstrukčních částí a detailů. Z ocelových jsou uvedeny rýnské mosty Severins v Kolíně se 301 m a Knie v Düsseldorfu s 319 m z let 1959 a 1969, mosty Normandy ve Francii s 856 m a Tataru v Japonsku s 890 m z let 1995 a 1999, do nedávna největší zavěšený most Sutong v Číně přes řeku Jangsetjang s rozpětím 1 088 m, z roku 2008 a vizualizace dokončeného Ruského mostu z Vladivostoku s rozpětím 1 104 m, který má být otevřen k 1. srpnu 2012.

Z betonových mostů jsou to představitelé postupných rekordních rozpětí, Maracaibo ve Venezuele s 235 m z roku 1962, Brotonne ve Francii se 320 m z roku 1977, Barrios de Luna ve Španělsku se 440 m z roku 1983 a Skarsundet v Norsku s 530 m z roku 1991.

Ocelobetonových spřažených mostů je největší počet, mezi nejznámější patří Annacis z Vancouveru se 465 m z roku 1986, Second Severn z Anglie se 456 m z roku 1996, Vasco de Gama z Lisabonu se 420 m z roku 1998, Öresund mezi Dánskem a Švédskem se 490 m z roku 2000 a rekordní Yang Pu ze Šanghaje se 602 m z roku 1993.

Mezi speciální soustavy zavěšených mostů jsou zařazeny objekty se sérií pylonů se závěsy, nosníky s externími kabely extrados nebo vzpínadel a lávky pro pěší. V prvním případě se jedná o velký počet možných variant statického uspořádání polí, závěsů, doplňujících pilířů apod. K nejznámějším z poslední doby patří mosty Rion-Antirion mezi řeckou pevninou a Peloponésem, se čtyřmi samostatně působícími soustavami závěsů a třemi hlavními poli po 560 m a most Millau ve Francii, se spojitým nosníkem a soustavou na něm osazených sedmi pylonů s poli 342 m a celkovou délkou 2 480 m, oba z roku 2004. Do druhé skupi-



ny patří most Weitingen s vnitřními poli 134 m a krajními se vzpínadly o rozpětí 234 a 264 m.

Poslední skupinu tvoří objekty pro pěší, od štíhlé lávky přes Schillerstrasse ve Stuttgartu z roku 1960 s rozpětím 68,4 m až po přemostění Rýna Kehl-Štrasburk z roku 2004, v půdorysném oblouku, s krajními poli 43,72 m a středním 183,37 m.

Samostatná kapitola je zaměřena na závěsy jako speciální prvek, jsou podrobně pojednány obecně a materiálůvě – uzavřená lana, paralelní tyče, dráty a lana (pramence). Dále jsou uvedeny varianty a úpravy kotvení a montáže závěsů, jejich dimenzování a dynamické posouzení.

Čtvrtá kapitola popisuje předběžný návrh zavěšených mostů na základě zatížení působícího na ekvivalentní a skutečnou soustavu, s uvážením dynamiky mostu, návrhem jeho ochrany proti nárazům lodí a doplněný předběžným statickým výpočtem. K tomu lze poznamenat, že význam norem je pouze pro dimenzování, což se prokázalo v praxi při použití norem DIN, Eurocodů, AASHTO, British Standard ad.

Pátá kapitola připomíná, že správný návrh výstavby zavěšených mostů je stejně důležitý jako definitivní stav, jsou zde uvedeny příklady spolu s technologií provádění.

Rozsáhlá samostatná kapitola se věnuje příkladům typických zavěšených mostů (dokončené objekty). Byly vybrány a členěny vysloveně subjektivně, na mosty s účastí autora nebo LAP nebo s neobvyklými detaily, konstrukcemi a rekordním rozpětím. Jsou podrobně popsány zavěšené mosty:

- s nosníkem z betonových dílců: Pasco-Kennewick a East Huntington – USA,
- s nosníkem betonovým monolitickým CIP: Helgeland – Norsko,
- s nosníkem ocelovým: Strelasund Německo,
- s nosníkem ocelobetonovým spřaženým: Baytown – USA,
- s nosníkem hybridním: Normandy – Francie,
- s nosníkem zavěšeným v sérii: Millau – Francie, Rion-Antirion – Řecko.

Závěrečný budoucí vývoj obsahuje stručný nástin možností dalšího vývoje, doplněný ideovým návrhem zavěšeného mostu přes

Messinskou úžinu s hlavními poli 1 800 m, od Leonhardta z roku 1982.

