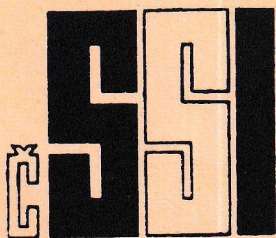
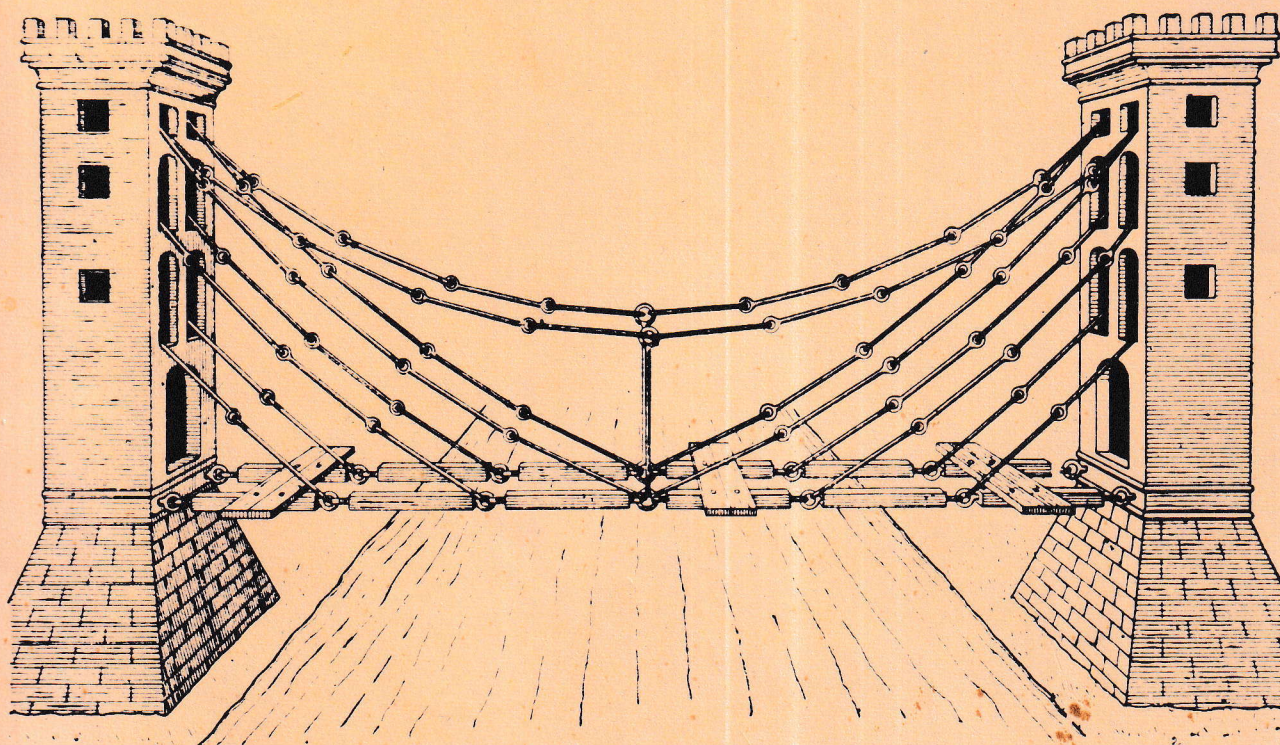


Stopadesát let řetězových mostů a střech



Český svaz stavebních inženýrů

STO P A D E S Á T L E T
Ř E T Ě Z O V Ý C H M O S T Ů A S T Ě C H

Výňatek z připravované publikace ČSSI.

Doc. Ing. Dr. Ivo HRUBAN a kol.

Brno

1973

Ke 150. výročí postavení prvního řetězového mostu v českých zemích a k uctění památky jeho navrhovatele B. Schnircha, připravuje Český svaz stavebních inženýrů větší publikaci, která má vyjít v příštím roce.

Vzhledem k tomu, že ve dnech 24.-28.září 1973 pořádá Československá vědecká společnost X.celostátní konferenci o ocelových konstrukcích s mezinárodní účastí v Ostravě, připravovanou i za spolupráce ČSSI, pokládá náš svaz za vhodné seznámit účastníky aspoň ve výtahu s vývojem řetězových mostů a střeš, který započal vlastně v našich zemích.

Proto ediční komise ČSSI připravila tuto brožuru, kterou uvádí v začátku výčtem obsahových kapitol připravované publikace, z nichž jen nejvýraznější uvádí v textovém rozvedení, přičemž zachovává číselné označení původního rukopisu.

I tak se domnívá, že tyto výňatky předběžně splní svůj účel i posláním a vyvolají zájem v řadách účastníků konference o definitivně zpracovanou publikaci.



Friedrich
50

Schwickerath

Autorem připravované publikace je Doc. Ing. Dr. Ivo Hruban za přispění Ing. Dr. Romualda Drlíka, Ing. Pavla Ferjenčíka, Ing. Viliama Novéka, Doc. Ing. Fr. Procházky, Jana Skácela a Ing. Josefa Zemana, nositele řádu práce.

Jednotlivé statě připravované publikace jsou shrnuty pod těmito názvy:

Lanové mosty a používání řetězů před r. 1808 - Silniční řetězové mosty ve Velké Británii - Most ve Strážnici na Moravě, první řetězový most na evropském kontinentu stavěný 1823 - 1824 - Přehled činnosti Ing. B. Schnircha - Vynález řetězové střechy - Příbuzný a spolupracovník (Ing. Josef Schnirch) - K historii visutých střešných konstrukcí B. Schnircha - Mosty navrhované v letech 1823 - 1825 - Přednáška v Královské české společnosti nauk r. 1825 - Most v Kroměříži a Žatci - Další lávky a řetězový most ve Vídni - Příspěvek rodiny Gerstnerů - Řetězový most v Lokti - Kniha o teorii průhybů - Ferdinandův most ve Štýrském Hradci - Kabelový most ve Švýcarsku - Nové řešení mostu a první řetězová střecha ve Francii - Most přes Střelecký ostrov v Praze - Řetězový most v Poděbradech - Návrh mostu v Podolsku 1841 - Návrh mostu před Dunaj ve Floridsdorfu - Most přes Otavu ve Strakoncích - Most Františka Karla ve Štýrském Hradci - Návrh na výstavbu řetězového mostu v Brně - Most přes Dunaj v Budapešti - Rotační zavěšené střechy - Vznik spolku inženýrů a snahy po zdokonalení řetězových mostů - Most přes Ohři v Postoloprtech - Řetězový most v Děčíně - Mosty s rozeprými pylony - Schnirchův vynález řetězového mostu a kniha o něm - první zdařilý řetězový most pro železnici - Ztužený řetězový most silniční - Výsada na most s tlačným řetězem - Soutěž na třetí most v Praze 1864 - Řetězový most pod Letnou v Praze - Řetězové mosty a příbuzné konstrukce v našich zemích po r. 1868 - Další život Bedřicha a Josefa Schnircha - Zřícení řetězového mostu v Ostravě 1886 - Řetězový most v Podolsku, použitý k novému přemostění Lužnice.

PŘEDMLUVA

V příštím roce se dovrší půl druhého století od postavení mostu přes Mpravu ve Strážnici, prvního to řetězového mostu na evropské pevnině; byl, stejně jako řada dalších řetězových konstrukcí, navržen Bedřichem Sch n i r ch e m, prastrýcem sochaře Bohuslava S ch n i r ch r a z generace umělců Národního divadla. Na památku tohoto jubilea a na počest českých stavebních inženýrů tehdejší doby vydává ČSSI tuto publikaci. Mnohá konstrukční řešení v ní popsaná mohou přispět i dnešním konstruktérům v jejich práci na výstavbě hmotné základny pro další pokrok naší socialistické společnosti.

Hlavní princip nosné soustavy řetězových konstrukcí je stále ještě živý a plodný. Umožnil stavbu mostů a střech na největší dosud dosažená rozpětí a je na něm založen i letošní projekt mostu přes kanál La Manche. Je proto nanejvýš poučné sledovat v této knize, jak se tento princip uplatňoval ve světě od nejstarších dob, jak vznikaly první mostní a střešní konstrukce tohoto druhu u nás v první polovině XIX. století, jak se pak vyvíjely a zdokonalovaly i jak staré řetězové mosty později dosluhovaly a ustupovaly novým pro zvýšené požadavky rostoucí dopravy.

Autorům se podařilo shtomáždit z našich i vídeňských archivů, museí a knihoven, z vlastního šetření a ze vzpomínek pamětníků, obsáhlý materiál, velmi cenný po stránce technické i historické. V knize můžeme sledovat jak genezi významných stavebních děl a jejich osudy, tak i životy a snahy jejich tvůrců. Autoři popisují také prostředí, v němž tehdy čeští inženýři žili a pracovali; ukazují, jak se uplatňovali i za hranicemi českých zemí, jak spolupůsobili ve Vídni při založení prvního středoevropského svazu inženýrů v roce 1848 a jak byli později preterováni pro své pokrokové smýšlení. Informují nás i o životě a díle dalších významných osobností

tehdejšího technického světa, jako byli mimo jiné František Josef Gerstner a J. Božek v Praze, Rus J. Kudriaffskij ve Vídni, C. Navier ve Francii a T. Telford v Anglii a rozvádějí jejich přínos k vývoji inženýrských staveb.

Kromě podrobných nákrešů důležitých detailů popisovaných mostů a konstrukcí najdeme ve spisu i různé zajímavosti z jejich historie, tak na př. popis rozebrání a přestěhování mostu v Podolsku a snímek jeho vyloupené pamětní schránky a předmětů v ní zanechaných; dokumenty o tom, jak se zřítíl most v Ostravě a co se sběhlo potom; zprávy o průběhu soutěží na druhý a třetí most přes Vltavu v Praze a j.

Pojednává se také o všech německých publikacích Bedřicha Schnircha, o jeho i Navierových příspěvcích k problému deformací řetězových mostů a je vylíčen i vývoj těchto staveb v západní Evropě a v Americe. Bohatá látka je nejen poučná a iniciativní pro technika, ale i poutavá a nabádavá z hlediska postoje člověka k životu a dílu.

Inženýrské stavitelství má v dějinách lidstva slavnou tradici. Ve starověku byli stavitelé mostů dokonce považováni za lidi nadané nadpřirozenými schopnostmi. I my, jejich dnešní následovníci, stojíme před novými, dosud nerozřešenými úlohami. V této knize se ukazuje, jakým způsobem zvládli podobné nově vyvstávající problémy naši předchůdci v minulém století, jaké překážky se jim stavěly v cestu a jak přesto uskutečnili inženýrské stavby hodné obdivu.

Nechť je nám jejich odkaz zdrojem poučení a pomůckou v naší vlastní práci.

Brno, v dubnu 1973

Prof. Dr. h. c. Konrád HRUBAN, Dr. Sc

Doc. Ing. Dr. Ivo HRUBAN :

VYNÁLEZ ŘETĚZOVÉ STŘECHY 1824

Před 149 lety vzniklo na Moravě prvé pojednání o konstrukci, která v naší době nese jméno zavěšená nebo membránová střecha.

První známou zahraniční konstrukcí tohoto typu je pultová střecha nad skladištěm obilí v Albany ve státě New York, USA z roku 1932, základní kniha Frei Otto : Das hängende Dach vyšla teprve v r. 1954 v Berlíně, k jejich širšímu použití došlo až na světové výstavě v Bruselu 1958, prvou trvalou konstrukcí velkého poloměru je stadion pro mistrovství světa ve stolním tenise, otevřený v Pekingu 1961.

Zmíněné pojednání vyšlo v Mittheilungen der K.K. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur - und Landeskunde in Brünn str. 401 až 404, ročníku 1824 a str. 13 až 15 ročníku 1825, k nimž patří obrazová příloha čísla 51 (obr. 5.1, 5.2). Článek má název " O krovech z kujného železa, jejich lehkosti, nízkém pořizovacím nákladu a použitelnosti " a je datován ve Strážnici 8. října 1824, podpis Friedrich Schnirch, Ingenieur.

Článek začíná úvodem o národohospodářském významu požárů. Cihelné klenby ve funkci střešní konstrukce vyžadují značného zesílení obvodového zdiva, jsou proto nákladné a hodí se jen pro menší rozpětí. Kostely, divadla, skladiště a jízárny mají proto dosud snadno zápalné, dřevěné krovy, ačkoliv začíná být nedostatek stavebního dřeva. Požár mnichovského divadla, jehož budova byla, přes úsilí dobře vybavených hasičích sborů, úplně zničena, dal podnět k tomu, aby král. stavební inspektor Voit navrhl litinový krov popsany v Dingler's polytechn. Journal, svazek 10/1923, sešit 3, strana 257. Návrh se neuskutečnil pro nedůvěru k obloukům z křhké litiny

na rozpětí 100 stop, tíhu vypočtenou na 17380 centýřů a rozpočtený náklad 193 800 zlatých, v němž nebylo zahrnuto laťování a krytina. Podepsaný přišel na myšlenku zřídit ohnivzdornou, levnější střechu z mnohem únosnějšího kujného železa, přičemž vycházel ze známého systému řetězových mostů. Námět není dosud dostatečně propracován, ale v rukou zkušených stavitelů může být zdokonalen a využit k všeobecnému prospěchu.

Za příklad je voleno divadlo, s jehož zastřešením obyčejně bývají největší potíže. V obrázku 5.2 jsou lože označeny l, přízemí m, orchestr n, jeviště o. Hlavní nosné pilíře musí být umístěny mimo tyto místnosti. Pilíře musí procházet nepřerušeně až do základů, je však možno v nich vynechat zaklenuté otvory. U obytných domů je lze vytvořit patřičným zesílením komínového zdiva a těles. Mezi vrcholy těchto pilířů se napne hřebenový řetěz ik, který se v koncových bodech na pilířích rozvětvuje vždy do dvou řetězů nárožních : ke, kd na jedné, ia, ih na druhé straně. Tyto řetězy jsou v rozích budovy drženy kotvami, zapuštěnými hluboko do zdiva. Podrobnosti řetězů jsou na obr. 5.1 označeny 1, 2, 3. Na hřebenovém řetězu jsou pak zavěšeny na způsob krokví řetězy pq (obr. 5.1 čís.4), dále budou označovány jen jako krokve, umístěné vždy 3 stopy od sebe, které jsou na obvodu budovy přiřroubovány k svislým hákům, které se opírají nahoře o trámek 5, probíhající po celém obvodu budovy a jimiž je dole provlečen rovněž průběžný železný trámek sloužící jako kotva (obr. 5.1 vpravo nahoře). Krokve jsou upraveny podle náčrtku 4 na obr. 5.1. V potřebných vzdálenostech se jimi provlekou místo latí železné pruty t, na něž se kladou litinové šindele, které se zachytí drátem provlečeným dvěma otvory, které v nich jsou vynechány; výhodnější by bylo, kdyby byly opatřeny nosem.

Námítkám proti prohnutému tvaru hřebene by se dalo čelit dvojím způsobem: buď nahrazením hřebenového řetězu dvěma řetězy iu, io, na jejichž spojích by se postavily

litinové podpěry proměnné výšky, jež by nesly přímou železnou vrcholovou vaznici, nebo tím, že by se nosné pilíře nad střechou vyvedly na výšku poněkud větší, než je průvės hřebenového řetězu. Ten by probíhal volně a nesl hřebenovou vaznici na svislých závěsech obvyklých u řetězových mostů. Na ^aprvé straně pohledu (obr. 5.2) je naznačeno toto druhé řešení.

Takové řetězové střechy by dokonale ztužovaly budovu tím, že by její rohy byly tlačeny dovnitř; k roznesení tohoto tlaku by se dala navrhnout litinová ložiska nebo použít úhlopříčné trámký. Potřeba zvláštních zedních kleštín v horní části budovy by tím odpadla. K vmáčknutí rohu dovnitř nemůže dojít, protože by se napřed musely rozdrtit obě zdi, které se v něm stýkají. Řetězy ve funkci krokví zamezují vyklánění průčelních a štítových zdí ven. V opačném směru musí pohybu bránit vnitřní zdi a stropní konstrukce (zde se zdá být slabina námětu; kdyby shořel strop na obr. 5.1 vpravo nahoře, musela by vodorovnou složku držet samotná obvodová zeď).

Kdyby se hřebenový řetěz patřičně zesílil, mohl by na něj být prostřednictvím svislých závěsných tyčí upevněn i strop pod půdním prostorem, který by však také mohl mít svůj vlastní systém hlavních nosných řetězů.

Navržený lehký krov by umožnil stavět rozsáhlejší sály, než bylo dosud obvyklé. Za krytinu lze pro trvanlivost a ohnivzdornost doporučit litinové šindele nebo Herzbergovu kamennou lepenku vyráběnou v Prusku. (To snad byl nějaký druh asbestové krytiny. V knize Josef Pilnáček : "250 let blanenských železáren", Blansko 1948, dočítáme se na str. 98 : "Z jednoduchých litých předmětů budiž uveden zvláštní druh železného šindele ke krytí budov, které vyžadovaly zvýšenou ohnivzdornost krytiny. Lité šindele, vyráběné původně v železárnách u Hořovic a Nového Města, byly 12 palců dlouhé, 6 palců široké a stály 18 zlatých 40 krejcarů za jeden

vídeňský cent. První dodávka těchto šindelů byla určena ke krytí skladišť brněnské firmy Heringovy. 11)

Měď, zinek a železný plech musí mít bednění, které by se provedlo podle obr. 5.1 vpravo dole. Pro dřevěnou šindelovou krytinu by se podobným způsobem provlékly latě; obtížnější, ale také možné by bylo použití keramických tašek a krytiny břidlicové. Nejlevnější by byla krytina rákosová a došková, (zde si autor neuvědomuje nebezpečí zdvihacího účinku větru a zapomíná, že chtěl psát o střechách bezpečných proti ohni). Bylo by možné osadit též různé druhy střešních oken a vikýřů; přílehařící řetězové krokve by se musely zesílit přiměřeně ke svému zvýšenému zatížení. Budova znázorněná na obr. 5.2 má rozměry 16 x 41 sáhů. Ložisko hřebenového řetězu je 32 stop pod podlahou půdy, nároží má délku 75 stop, krokev 57 stop, plocha krytiny je 779 čtverečních sáhů, spotřebuje se 70.110 kusů litinových tašek, při čemž každá z nich pokryje 55 čtverečních palců a váží dvě libry. Krytina a odhadnutá tíha krovu dává celkem 180.220 liber. Výpočet krokví vychází pro větší bezpečnost přímo z této hodnoty, ačkoli by se tíha hlavních řetězů mohla vynechat. Od krytiny a nosné konstrukce případně tedy na 1 m² zatížení 39 kp.

Síla v krokvích záleží na jejich délce a na úhlu jejich tečny při hřebení; budou-li krokve neseny přímo hřebenovým řetězem, budou obě hodnoty proměnné a síla v každém páru krokví jiná. (Další výpočet není uveden. Zmíněná délka přímé krokve 57 stop by vyšla v místě, kde výška hřebene nad dolním uložením krokví je 32 stop. Vodorovná vzdálenost uložení od svislé roviny vedené hřebenem je při tom 47.25 stop. Pro nejnížší místo hřebene vodorovná vzdálenost zůstává, výška je jen 23 stop a délka přímé krokve v tomto místě po zaokrouhlení bude 53 stop. Odklon tečny řetězové krokve při hřebení od svislé bude určitě menší než u přímé krokve; ve prospěch bezpečnosti proto počítáme s úhlem příslušejícím přímé krokvi a celou tíhou střechy. Síla v táhle tak skloněném by byla

v jednom případě 53 : 23 násobkem tíhy střechy, v druhém 57 : 32 násobkem téže hodnoty; tím dostáváme čísla 414 800 liber a 320 060 liber, jež jsou pak v článku uvedena.)

Inženýr Bedřich Schnirch pak dělí průměr těchto dvou tahových sil počtem všech krokví, přisuzuje jednomu čtverečnímu palci průřezu železa tahovou sílu 20 000 liber (asi 1480 kp/cm^2), dochází k řetězové krokvi s průřezem 0,11 čtverečního palce, prohlašuje jež za příliš malý a navrhuje krokev o průřezu 0,22 čtverečního palce; (při půdorysu podle obr. 5.2 dole musí tvar krokve v nejvyšším místě hřebene být stejný pro podélný i příčný směr; vidíme jež tedy v obr. 5.2 vlevo nahoře. Takového tvaru by se dosáhlo, kdyby svislá složka tahu v dolním upevnění krokvi byla rovna tíze střechy a svislá složka působící na hřeben jejímu dvojnásobku; největší tah v krokvích by byl asi trojnásobkem této síly a navržený průřez krokve by pro uvážované zatížení bezpečně vyhověl.)

Část střechy, která zatěžuje hřebenový řetěz, váží 109 800 liber. Světlé rozpětí hřebenového řetězu je 25 sáhů, jeho průvės 9 stop, takže sklon při podpoře bude $13^{\circ}50'$ a největší síla v řetězu 229 700 liber. Jeho průřez v uveřejněném textu vyšel 11,5 čtverečního palce (80 cm^2 , čili pětinašobek průřezu mostního řetězu použitého ve Strážnici; podle úvahy uvedené při řešení krokvi by však v něm byla síla asi dvojnásobná).

Schnirch ovšem dále píše, že s ohledem na účinky bouřlivého větru, nahromadění sněhu, spojovací podložky, svorníky atd., je do spotřeby železa nutno zavést dvojnásobek vah vypočtených pro dosud navržené průřezy.

Svislá složka síly v kotvách pro dolní konec krokvi je odhadnuta na 100 000 liber a z toho je určeno, že dolní vodorovný železný trámek má být 1,5 stop pod povrchem zdiva. (Také tento odhad je příliš optimistický, mělo by být asi 180 000; v provedené konstrukci popsané ve stati 7.

vidíme, že B. Schnirch nedopatření opravil a vytvořil dílo, které brzy dosáhne věku 150 let). Výpočet náročných řetězů je dosti obsáhlý a nebude zde rozebírán.

Místo latí jsou navrženy železné dráty o průměru 6 čárek, tj. 12,6 mm. Váha železné konstrukce, včetně kotev a kotvení, vychází 47 433 liber v ceně 2 355 zlatých a krytina z litinových tašek 8 413 zlatých, celkem 12 927 zlatých, což je mizivá položka proti ceně litinového krovu citovaného na začátku článku. (Naznačenou revizí výpočtu by náklad Schnirchovu konstrukci poněkud vzrostl, avšak přesto nepřesáhl 1/15 ceny Voitova krovu).