Obsah knihy doplňuje v úvodu poděkování všem kolegům, za poskytnuté podklady, případnou spolupráci, zejména spolupracovníkům firmy LAP a TU Drážďany. Na konci je uveden podrobný soupis mostů, odkazy na literaturu a příloha profesionálního životopisu autora s názvem „40 let zkušeností s velkými mosty na celém světě.“

Lze konstatovat, že se jedná o mimořádnou publikaci, zřejmě dosud nejuplněnější k uvedené tématice. Vzhledem k tomu, že se v některých místech rozšiřuje i na další, související oblasti mostního stavitelství a osobnosti s nimi spojené, chybí mi odkaz na Eugena Freyssineta a jeho generaci, podobně z vrstevníků na Leonarda F. Troyana, pokračovatele Carlose F. Casada ve Španělsku a Jiřího Stráského, zejména s přihlídnutím na kombinovanou rekordní lávku přes Švýcarskou zátoku Vranovské vodní nádrže, s rozpětím 250 m.

*Autor knihy Prof. Dipl.-Ing. Holger Svensson, PE, C Eng, FI Struct E., se narodil v roce 1945 a v roce 1969 ukončil studium na TU Stuttgart. V letech 1970 a 1971 pracoval u firmy Contractor Grinaker v JAR a Botswaně a od roku 1972 až do roku 2009 ve firmě Leonhardt, Andrä and Partners, Consulting Engineers (LAP). Zabýval se projektováním a posuzováním mostů obecně a speciálně mosty zavěšenými v Německu i celosvětově. Byl blízkým spolupracovníkem profesora Fritze Leonhardta, Wolfharta Andrä, Wilhelma Zellnera a Reiner Saura a v této oblasti mostního stavitelství se stal pokračovatelem tradice firmy, v letech 1992 až 2009 jako její výkonný ředitel. Od roku 2010 působí jako samostatný inženýr konzultant a od roku 2009 přednáší zavěšené mosty na TU v Drážďanech, kde byl v roce 2012 jmenován profesorem pro tento obor.*

*Autor byl v letech 2003 až 2011 viceprezidentem IABSE a za zásluhy o vývoj mostního stavitelství se mu dostalo řady ocenění: 1999 – James Watt Medal, ICE (Institution of Civil Engineering), Londýn; 2000 – Henry Husband Prize, ISE (Institution of Structural Engineering), Londýn; 2011 – Emil Mörsch Commemoration Medal, German Concrete Society.*

*V současné době působí v Německu jako člen v několika významných organizacích: v poradním sboru pro mosty Německých drah, v porotách pro udělování „Německých cen“ za mosty a inženýrské konstrukce a v německém konventu pro stavební kulturu. Je autorem více než sta publikací a představované knihy. Byla napsána v rámci přípravy přednášek na TU v Drážďanech, což připomíná vstup prof. Leonhardta na TU ve Stuttgartu v roce 1957, kdy předem napsal přednášky, později hlavně „Červené knihy“ betonového stavitelství v šesti svazcích, které, zejména v anglickém překladu, obléty svět.*

Ing. Karel Dahinter, CSc.

Německá verze Ernst & Sohn 2011  
Anglická verze Wiley-Blackwell 2012 1. vydání  
– tisk Ernst & Sohn GmbH & Co. KG 2012  
Celkem 454 stran  
formát A4, 1 300 obrázků a dvě DVD

Übersetzung aus dem Tschechischen: Henrik Saske, Dresden

## BUCHREZENSION

Holger Svensson

### SCHRÄGSEILBRÜCKEN – 40 JAHRE WELTWEITER ERFAHRUNGEN

Das Buch war Grundlage für 30 Vorlesungen über Schrägseilbrücken, verteilt auf zwei Semester. Ihre gesprochene Version in englischer Sprache ist auf den beiliegenden DVD enthalten.

Inhalt der Publikation sind die Konzeption, Projektierung und Bauausführung von Schrägseilbrücken im Ergebnis von 40 Jahren Erfahrung des Autors als Brückenbauingenieur. Das Buch führt 350 Beispiele auf und würdigt eine Reihe von Persönlichkeiten des Brückenbaues (mit kurzen Angaben zur Person und Foto) als Anerkennung sowohl dem Einzelnen als auch dem gesamten Ingenieurwesens, denn Brücken sind immer das Werk von Teams und nicht nur der Einzelpersonen. Das Buch sollte zur Verbesserung des Prestiges der Ingenieure beitragen, deren große Verantwortung in der Öffentlichkeit oft übersehen wird.

In der Einleitung sind Grundlagen des Entwurfes einschließlich ästhetischer Richtlinien für den Brückenentwurf zusammengefasst. Hier ist auch die Prager Karlsbrücke erwähnt – als Beispiel für die Ausschmückung mit Statuen.