Schnirchův článek končí dodatkem, že by pro zastřešení obytné budovy půdorysných rozměrů 10 x 5 sáhů při nejtěžší cihelné taškové krytině, kde by místo latí byly dráty po 6 palcích od sebe, bylo při navrženém systému třeba 1 300 liber kujného železa za 104 zlaté a 1 800 liber drátu za 216 zlatých. Podle toho by se dal zcela ohnivzdorný celoželezný krov, navržený naznačeným postupem, zhotovit z 31 centýřů železa za cenu 320 zlatých. Zdá se, že je to vůbec první uveřejněný text o visutých střeších.

Bedřich Schnirch se ucházel o privilegium na tento druh konstrukcí, které skutečně bylo uděleno. Vlastní patentový spis byl bohužel z archivu vídeňské techniky vydán při přípravě oslav v r. 1965 a dosud se nevrátil. Podařilo se najít jen zmínku v knize Beschreibung der Erfindungen und Verbesserungen für welche..... Patente erteilt wurden, svazek 1, Vídeň 1841, str. 34 :

" Výsada na 5 let Bedřicha Schnircha, inženýra ve službě hraběte Magnise ve Strážnici na Moravě, na vynález nové konstrukce železných krovů. Uděleno 28. března 1826. Z konstrukce těchto střeš je dřevo zcela vyloučeno. Spojení částí je voleno tak, že se nevyužívá poměrné, ale absolutní pevnosti, při čemž se dosahuje výhody, že

taková střecha vychází 9 až 13 krátě lehčí, než obvyklá dřevěná střecha, že se snižuje nebezpečí požáru a že se může více využít půdního prostoru".

Velmi poučné je srovnání Schnirchova prvního návrhu střechy na obr. 5.1 a 5.2 se skutečně postavenou střechou popsanou ve stati 7. Kotvení krokví v průčelních zdech bylo změněno tak, že může převzít několikanásobně větší síly; jejich vodorovná složka se nevnaší do dřevěného stropu, ale do vodorovných oblouků pod dlažbou půdy. V obr. 7.1 jsou vyznačeny v půdorysu vpravo dole ; přesné rozměry a souvislost se stropní konstrukcí se bohužel nepodařilo zjistit. Počítalo se také s jednostranným zatížením střechy a účinky větru; pilíře v půdním prostoru dostaly křížový půdorys, který se v rovině, rovnoběžné se štíty, rozšiřuje směrem dolů (obr. 7.1 a 7.9).

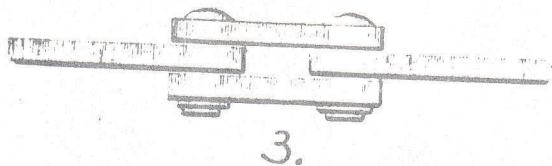
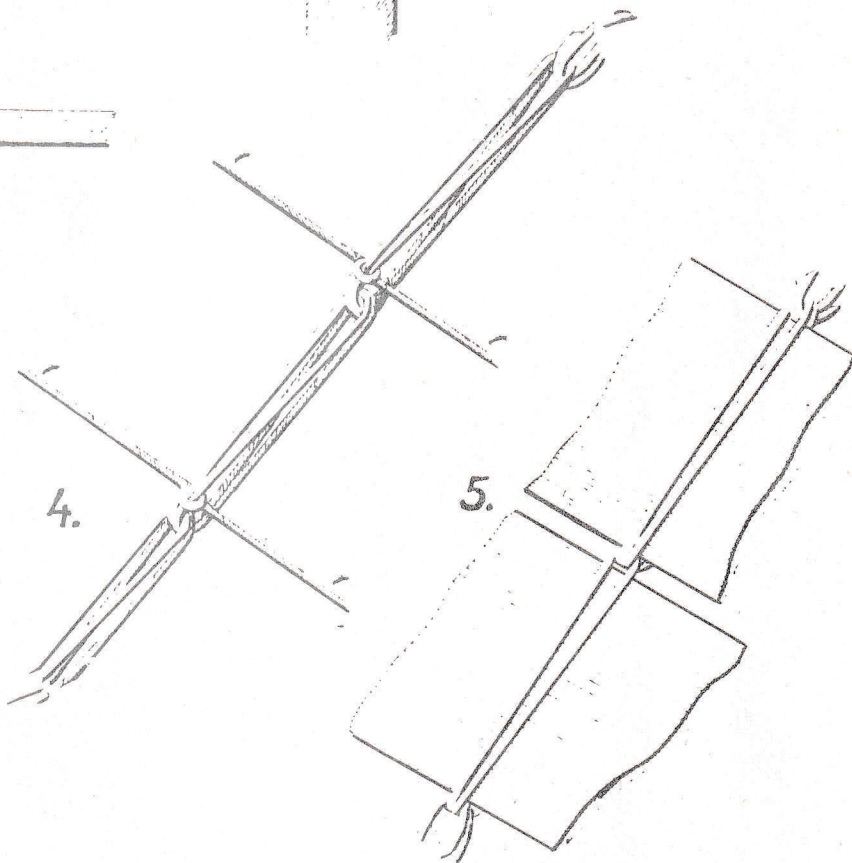
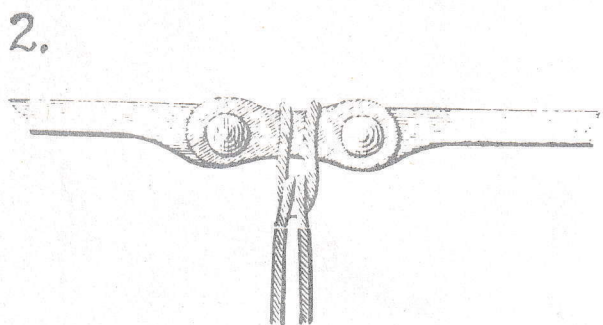
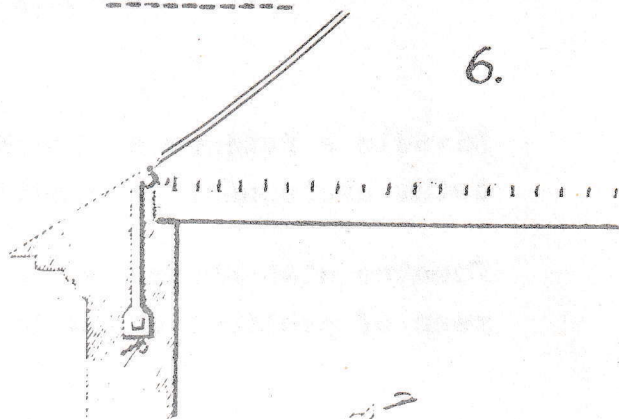
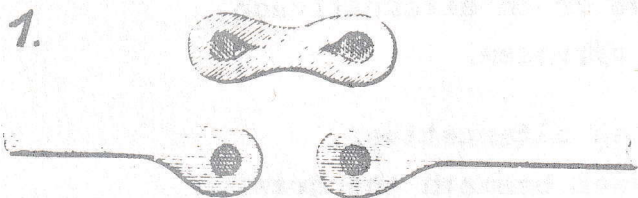
Obr. 5.1 - Fig. 5.1

Řetězová střecha navržená Schnirchem 1824
Chain roof designed by Schnirch 1824

1. Dílce řetězu - Chain parts
2. & 3. Spoj hlavního řetězu - Joint of main chain
4. & 5. Řetězové krokve s vodorovnými dráty a prkny
Chain rafters with horizontal wires and boards
6. Kotvení dolního konce řetězové krokve
Anchorage of the bottom end of the chain rafter

5.1.

1:1



Schweizer, projectierter Dachstuhl aus Eisen

Steindruckerei der Gebrüder Trassler

Beilage zu N^o. 11.

Detaily řetězové střechy z článku z roku 1824.

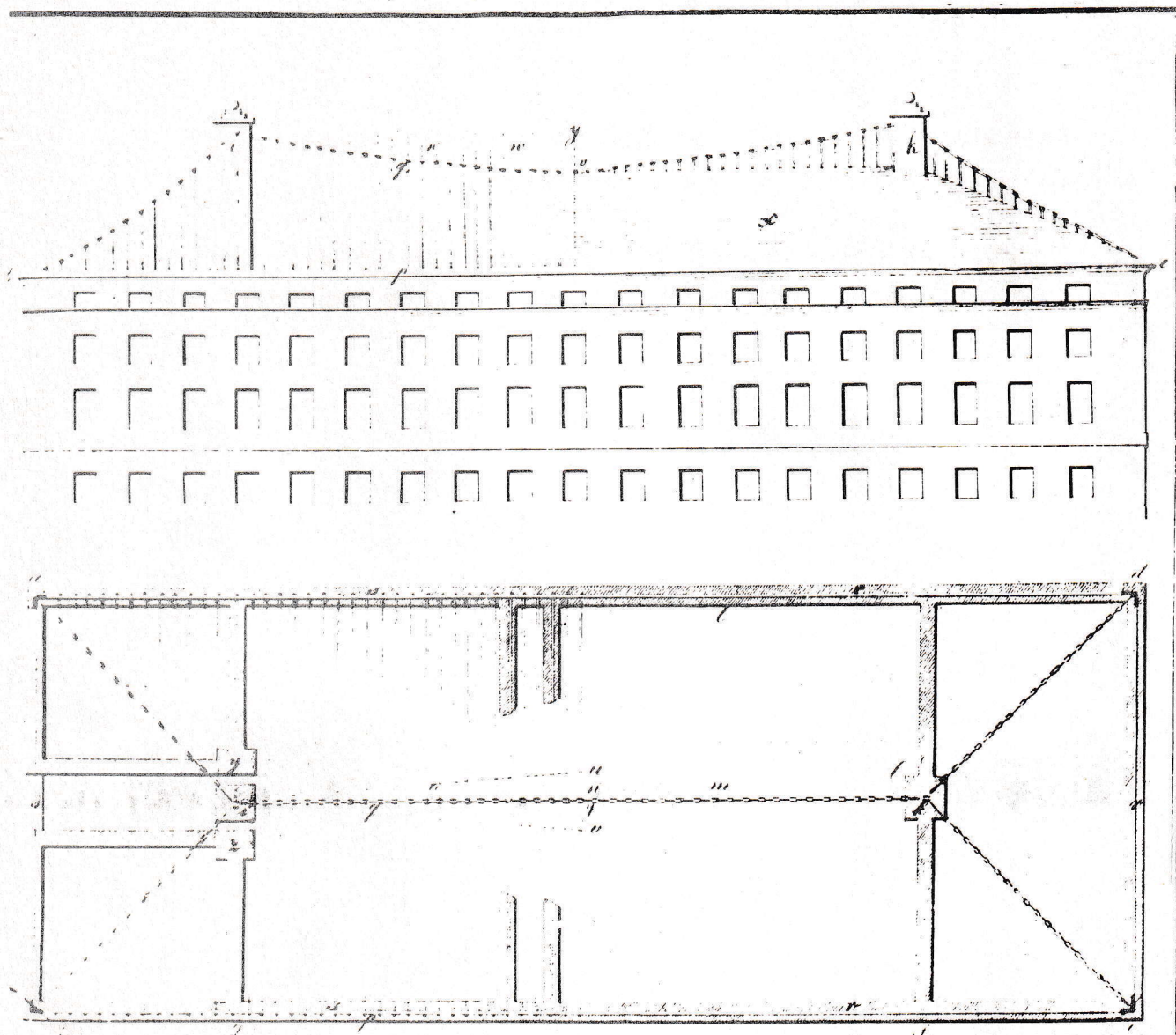
Obr. 5.2 - Fig. 5.2

Divadlo s řetězovou střechou ve třech alternativách,
datum uveřejnění je vidět pod výkresem.

Theatre with chain roof in three alternatives,
year of publication is to be seen beneath the drawing

5.2.

1:1



Entworfen nach dem Prinzip der beweglichen Bühnenmaschinen

in N° 51. der Mittheilung v. J. 1824.

Lithographirt nach dem Original

Návrh střechy nad divadlem. Datum uveřejnění je pod rámečkem vlevo : 51. týden roku 1824.

K HISTORII VISUTÝCH STREŠNÝCH KONŠTRUKCIÍ B. SCHNIRCHA

Ing. Pavel FERJENČÍK, CSc.

Bedřichovi Schnirchovi ako prvému na svete (podľa dosiaľ zistených údajov), bol už v roku 1826 udelený v Rakúsku patent na železné strešné krovy - visuté strechy (1--4). Wasmuthov Lexikon der Baukunst, II. zväzok (C--G), nakladateľstvo Ernst Wasmuth A. - G., Berlin 1930, na str. 321 pod heslom "Eisenkonstruktionen, Eisenbau" uvádza o. i. : "1826 wurde in Oesterreich ein Patent auf eiserne Dachstühle an Friedrich Schnirch zu Strassnitz in Mähren erteilt". Podľa ďalších prameňov bol patent udeľený 28. III. 1826.

K myšlienke použiť zásady reťazových mostov k stavbe železných krovov prišiel B. Schnirch pravdepodobne na základe úspešnej stavby mostu v Strážnici, alebo už v priebehu jej prípravy, o čom svedčí jeho vlastný článok v (5.10); článok je datovaný v Strážnici 8.10.1824. V článku popisuje B. Schnirch svoju myšlienku ohňovzdornej strechy z kujného železa, ktorú aplikuje na zastrešenie divadla; vychádza pri tom zo systému reťazových mostov. Je pravdepodobné, že článok v (5) je vobec prvý uverejnený text o visutých strechách. Podľa životopisu B. Schnircha, ktorý je uvedený v (6), realizoval so svojim príbuzným J. Schnirchom, viacero železných krovov a sice na území Čiech, Moravy a v bývalom Uhorsku. V práci (7) diel 31, str. 52 a 54 sa v článku konkrétne spomínajú nasledovné: Strassnitz, Turas in Mähren, Neusohl in Ungarn, Böhmisch - Brood; v dobe napísania článku v (7) boli všetky spomínané strechy zachovalé bez opráv na kovovej konštrukcii.

V tejto súvislosti stojí za zmienku, že v (8) sa spomína požiar v Strážnici, ktorý vypukol 28. IV. 1824 a ktorý zničil 31 domov. B. Schnirch v tej dobe v Strážnici bol

a zamýšľal sa nad strašnou konštrukciou odolnou proti požiaru. V (8) je o-i. uvedené : V panském dvoře postavil (myslí sa tu na majiteľa panstva grófa Františka Antonína Magnise) dům železnou konstrukcí od základu až do střechy provedený". Je to údaj iste veľmi zaujímavý už z hľadiska aplikácie kovovej konštrukcie v stavbe budov.

V inej práci (9) na str. 387 je reťazová stavba uvedená výslovne, keď sa o.i. uvádza : " ... und 1 mit Ketten-dach und Dachziegel belegte obrgtl. Schmiede eine besondere Erwähnung verdienen".

Medzi spomínanými mestami, kde strechy od B. Schnircha boli realizované, je uvedené aj Neusohl in Ungarn - Banská Bystrica. B. Schnirch podľa svojho patentu navrhol dve visuté strešné konštrukcie v Banskej Bystrici. Z obidvoch konštrukcií boli zachované originály plánov, ktoré svojho času VÚTDA SvF SVŠT odfotografoval v Mestskom archíve v B. Bystrici, obr. 7.1 a obr. 7.2.

Katedra kovových a drevených konštrukcií SvF SVŠT po upozornení na existenciu plánov týchto striech zistila, že v prípade zachovania niektorej zo striech, by to bol veľký prínos v historickom vývoji tohoto typu zastrešenia. Intenzívnym sledovaním sa v októbri 1965 podarilo nájsť strešnú konštrukciu, uvedenú na obr. 7.1; táto konštrukcia dodnes dobre slúži svojmu účelu - nachádza sa v B. Bystrici, Nám. Č. č. 7 (dnes sú v uvedenom dome umiestené kancelárie Stredoslovenského pivovaru a byt).

Na boku obr. 7.1 je nápis, z ktorého je zrejmé, že strecha bola vyprojektovaná a realizovaná v r. 1826 B. Schnirchom. Vzhľadom na rok 1826 ide teda o najstaršiu známu konštrukciu tohoto druhu vobec.

Budova uvedená na obr. 7.1 má rozmery cca 13.4 x 26.4 m. Na nosnú konštrukciu strechy sú miesto lán použité nosné prvky, každý vytvorený ze štyroch, klbove na seba napojených železných pásov o priečných rozmeroch $\varnothing 10 \times 40$ m/m (štyri pásy sú v časti od uloženia po strednú podpěru - na celé

rozpetia je tedy použitých osem pásov). Klbové napojenie pásov je vidieť na obr. 7.3, obr. 7.4, obr. 7.5 a obr. 7.6 (železné pásy majú na svojich koncoch kruhové rozklepanú časť, v ktorej je otvor pre spojovací prvok). V dôsledku ohebnosti takto vytvoreného nosného prvku má strecha tvar plynulej krivky, obr. 7.7. Popísanú konštrukciu má všetkých 26 kusov nosných prvkov; vzájomná vzdialenosť medzi prvkami je cca 46--47 cm. Nosné prvky sú hlboko zakotvené do obvodového muriva (obr. 7.1, obr. 7.7, obr. 7.8). Nosné prvky sú dobre viditeľné pod oknom v streche, obr. 7.6 a obr. 7.7, ktoré osvetľuje schodišťa. Na povale sú nosné prvky strešnej konštrukcie slabšie viditeľné; ako je zrejmé z obr. 7.3, 7.4, 7.5 a ďalej z obr. 7.9 až obr. 7.13, je to spôsobené laťovaním, na ktorom je upevnená eternitová krytina.

Oblúkové murované konštrukcie sú na povale dobre viditeľné; hlavný nosný oblúk obr. 7.9 a obr. 7.12 ako aj dva medzilahlé (obr. 7.13) - schému pozri na obr. 7.1, tvoria podpory pre nosné prvky konštrukcie strechy.

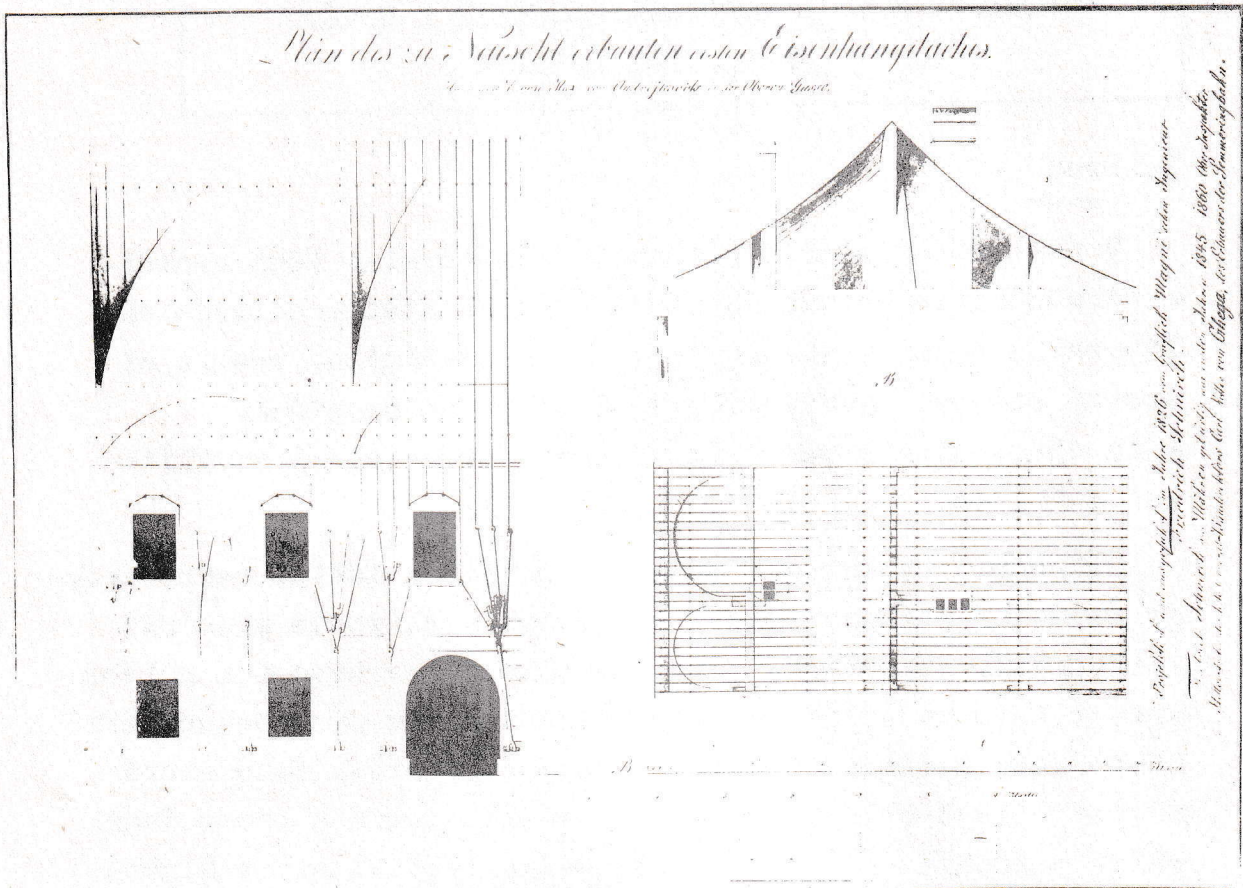
Konštrukciu strechy podľa obr. 7.2, sa zatiaľ nepodarilo najesť. Podľa plánu má budova rozmery 8 x 24 m; nosných prvkov strešnej konštrukcie je 16 kusov.

Ako z dosiaľ uvedeného vyplýva, získal Bedřich Schnirch svojimi prácami v obore visutých striech s najväčšou pravdepodobnosťou svetové prvenstvo a my jednu z najstarších (prvých) konštrukcií tohoto typu.

Škoda, že o toto vzácné technické dielo nie je primeraná starostlivosť, ktorá by vyústila v jej zdokumentovanie, záchranu a využitie.