Die technische Entwicklung ist in einem umfangreichen Kapitel beschrieben, das zum einen die Vorgänger der Schrägseilbrücken behandelt, zum anderen beinahe alle bedeutenden modernen Schrägseilbrücken einschließlich ihrer wesentlichen Konstruktionen und Details zeigt. Als Beispiele für stählerne Schrägseilbrücken sind die über den Rhein, Severins in Köln mit 301 m und Kniebrücke in Düsseldorf mit 319 m, aus den Jahren 1959 und 1969, aufgeführt, weiterhin die Brücken Normandie in Frankreich mit 856 m und Tataru in Japan mit 890 m aus den Jahren 1995 und 1999, die bis vor kurzem längste Schrägseilbrücke Sutong in China über den Jangtsetjiang mit 1088 m Spannweite aus dem Jahr 2008 und eine Visualisierung der inzwischen fertig gestellten Russkij-Brücke in Wladiwostok mit 1104 m, die zum 1. August 2012 eröffnet werden soll.

Von den Betonbrücken werden Vertreter der schrittweise gewachsenen Rekordspannweiten vorgestellt, so die Brücke Maracaibo in Venezuela mit 235 m von 1962, Brotonne in Frankreich mit 320 m von 1977, Barrios de Luna in Spanien mit 440 m von 1983 und Skarsundet in Norwegen mit 530 m aus dem Jahr 1991.

Verbundbrücken werden am zahlreichsten behandelt, zu den bekanntesten gehören die Brücken Annacis in Vancouver mit 465 m Spannweite von 1986, Second Severn in England mit 456 m von 1996, Vasco da Gama in Lissabon mit 420 m von 1998, die Öresundbrücke zwischen Dänemark und Schweden mit 490 m aus dem Jahr 2000 und die Rekordbrücke Yang Pu in Schanghai mit 602 m aus dem Jahr 1993.

Als besondere Systemlösungen von Schrägseilbrücken zeigt das Buch Bauwerke mit Pylonreihen, „extradosed“-Träger, unterspannte Träger, sowie Fußgängerbrücken. Bei ersteren handelt es sich um eine große Zahl möglicher Varianten der statischen Anordnung von Feldern, Schrägseilen, ergänzenden Pfeilern usw. Zu den bekanntesten Vertretern der Pylonreihen aus der letzten Zeit gehören die Brücke Rion-Antirion zwischen dem griechischen Festland und der Halbinsel Peloponnes mit vier getrennt voneinander wirkenden Schrägseilgruppen und drei Hauptfeldern von je 560 m sowie der Viadukt von Millau in Frankreich mit einem Durchlaufträger und einem System von sieben darauf aufgesetzten Pylonen, mit Stützweiten von 342 m und einer Gesamtlänge von 2480 m. Beide Brücken stammen aus dem Jahr 2004.

In die zweite Gruppe gehört die Brücke Weitingen mit drei mittleren Feldern von 134 m und unterspannten Randfeldern von 234 und 264 m.

Die dritte Gruppe bilden Fußgängerbrücken, von der schlanken Fußgängerbrücke über die Schillerstraße in Stuttgart aus dem Jahr 1960 mit 68,4 m Stützweite, bis zu der Rheinbrücke Kehl-Strasbourg aus dem Jahr 2004, mit gekrümmten Grundriss, Randfeldern von je 43,72 m und einem Mittelfeld von 183,37 m.

Ein selbstständiges Kapitel widmet sich den Schrägseilen als spezielle Tragelemente. Sie sind detailliert nach allgemeinen Gesichtspunkten und Material abgehandelt: geschlossene Seile, Parallelstäbe, Drähte und Litzen. Weiterhin werden Varianten und Ausführung der Verankerung, die Montage der Seile, ihre Dimensionierung und dynamische Nachweisen besprochen.

Das vierte Kapitel beschreibt die Vorplanung von Schrägseilbrücken auf der Grundlage der Lasten, die auf das äquivalente und auf das tatsächliche System wirken. Einbezogen werden dabei die Dynamik der Brücke, Vorschläge zum Schutz gegen Schiffsanprall und eine vorläufige statische Berechnung. Hierzu ist anzumerken, dass Normen in der Vorplanung nur für die Dimensionierung von Bedeutung sind, was sich in der Praxis bei der Verwendung der DIN-Normen, der Eurocodes sowie der Normen AASHTO, British Standard usw. erwies.

Das fünfte Kapitel zeigt, dass der richtige Montageentwurf einer Schrägseilbrücke ebenso wichtig ist, wie der für den Endzustand. Hier sind Beispiele von Montage- sowie Ausführungstechnologien aufgeführt.