LITERATÚRA :

- /1/ Ferjenčík, P.: Predpäté kovové plnostenné konštrukcie: časť I.-IV. Bratislava, Katedra kovových a drevených konštrukcií SvF SVŠT 1965, výzkumná zpráva.
- /2/ - K -: Prvá železná závesná strecha sveta na Slovensku. Revue slovenskej architektúry Projekt 1970, č.3.
- /3/ Ferjenčík, P.- Toháček, M.: Predpäté kovové konštrukcie. Bratislava SVTL, 1966.
- /4/ Ferjenčík, P.: Príspevok k histórii visutých strešných konštrukcií. In.: Zborník prednášok zo seminára o visutých strešných konštrukciách, DT SVTS Bratislava, 1971.
- /5/ Mittheilungen der K.K. Mährisch - Schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn, str. 401 až 404, ročník 1825.
- /6/ Jiljí V. Jahn a Martin Pokorný : Kronika práce, osvěty, průmyslu a nálezův, díl první, Úvod do dějin nálezův, vzdělal Jiljí V. Jahn. Nakladatel knihkupectví : I.L. Kober, Praha 1872.
- /7/ Wurzbach : Bibliographisches Lexikon, Wien 1876, 31, str. 52 až 54.
- /8/ Nopp, L.: Obrázky z dějin města Strážnice. R. Veselý ve Strážnici 1922.
- /9/ Wolny, G.: Die Markgrafschaft Mähren, Band IV., Hradischer Kreis, Brünn, Selbstverlag des Verfassers, 1837.
- /10/ Hruban, I.: Vynález řetězové střechy 1824. Inž.stavby 1973 č. 4.



Obr. 7.1 - Fig. 7.1

Originál plánu existující Schnirchovy střechy v Banské Bystrici, postavené 1826.

Original drawing of the still existing Schnirch roof in Banská Bystrica.

Ing. Josef ZEMAN, nositel Řádu práce

ŘETĚZOVÝ MOST U PODOLSKA, POUŽITÝ K NOVÉMU
PŘEMOSTĚNÍ LUŽNICE

1. Úvod

V posledních měsících probíhají závěrečné fáze montáže a rekonstrukce řetězového mostu u obce Stádlec - nedaleko Tábora na Lužnici. Jedná se o zcela ojedinělou realizaci mostní stavby, vycházející z mimořádných podmínek. A to ojedinělou nejen v našich podmínkách, ale i v měřítku celosvětovém.

Ústředním objektem a materiálem této zvláštní rekonstrukce je velký řetězový most, který byl realizován přes 125 lety našimi předchůdci jako náhrada za nevyhovující přívoz přes Vltavu na silničním spojení důležitém pro obchod mezi Bavorskem, Čechami, Moravou a západní Haličí. Toto staré mostní dílo tvořilo ve své době velmi vzácné a proto také velmi potřebné přemostění naší velké řeky Vltavy v hlubokém údolí. Naléhavá potřeba spojení obou břehů velkého vodního toku donutila již tehdy naše předchůdce k volbě na jejich dobu velmi značného rozpětí - 90 m.

Tyto podmínky vedly k postavení technického díla, jemuž se musíme ještě dnes obdivovat a jehož původní zbudování zaslouží proto v této souvislosti ještě určitou zmínku. Tím spíše, že se dnes pokoušíme s daleko modernějšími a výkonnějšími prostředky do jisté míry napodobovat mistrovství našich předků ve výstavbě mostů.

Svémi osudy je toto technické dílo natolik zajímavé, že nebude na škodu podívat se trochu do jeho historie.

2. Historie.

Řetězový most byl postaven v letech 1847/48 na silnici z Písku do Tábora (rybní silnice I. třídy č. 33) přes řeku

Vltavu mezi obcemi Jamný a Temešvár na levém břehu a obcí Podolsko na břehu pravém. Most navrhl císařský inženýr Gassner (snad je to Gassner Kristian z Vikletic, uvedený na straně V seznamu posluchačů ve Velflíkových Dějinách Vysokého učení technického v Praze, díl první, Praha 1906 až 1909.).

Úspěšný návrh význačné mostní stavby a poměrně citlivou zavěšenou konstrukcí se nemohl obejít bez důkladnějšího prozkoumání teorie těchto konstrukcí. Vypracování projektu bylo proto v Praze svěřeno Bedřichu Schnirchovi, který nebyl v tomto směru žádným diletantem, jak o tom svědčí ^{jeho} německá publikace. ^{Beitrag für den Kettenbrückenbau, Praha 1832.} V této knize Schnirch navázal na práci C.L.M.H. Naviera: Rapport et Mémoire sur les Ponts Suspendus, Paris 1823, a pokouší se poměrně důkladně zpracovat teorii kmitání řetězových mostů, zvláště složených o více otvorech, do vhodných a prakticky použitelných vzorců. Schnirch měl tehdy za sebou několik úspěšných projektů řetězových mostů; jejich seznam je uveden při obrázku na str. 44.

I když jsme v těchto řádcích věnovali po právu pozornost hlavnímu duševnímu tvůrci těchto význačných mostních děl, neměli bychom zapomínat na to, že úspěšná realizace pražského a podolského mostu byla podmíněna působením další význačné osobnosti, kterou byl tehdy velmi známý a výkonný podnikatel většiny velkých inženýrských děl u nás Vojtěch Lanna.

Základní kámen byl položen 26. května 1847. Při tehdejší slavnosti byly již založeny pilíře a křídla z kamenného zdiva obloženého žulovými kvádry. Most byl dokončen v srpnu 1848, což je jistě úctyhodný stavební výkon.

Před zatopením údolí vodami Orlické přehrady musel být památný most v roce 1960 rozebrán. Ve zdivu pylonu na pravém břehu byla nalezena skříňka, která je uložena v oblastním muzeu v Písku pod přír.č. 104/1960. Ředitel muzea nám o tom napsal: "Z nálezu v pilíři mostu u Podolska máme v našem muzeu železnou schránku, vnitřní olovené

pouzdro rozřiznuté zlodějem (schránka byla asi hned po zazdění vyloupena, proto se v ní neuchovaly ukázky mincí; otvorem vnikala do pouzdra vlhkost, takže listiny, tam ponechané, se úplně rozpadly; uchované malé útržky jsou naprosto nečitelné), skleněné lahvičky - z nich jedna rozbitá - s ukázkami obilí, textilií a pod., daguerrotypie arciknížete Štěpána, který se osobně účastnil položení základního kamene a fotografa Lobethala z Vratislavi (ta není uvedena v knize Ing. Žákavce; fotograf ji tam zřejmě vložil z vlastní iniciativy); dále je tam leták fotografa Lobethala, který se uchoval v neobyčejně dobrém stavu, protože byl založen mezi oběma kovovými daguerrotypiemi, kam nemohla vnikat vlhkost*.

Při zastavení provozu se železné součásti mostu zdály být v naprostém pořádku. Při demontáži řetězů bylo nutno odstranit zajišťovací kroužky vždy na jednom konci styčnickových čepů; tyto kroužky pak musely být nahrazeny novými. Na každé straně ústí řetězových kanálků do kotvení komory byl do zdiva zapuštěn jeden, téměř svislý, silný litinový trám se dvěma hlubokými drážkami pro vodorovné železné válce, provlečené posledním okem každého z obou řetězů. Až při zdvihání těchto trámů se ukázalo, že tři z nich byly rozděleny průběžnou trhlinou. Proto se pro kotvení na pravém břehu odlily trámy stejného tvaru z oceli. Konce řetězů a příčné válce byly uskladněny a převezeny na nové stanoviště. Při pokusu o jejich rozebrání se ukázalo, že některé z válců jsou mírně ohnuté. I tyto válce proto byly nahrazeny novými. Všechny ostatní kovové součásti konstrukce jsou původní. Řetězy byly sestavovány podle čísel a písmen na ^{vyražených} jednotlivé lamely při jejich rozebrání.

Článek Jiřího Nožky "Jak jel most po silnici z jedné řeky na druhou" vyšel na str. 20 a 21 časopisu Svět v obrazech č. 34 z 21. srpna 1971. Je v něm zmínka, že do základů bude vloženo nové pouzdro, v němž bude i číslo časopisu s popisem památkově chráněného mostu.

3. Hlavní technická data mostu.

V hlubokém údolí Vltavy překlenul tento most asi 80 m širokou řeku mostovkou, zavěšenou na dvou řetězových pásech, (každý řetěz je složen z šesti rovnoběžných lamel jako u mostu v Praze), podepřených na každém břehu na mostních branách (pylonech) ze žulových kvádrů více jak 10 m vysokých. Konce řetězových pásů byly zakotveny za branami do mohutných vyzděných bloků, rovněž ze žuly o váze asi 1660 Mp. Celková délka mostu, včetně kotevních bloků, činila 157 m.

Mezi osami obou mostních bran je vzdálenost 91 m a čistá světlost je 87 m. Mostovka je asi 5 m nad hladinou řeky, má šířku 6 m a je v mostních branách zúžena na 3,8m. Je dřevěná mostinová, bez chodníků. Nosné řetězové pásy (dvojice nad sebou) jsou složeny z lamel, z plochých průřezů 105 x 16 mm ze svářkového železa, spojovaných čepy o průměru 52 mm, od nichž jsou vedena svislá táhla obdélníkového průřezu 32 x 26 mm. Na dolním konci se průřez mění ve válcový, táhlo je zde opatřeno šroubovým závitem a vysokou maticí, která podporuje mostovku. Lamely mají stejnou délku 3.185 mm. Křivka řetězovky, jimi vytvořená, má vzeptí 6,5 m.

Mostní brány z velkých žulových kvádrů byly postaveny na břehu mimo řečiště. Jejich poměrná mohutnost ladí však se štíhlou linií řetězových pásů i mostovky. Empirový vzhled směle konstruovaného mostu byl dobře včleněn do krásného údolí Vltavy a neztratil na technickém půvabu ani později vedle mohutného železobetonového obloukového mostu postaveného v roce 1940 nad údolím. Výškový rozdíl úrovní mostovek starého a nového mostu byl asi 50 m.

Situačně levé předmostí řetězového mostu navazovalo na silniční serpentinu, směřující k obci Jamný a na pravém předmostí navazovala silnice volnějším stoupáním do táhlého oblouku směrem k Podolsku. Okolí obou předmostí bylo minimálně osídleno.

Technicky nás ještě dnes na původním díle zajímá :

- poměrně malé vzepětí, které přispívá k pěknému vzhledu i když za cenu zvýšení sil v řetězových pásech a kotvení,
- vhodná kombinace prvků z kujného železa svárkového s díly dřevěnými, ze kterých byla zhotovena celá zavěšená mostovka. Nejmhutnějším z těchto dílů byly příčníky o rozpětí 6,36 m, pro které bylo třeba navrhnout průřez 2 x 14 x 26 cm z tvrdého dřeva, počítané na účinek kolového vozidla o váze 2,0 Mp. Na příčnících byly uloženy podélníky průřezu 22 x 24 cm a mostiny průřezu 16 x 16cm. Přestože u mostovky z takového materiálu se dají očekávat nesnáze s vhodným konservováním, opotřebením provozem a pod., lze po zkušenostech s tímto dílem říci, že se tato kombinace v dlouhých letech provozu dobře osvědčila. Příčníky zůstaly původní, mostovka byla měněna jen jednou za celých 80 let trvání mostu !

Dalším technicky zajímavým prvkem konstrukce, který prokazoval, že se technika zavěšených řetězových mostů již dostala ze svých dětských let a že autordíla již získal značné zkušenosti, bylo uspořádání řetězů ve dvou paralelních pásech nad sebou. Tím se měly evidentně redukovat ohybové deformace od osamělých pohyblivých břemen a rovněž kmitání mostní konstrukce s velmi měkkou mostovkou.

4. Podolský most dosluhuje.

Po téměř osmdesátileté službě dochází přece jenom - s prudkým rozvojem silniční dopravy v třicátých letech našeho století - k překonání funkce tohoto technického díla. Pracovníkům ministerstva dopravy, odpovědným za silniční síť v jižních Čechách, přestalo toto dlouholeté a jistě stále ještě velmi užitečné přemostění vyhovovat. Po devadesát let, uplynulých od vypracování projektu tohoto mostu, stále rostly nároky nejen za zátěž, ale i na výškové a směrové vedení dálkových silnic. Spoj Písek - Tábor byl považován za zvlášť důležitý.

Proto byla v těsném sousedství starého řetězového mostu, ale vysoko nad vltavským údolím, v letech 1936 - 1940 realizována naše tehdy největší mostní stavba, i v celém světě známý železobetonový most u Podolska s rozpětím hlavního oblouku 150 m a celkové délce přemostění asi 530 m.

Starý most však ještě zůstal a sloužil místní dopravě dole v údolí. Vážné nebezpečí mu hrozilo zase asi před 15 lety, kdy se začala stavět Orlická vodní zdrž.

Ta zdvihla vodní hladinu původní Vltavy o cca 70 m v místě přehrady a do délky 70 km, takže v Podolsku ještě představovala hloubku cca 23 m, pod kterou by celý most zcela zmizel.

5. Úvahy o rekonstrukci.

V tomto konečném stadiu přesunuly se ovšem starosti o toto dílo spíše do sféry historiků, kteří se začali zabývat nejen o jeho snesení, ale současně i o jeho další postavení.

V prostoru celé zátopové oblasti měla vzdutá voda ovšem zasáhnout celou řadu významných památkových objektů, na něž je povodí Vltavy v této oblasti zvláště bohaté. Orgánům státní památkové péče i budovatelům vodního díla Orlík a konečně i státní pokladně, vznikl velmi nesnadný úkol zachovat budoucím generacím staleté památky.

Podolský most byl z nich jedinou památkou technickou z doby mladší - měřeno relativně - když dějiny technických děl se přece jen datují na kratší věk než jiné památky kamenné. Dílo dokumentovalo - jako poslední u nás - vyspělost inženýrsko - technické práce z poloviny minulého století. Význam této velmi vzácné technické památky byl tedy celkem všeobecně uznáván a proto bylo rozhodnuto ještě před zátopou celého údolí v r. 1960 zachovat ji i do budoucna.

Tyto úvahy, mimo jiné, podporovala i ta skutečnost, že přes poměrně dlouhou dobu, po kterou most sloužil dopravě a během které, kromě výměny dřevěných mostin a obnovy ochranného nátěru nebylo na mostě dosud nic měněno, byl stále v dobrém stavu.

S rozhodnutím o zachování díla dalším generacím byly však spojeny dvě velmi důležité otázky : především celý most bez poškození demontovat a současně vyhledat pro takové historicko-technické dílo vhodné umístění, které by vyřešilo jeho památkové zabezpečení a do jisté míry i jeho účelové využití jako dopravní stavby, byť i pro podmínky, pro dnešní normovou zátěž značněji omezené.

Pro realizaci tohoto, v mostní technice přece jen málo obvyklého záměru, musel být nejprve stanoven postup a rozsah podmínek, které bude třeba dodržet při jeho provádění. Pro tyto podmínky nebylo zprvu zcela jednotného stanoviska a teprve po schválení zákona č. 22/1958 Sb. o ochraně památek, stanovil Státní ústav památkové péče a ochrany přírody v Praze mezní vztahy mezi památkovou ochranou technického díla a jeho využitím a jmenovitě pro tento řetězový most z Podolska určil specifické podmínky pro jeho záchranu před zátopou v právě budované Orlické zdrži. Byla to vůbec první taková práce u nás, kde bylo třeba stanovit dosti striktně technologický postup pro záchranu stavební technické památky. K tomu bylo ovšem třeba také odborníka-památkáře, vybaveného rovněž inženýrskými zkušenostmi. O tento nezvyklý, kombinovaný úkol se zasloužil pracovník Státního ústavu památkové péče a ochrany přírody v Praze při Min. školství a kultury Ing. Zdeněk Budínka.

Ještě před řešením problémů, které působily určité starosti památkářům, začali se o dílo také zajímat mostaři, zvláště když se jevila určitá perspektiva jeho dalšího využití. Tak bylo v roce 1954 pobočkou Dopravoprojektu v Č. Budějovicích vypracováno statistické posouzení řetězového mostu v Podolsku,

které mělo poskytnout určitý obrázek o skutečné zatížitelnosti mostu.

Tato práce prokázala poměrně značnou statickou únosnost jednotlivých prvků konstrukce, jak dřevěné mostovky, (kde se ukazovaly jako nejslabší příčníky z profilů 2 x 14/26 cm z tvrdého dřeva) tak i kovových součástí hlavního nosníku a závěsů (tam byly relativně nejslabším místem svorníky řetězu). Závěry tohoto posudku pro možnost dalšího použití mostu byly celkem tedy pozitivní.

6. Rozebrání mostu v Podoleku

Po rozhodnutí o zachování tohoto díla dalším generacím bylo nutné vypracovat zvláštní projekt na snesení a rozebrání díla, jež ovšem muselo být provedeno se zcela mimořádnou pečlivostí a technikou, umožňující další použití. Projekt pro tyto práce vypracoval na podzim r. 1958 Dopravoprojekt Praha, pracoviště Liberec. Vlastním provedením byly pověřeny dva podniky, pro demontáž ocelové a dřevěné mostní konstrukce to byly Hutní montáže Ostrova n.p., rozebrání zděných pylonů (mostních bran) a kotevních bloků provedli pracovníci Vodní stavby n.p. závod Orlík.

Rozebrání díla bylo obtížným problémem nejen po stránce vlastní techniky provádění, ale zejména též pro podmínky dané památkáři : každý článek konstrukce i spodní stavby zděných kamenných mostních pilířů musel být pečlivě zakreslen do plánu mostu a sám o sobě musel být označen tak, aby jej bylo možné užít znovu na témže místě v konstrukci, v původním uložení a způsobu spojení.

Rozebrání a přenesení díla mělo poskytnout též zajímavé poznatky z hlediska vlastní mostní techniky a chování původních materiálů, poněvadž bylo možno zkoumat jakost řetězových článků ze svářkového železa, účinky stoleté korose, únavu i mechanické vlastnosti dílců, opotřebení kovových článků a pod. Ve všech směrech byly získané poznatky o celé konstrukci velmi uspokojivé !

Most byl rozebrán zmíněnými organizacemi v r. 1960 těsně před napouštěním Orlické přehrady. Veškeré jeho kamenné i kovové součásti, dílce i spojovací materiál, označené bílými a červenými čísly, byly uloženy na zvláštní skládce v těsné blízkosti na předmostí nového mostu na Podolském břehu. Kamenné kvádry z obou mostních bran a kotevních bloků, očíslované dle projektu, byly volně uloženy na travnaté ploše, všechny kovové části byly konzervovány protikorozní vaselinou a umístěny v dřevěné boudě. Dřevěné části nebyly uskladňovány, neboť bylo ihned rozhodnuto při rekonstrukci nahradit je novým dřevem. Skladování tohoto rozebraného silničního památkového objektu bylo dáno pod dozor nynějšího zodpovědného majitele - OSS v Písku. Orgány pro tuto akci nadřízenými jsou dopravní a kulturní orgány ONV v Písku a KNV v Č. Budějovicích a Státní ústav památkové péče a ochrany přírody v Praze při ministerstvu kultury a ministerstvu dopravy, jemuž, podle vládního usnesení, připadá úloha zabezpečit most a jeho nové využití i financování celé akce.

7. Hledání nového místa pro využití mostu

Provedením demontáže a uložením dílů mostní konstrukce byla splněna první část původního záměru. V další etapě šlo především o nalezení vhodného místa, kde by dílo mohlo dále sloužit. Tento úkol se ukázal být zvláště obtížným, jestliže se měly co nejlépe respektovat podmínky, jak účelového využití mostu, tak i jeho památkového zabezpečení.

Mezi tyto hlavní podmínky patří :

- 1/ Přihlédnout ke skutečné únosnosti mostu a umístit jej tam, kde může být užitečný pro odpovídající lehký provoz,
- 2/ dílo musí být zachováno zcela původní - ve tvaru i materiálu. Nebudou moci být měněny původní profily mostu, ani zesilovány či vyměňovány jednotlivé články nosné konstrukce,

- 3/ Poloha a umístění (urbanistické začlenění do krajiny) musí být co možná obdobné původnímu provedení, to jest vždy nad řekou v údolí,
- 4/ co do důležitosti jedná se o památku celostátního významu a nutno proto most uvést do prostředí turisticky i památkově velmi exponovaného - jak pro domácí, tak i zahraniční návštěvníky.

Jen prosté uvedení těchto podmínek dává tušit, že zde jde o problém značně obtížný. Vedle toho si můžeme však snadno domyslet, že svou roli sehraje i uplatňování různých zájmů lokálních.

Vyhledáváním nového místa pro tento most pověřilo Min. dopravy Středisko pro rozvoj silnic a dálnic v Praze. Provádění celého záměru potvrdilo obavy o předpokládaných obtížích a tak bylo třeba poměrně značné doby - cca 10 let - než-li se mohlo konečně přistoupit k restauraci díla.

V tomto dlouhém mezidobí bylo postupně uvažováno o umístění mostu do několika vhodných lokalit, které z větší či menší části splňovaly náročné podmínky: Na Vltavě u Zlaté koruny a Opatovic u Hluboké, na Lužnici u Stádlec, na Otavě v Písku a v Jistci u Písku, na Berounce u Karlštejna (Srbsko či Budňany), v Lednicích u Břeclavi, v Českých Budějovicích a mimo řeku u Tábora.

Středisko pro rozvoj silnic a dálnic v Praze zpracovalo návrhy a posudky na umístění mostu do 13-ti navrhovaných lokalit a předložilo je Ministerstvu dopravy. Tomu příslušelo konečně rozhodnutí o určení místa a znovupostavení mostu z hlediska dopravního a tam kde to bude v optimálním souladu s památkovými podmínkami, zaručujícími určitou původnost díla v krajinné konfiguraci obdobné původnímu umístění v Podolsku. Podání s rozбором 13 návrhů bylo doprovázeno doporučením na definitivní umístění tohoto objektu jako technické památky, na silnici III. třídy č. 13711, vedoucí z Opařan přes Stádlce

a přes řeku Lužnici, (v místě, kde je dnes přívoz), do Dobřevovic a Čankova. Návrh střediska pro rozvoj silnic a dálnic byl Ministerstvem dopravy akceptován a schválen.

8/ Příprava a provádění rekonstrukce na novém místě

Volbou nového místa skončilo velmi dlouhé období hledání v osudech tohoto díla a bylo třeba přikročit k projektové přípravě na jeho nové umístění. Tato úloha byla svěřena Hutnímu projektu v Praze, který - rovněž po řadě jednání a hledání optimální varianty - předložil konečný návrh k realizaci.

Úloha nebyla ovšem ani po tak dlouhé době hledání zcela snadná, protože ani na vyhlédnutém místě - byť velmi podobném situaci u Podolska - nebyly podmínky zcela ideální.