Ein umfangreiches Kapitel widmet sich Beispielen typischer Schrägseilbrücken (fertig gestellte Bauwerke). Sie wurden ausdrücklich subjektiv ausgewählt und nach Bauwerken in Mitwirkung des Buchautors, des Ingenieurbüros LAP oder mit ungewöhnlichen Details, Konstruktionen und Rekordspanweiten geordnet. Detailliert beschrieben sind Schrägseilbrücken:

- mit Überbauten aus Betonsegmenten: Pasco-Kennewick und East Huntington – USA,
- mit monolithischem Betonüberbau: Helgeland – Norwegen,
- mit Stahlüberbau: Strelasund – Deutschland
- mit Stahlverbundüberbau: Baytown – USA,
- mit Hybridüberbau: Normandie – Frankreich,
- mit serienweise abgehängtem Überbau: Millau – Frankreich, Rion-Antirion – Griechenland.

Das abschließende Kapitel „Zukünftige Entwicklung“ enthält kurzgefasst Möglichkeiten der weiteren Entwicklung, ergänzt um die Entwurfsidee einer Schrägseilbrücke über die Meerenge von Messina mit einer Hauptspannweite von 1800 m, von Fritz Leonhardt aus dem Jahr 1982.

Den Inhalt des Buches vervollständigt in der Einleitung der Dank an alle Fachkollegen für bereitgestellte Unterlagen bzw. ihre Mitwirkung, insbesondere den Mitarbeitern des Ingenieurbüros LAP und der TU Dresden. Am Ende befinden sich ein detailliertes Verzeichnis der Brücken, Literaturhinweise und der berufliche Lebenslauf des Autors unter dem Titel „40 Jahre Erfahrungen mit Großbrücken auf der ganzen Welt“.

Man kann feststellen, dass es sich um eine außergewöhnliche Publikation handelt, offensichtlich um die bisher vollständigste zu dieser Thematik. Im Hinblick darauf, dass sich das Buch an einigen Stellen auch auf weitere, angrenzende Fachgebiete des Brückenbaues und damit verbundene Persönlichkeiten ausweitet, fehlt mir ein Hinweis auf Eugen Freyssinet und seine Generation, wie auch auf Buchautors Zeitgenossen Leonardo F. Troyano, den Nachfolger Carlos F. Casados in Spanien und Jiří Stráský, mit Rückschau auf seine kombinierte Fußgängerbrücke über die Schweizer Bucht der Talsperre Vranov in süd Mähren, mit einer Rekordstützweite von 250 m.

*Der Buchautor Prof. Dipl.-Ing. Holger Svensson, PE, C Eng, FI Struct E., wurde 1945 in Stuttgart geboren und beendete 1969 sein Studium an der TU Stuttgart. 1970 und 1971 arbeitete er bei der Firma Contractor Grinaker in der Südafrikanischen Republik und in Botswana und ab 1972 bei der Firma Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure (LAP). Er befasste sich mit der Projektierung und Beurteilung von Brücken im Allgemeinen und speziell mit Schrägseilbrücken in Deutschland und weltweit. Er war enger Mitarbeiter von Professor Fritz Leonhardt, Wolfhart Andrä, Wilhelm Zellner und Reiner Saul und wurde auf diesem Gebiet des Brückenbaues ein würdiger Fortsetzer der Firmentradition – in den Jahren 1992 bis 2009 als ihr Leitender Direktor. Seit 2010 wirkt er als selbstständiger Beratender Ingenieur. Seit 2009 hält er an der TU Dresden die Vorlesung Schrägseilbrücken und wurde 2012 zum Professor für dieses Fach ernannt.*

*Der Autor war von 2003 bis 2011 Vizepräsident der IABSE und für seine Verdienste um die Entwicklung des Brückenbaues erhielt er eine Reihe von Auszeichnungen: 1999 die James-Watt-Medaille der ICE ( Institution of Civil Engineering) London; 2000 den Henry-Husband-Preis der ISE (Institution of Structural Engineering), London; 2011 die Emil-Mörsch-Denkmünze der Deutschen Betonvereinigung.*

*Gegenwärtig wirkt der Autor in Deutschland in mehreren bedeutenden Organisationen mit: In der Beratergruppe für Brücken der Deutschen Bahn, in den Jurys für die Verleihung des Deutschen Brückenbaupreises und des Deutschen Ingenieurbaupreises, sowie im Deutschen Konvent für Baukultur. Er ist Autor von über 100 Veröffentlichungen und des vorgestellten Buches. Er schrieb es im Rahmen seiner Vorbereitung auf die Vorlesungen an der TU Dresden. Auf diese Weise erinnert er an den Einstieg von Professor Leonhardt an der TU Stuttgart im Jahr 1957, der zuvor seine Vorlesungen schrieb - die später berühmten „Roten Bücher“ des Betonbaues in sechs Bänden, die vor allem in ihrer englischen Übersetzung die Welt umkreisten.*

Ing. Karel Dahinter, CSc.

Deutsche Version Ernst & Sohn 2011

Englische Version Wiley-Blackwell 2012, 1. Ausgabe

- Druck Ernst & Sohn GmbH & Co. KG 2012

454 Seiten

Format A 4, 1300 Bilder, zwei DVD