Řeka Lužnice je v místě přemostění přece jenom podstatně užší než Vltava u Podolska a tak zde vznikl jinak dosti paradoxní problém, mostem dané délky i přesně určeného neměnného rozpětí přemostit vodní překážku, kde by účelně postačily i rozměry poněkud menší. Tento jinak zcela nezvyklý problém se podařilo nakonec překlenout jednak úpravou obou předmostí, zvláště větším zářezem do svahu na levém břehu s příjezdnou komunikací v poměrně ostrém oblouku. Původní, ovšem přirozená situace levobřežního předmostí v Podolsku byla tímto řešením dokonce velmi těsně imitována. Další nezbytnou úpravou v těchto podmínkách bylo mírné natočení podélné osy mostu od ideálně kolmého směru na podélnou osu přemostřované překážky - řeky Lužnice.

Třebaže jsme jako projektanti k tomuto - do jisté míry poněkud násilnému - řešení přistupovali s určitými výhradami (zvláště také proto, že i vlastní finanční náklady na obnovu mostu nemohly být investorovi a ani nám zcela lhostejné), přesto se domíváme, že dokončené dílo nebude působit násilně

a že do nového prostředí zapadne dobře po stránce vzhledové a technicky-účelně i po stránce dopravní. A že tedy celý záměr splní v očích těch, kteří pro realizaci tohoto málo obvyklého, ale zcela určitě i ušlechtilého cíle obětovali spousty energie, plně svůj účel.

S vlastním prováděním rekonstrukce mostu ve Stádlci se začalo na podzim r. 1970. Optimálním cílem tehdy bylo, aby v září 1971, kdy v Praze probíhal světový silniční kongres, mohla být rekonstrukce mostu předvedena jeho účastníkům již v pokročilém montážním stadiu. Tento původní a snad i reálný záměr, jehož splněním jsme u této stavby mohli napodobit - za modernějších podmínek - tempo výstavby našich předků - se bohužel pro různé potíže realizovat nepodařilo. V současné době (prosinec 1972) je dokončována montáž železných částí a připravují se tesaři k provádění mostovky.

Podrobnější popis samotné rekonstrukce i spousty technických podrobností (často velmi nezvyklých), se kterými jsme se museli při návrhu i samotném provádění vyrovnat, přesahuje rámec tohoto příspěvku. (Pro celkovou informaci připojujeme obrázek situace mostu v nové poloze a jeho podélný řez). Tím spíše, že tento příspěvek je zaměřen především na pohledy historické a na celou nezvyklou problematiku opětného využití staré konstrukce, kde vlastní, čistě technická hlediska jsou někdy spíše potlačována.

V jednom ohledu bychom se však mohli a měli dotknout samotných otázek technických poněkud podrobněji, a to pokud se týká technologie výstavby tohoto mostního díla. To bylo montováno 2x po sobě, mezi tím dokonce i demontováno a mezi původní výstavbou v r. 1847 a dnešní obnovou leží celých 125 let, ve kterých světová technika urazila ve všech oborech obrovský kus cesty. A zde se nám přímo nabízí možnost porovnat postup výstavby takového náročného technického díla, které s prostým vybavením montážními prostředky zvládli naši předchůdci před tek dlouhou dobou a to způsobem montáže (př. i demontáže), který můžeme aplikovat dnes.

9/ Montáž řetězového mostu dříve a nyní

a/ Původní montáž

O provádění zmíněných řetězových mostů se nám mnoho dokladů nezachovalo. Pro most Podolský můžeme vycházet z pravděpodobné analogie způsobu montáže, který byl aplikován několik let předtím u řetězového mostu v Praze a který jeho auter podrobněji popsal v publikaci "Die Kaiser Franzes-Kettenbrücke zu Prag, von Friedrich Schnirch, dem Erbauer der Brücke" (obr.19.1). Podle tohoto pramenu byla tehdy praxe při montáži řetězového mostu o rozpětí kolem 100 m taková, že krajní části nosných řetězů byly smontovány přímo na lešení, sledujícím jejich tvar až ke zhlaví pylonu. Další lešení, (umístěno případně na soulodí), bylo zřízeno uprostřed hlavního pole po př. i u jeho okrajů poblíže pylonů. V montáži hlavních řetězů bylo pak pokračováno tak, že se symetricky z obou stran postupně od zhlaví pylonů ke středu připojovaly další články řetězu, zatím volně visícího z pylonů dolů až na podlahu krajních částí lešení či přilehlého terénu. Když byla takto z obou stran smontována dostatečně velká část řetězů, byly oba jeho konce pomocí vrátek na středním lešení vytaženy do potřebné výše, zde doplněny zbývajícími články a spojeny v hotovou výslednou řetězovku. Do té byly ovšem při tomto postupu zamontovány ve všech styčnicích horní části závěsných táhel. Po doplnění spodní části táhel se pak na tuto hlavní nosnou konstrukci železnou normálním způsobem mohla připojovat a ukládat vlastní, převážně dřevěná mostovka, počínaje příčnicí, pak podélníky až k pojížděné vozovce.

Tento osvědčený způsob montáže tedy nebyl zvláště náročný na těžší montážní mechanismy a ani zřízení potřebných lešení nebylo mimořádně komplikované. Rozhodně je můžeme i z dnešního pohledu označit za důmyslné a technicky vhodné.

b/ Demontáž

byla prakticky prováděna dle nabídky Hutních montáží ze dne 17.11.1958. Vedle značnějších nároků na zařízení staveniš-

tě (sociální zařízení pro 12 osob, teplá voda, telefon, přívod el. energie, auta, autojeřáb, vrátky a pod.) nevyžadovala však žádných dalších pomocných konstrukcí podpěrných. Po rozebrání cca 155 m³ dřevěných částí mostovky, o váze cca 139 tun, přímo na místě, byla zbývající železná konstrukce (řetězy o váze cca 71 tun) rozebrána na pravém břehu řeky zcela mimo řečiště.

Demontáž mostu byla zahájena v I. kvartále r. 1960 a provádělo ji 12 montérů po dobu 50 dní. Vzhledem k tomu, že se předpokládalo další použití konstrukce, musela být prováděna velmi pečlivě. To ztěžovala skutečnost, že čepy a matice byly zrezivělé.

Demontáž dřevěných částí vozovky prováděl lehký derikový jeřáb nosnosti 500 kp, který musel být upraven tak, aby projel branou pylonu o šířce 3,80 m a výšce 6,50 m. Pro demontáž nosných řetězů sloužily, jako hlavní montážní mechanismy, celkem 3 desetitunové vrátky, dva na břehu pravém a jeden na břehu levém. Jejich pomocí a prostřednictvím zvláštního lanového systému byly střední části jednotlivých řetězů, (složené z 28 článků o váze 288 kp, v celkové váze i s čepy 8565 kp), postupně uvolňovány a v napjatém stavu vytahovány za pravobřežní pylony, kde teprve byly na zemi rozebírány v jednotlivé dílce.

Tento způsob demontáže, který vhodně využil všech stávajících podpěrných bodů, nepostrádal technický vtíp a byl proveden též v poměrně krátké době.

c/ Nová montáž staré konstrukce

musela být navržena projektantem již při návrhu na rekonstrukci celého díla. Hutní projekt po konzultaci s jediným našim podnikem, který pro tuto práci přicházel v úvahu a který již nabíral určité zkušenosti při demontáži stejného díla, Hutními montážemi Ostrava, navrhl ve svém projektu 2 alterna-

tivy. V obou případech byly vyžadovány na obou březích za kamennými pylony zvláštní montážní podpěry, podstatně vyšší než-li pylony definitivní. Tyto podpěry by sloužily k zavěšení pomocných lan o nosnosti cca 40 Mp, upnutých do montážních vrátků a určených k postupnému vytahování celých řetězových pásů.

Hutní montáže převzaly k definitivnímu provedení alternativu b/ a rozpracovaly její technologii do příslušných podrobností a v současné době ji již realizují. Celá střední část řetězů se sestavuje na krajní plošině a postupně se zatahuje do své definitivní, ale značně svěšené, polohy ve středním poli mostu za určitého napětí v tahu.

Po smontování celé střední části se řetěz, pomocí druhé montážní kozy, zvedne na potřebnou výšku a prostřednictvím příčných zasunovacích drah na hlavách montážních koz se zaslouvá v příčném směru do své osy uložené za zhlaví pylonu. V konečné fázi se pak střední část, uložená již nad svým definitivním sedlem na pylonu, spojuje s vnější částí řetězu, vedoucí ke kotvení.

O tomto způsobu montáže, který právě končí a který si vyžádal dosti značných pomocných zařízení, nelze již tak jednoznačně - v porovnání se způsoby předcházejícími - prohlásit, že využil optimálně všechny dané možnosti.

Podrobnější popis různých použitých montážních technologií umožňuje zajímavé srovnání a - po mém soudu - nevyznívá v neprospěch našich předků !

10/ Závěrečné slovo autora

Jak plyne z předchozích řádek, je tento můj příspěvek o technickém díle zaměřen v menší míře na otázky vyslovené technické a mnohem více si všímá ostatních důležitých faktů, které provázely historii tohoto významného technického díla.

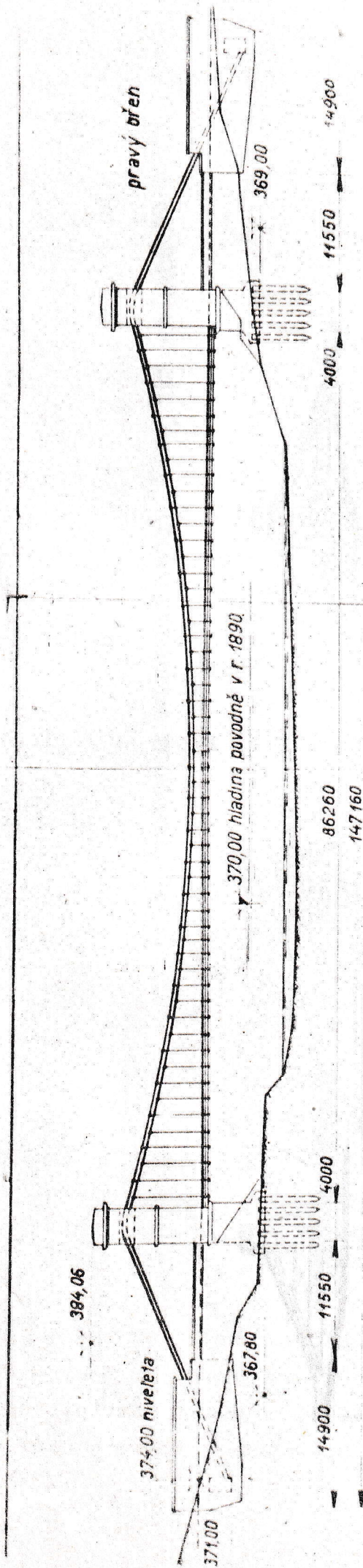
Tem jsem se musel ovšem opírat o různé prameny, neboť problematika vede daleko za hranice mé vlastní specialisace. Ačkoliv si tedy nečiním nárok na úplné a zcela vyčerpávající uvedení všech důležitých podrobností, domnívám se, že můj příspěvek obsahuje podstatná fakta, která mohla a měla být uvedena při této příležitosti. Již také proto, že většina informací je rozptýlena v počtnější a ne vždy snadno přístupné řadě pramenů a že tedy tento příspěvek může usnadnit základní orientaci v dané problematice.

- o - o - o -



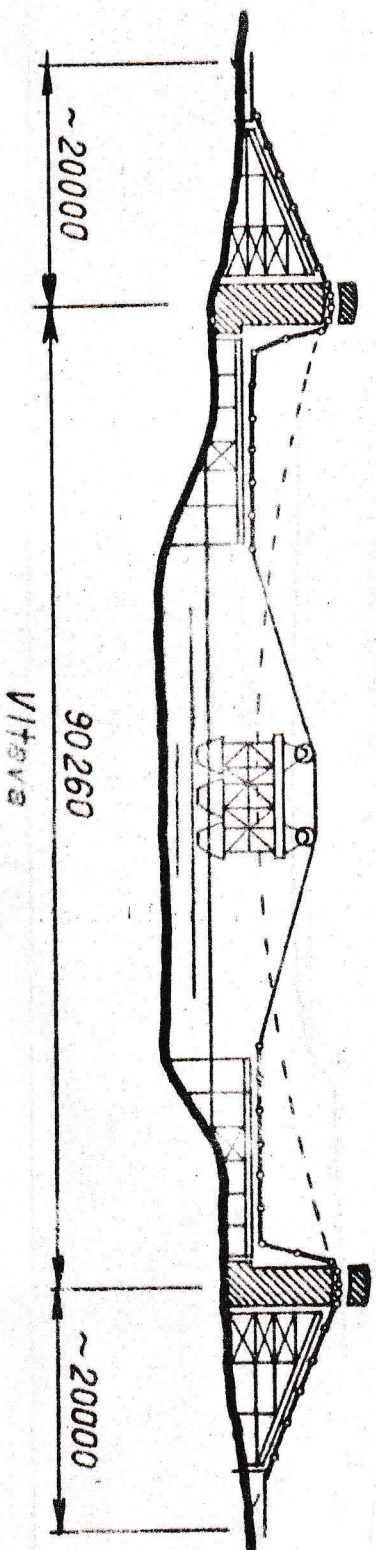
Obr. 41.4. - FIG. 41.4. Obraz mostni techniky minulého a současného století

Picture of bridge techniques of the past and present century



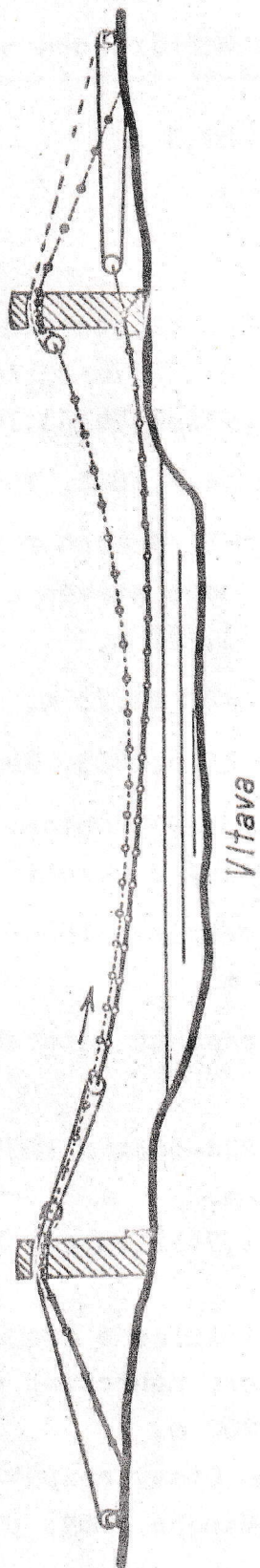
Obr. 41.13 - Fig. 41.13 Podélný řez mostu na Lužnici u Stádlece
 Longitudinal section of the bridge on the
 Lužnice river near Stádlec

Původní montáž 1847 (pravděpodobné schéma)



Obr. 41.15 - Fig. 41.15. Montáž 1848, rozebrání 1960, montáž 1972
Assembly 1848, dismantling 1960, assembly 1972

Demontáž v r. 1960.



Nová montáž v r. 1972.

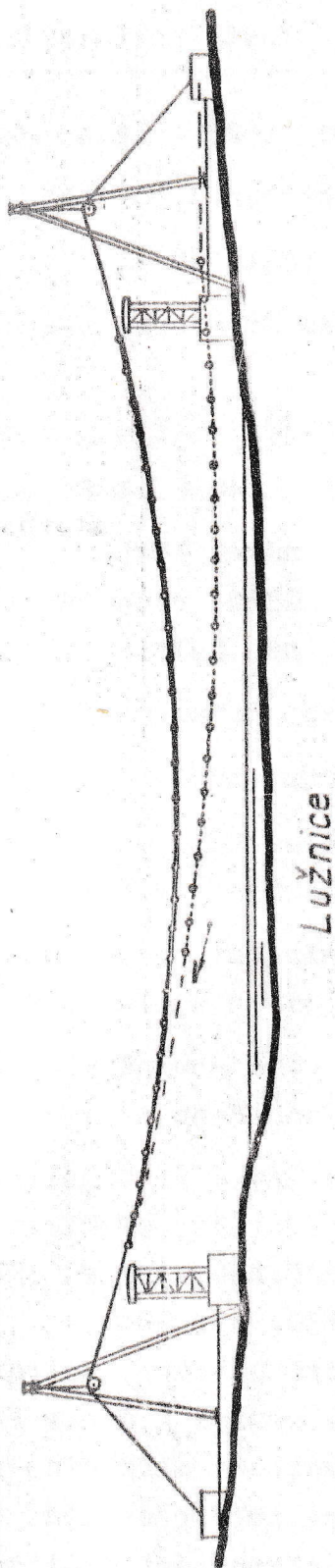


Fig. B. Mosty postavené podle Schnirchova návrhu.

Strážnice, 1823 - 1824, rozpětí 29,7 m,

Žatec, otevřen 4.10.1827, 63,97 m,

Jaroměř, 1831, 41 m,

Praha, přes Střelecký ostrov, 1839-1841, otevřen 4.11.1841

40,78+132,76+33,19 a ještě

33,19+132,76+33,19 m,

Poděbrady, 1840 - 1842, otevřen 14.9.1842, 100,58 m

Podolsko, návrh 1841, ^{stavba} 1847 - 1848, dokončen v srpnu
1848, rozebrán 1960, znovu stavěn u Stádlce
na Lužnicí 1971 - 1973, 91 m,

Strakonice, duben až prosinec 1842, 41,75 m,

Postoloprty, 1850-1853, otevřen 15.6.1853, 99,19 m,

Vídeň, železniční most přes Dunajský průplav, 1859-1860,
otevřen 2.9.1860, dvojkolejný o rozpětí 83,45m,

Vídeň, silniční, přes Dunajský průplav, 1863 - 1864,
otevřen 23.10.1864, 62,5 m,

Neuskutečněné projekty a pravděpodobná autorství

Ing. B. Schnircha :

? Žofiina lávka ve Vídni, 11.9.1824-podzim 1825, 75,854 m,

? Kroměříž, 1826, světlost 21,6 m,

Praha, 1828 nebo dříve, 121,3+22,7+121,3 pod Letnou,

Loket, 1830, asi 90 m,

Floridsdorf u Vídně, patrový (silnice a dvojkolejná
železnice), šířka řeky mezi nábřežími 420 m,
světlost středního pole 200 m,

Strakonice, 1842, přes užší rameno Otavy, rozpětí neznámé,
námět na přemostění průlivu La Manche 1859, pole 227 m
a 140 m,

3 x Praha pod Letnou 1864, viz stať 36.

S U M M A R Y

The Czech Society of Structural Engineers (ČSSI) prepares a book on "Hundred and fifty years of chain bridges and roofs".

It is very difficult to decide, if the very first bridges were beam-type ones (the well-known picture of a hairy cave-man walking on a fallen tree-trunk over a precipice), or resembled some of the various rope structures used till this century in nearly all underdeveloped areas of the globe. Without fail, hammocklike rope bridges were in use on other continents before the arrival of Europeans; China had quite sophisticated broad bridges with facilities for adjustment of the length of each rope - similar to those used on our stringed musical instruments - and for defense.

Chain bridges were invented either in Central Europe - the drawing on the cover was published 1615 or 1616 in Venice in the five-language book "Machinae novae Fausti Verantii Siceni" - or in the Far East. One copy of the book mentioned above seems to be in the library of the British Museum. Its author was a Slav born in Dalmatia, educated in Slovakia, rose to the post of a secretary to the court or person of Emperor Rudolph II of Habsburg in Prague and in his later years served as some sort of Church dignitary in Eastern Slovakia.

Suspension footbridges with iron chains were described by European travellers returning from China as soon as 1667, Samuel Turner crossed a chain foot-bridge during his diplomatic mission to Lhasa in Tibet 1783 and published its plans in 1800.

About this date, James Finley constructed his first chain bridges in the U. S. A. Heavy chains destined to replace hemp-rope standing rigging of the Navy were fabricated in England approximately from the year 1810.

One of the manufacturers, Captain Samuel Brown, was the first to build a chain road bridge in Scotland and constructed several piers, among them the Chain Pier in Brighton.

The world-wide importance of the year 1823 is due to the publication of the book Claude Louis Marie Henri Navier: "Rapport et Mémoire sur les Ponts Suspendus" describing first British chain structures and formulating a complete theory of suspension bridges. Although the authors duly appreciate Navier's contribution, they dedicated their manuscript to the celebration of the 150th anniversary of the first chain road bridge constructed and put into service on the European Continent (Fig A.), because this event happened in Czechoslovakia. Fig. B. shows the contours of Bohemia, Moravia and of the Western part of Slovakia. Circles denote sites, for which chain bridges were designed; the building of a bridge is marked by a curve inside the circle. The first Continental chain bridge designed and constructed 1823 - 1824 near the town Strážnice in Southern Moravia near the Slovak border is marked by an arrow pointing upwards. According to the official newspaper Mährisch - Ständische Brünnener Zeitung No. 219 from Tuesday the 10th August 1824 was the bridge "am 8. Juni heurigen Jahrs zur allgemeinen Benützung nicht nur für Fussgänger, sondern auch für leichtes und schweres Fuhrwerk geöffnet" (opened to public use not only for pedestrians, but for light and heavy coaches as well). The loading test was performed by a squadron of light cavalry passing it in a formation compressed so that at each moment the bridge was covered by 30 to 35 men on their horses. The elevation and plan of the bridge are deposited in the National Technical Museum in Prague, a copy is to be seen on Fig. A. The clear span was 29,447 m, the width 4,2 m, live load was taken as 335 kp/m². On each side there were 4 separate chains with a rectangular cross-section of about 17x40 mm manufactured in Vordernberg in Styria, their arrangement was similar as on Samuel Brown's Tweed Bridge. Two anchor

plates and V- shaped chain elements(Fig.A, near the left border) are still deposited in the former Strážnice manor-house. The vertical and horizontal bars were manufactured in the Blansko iron works near Brno in Moravia. Brown's model was improved in the joints between chains and vertical bars and by adding longitudinal timber beams solidifying the floor system. There goes the tale that the celebrated French engineer and Académician-to-be Navier travelled the whole way from Paris especially to see this structure.

The author of the Strážnice chain bridge and others (Fig. ^{on page 3}) was slightly younger than Navier (1785 - 1836) and older than both Robert Stephenson (1803 - 1859) and Isambard Kingdom Brunel (1806 - 1859). His name was Bedřich (the equivalent of Frederick, in German transcription Friedrich) Schnirch. He was born in the village Pátek in Northern Bohemia, where his father was employed as a steward on a country estate belonging to a Church order. After the latter's death, Schnirch started to earn his own living as clerk;with savings and some inherited money he was able to enter the School of Engineering in Vienna, where he completed his education 1820. Building the above mentioned bridge on the domain of his first employer, Count Magnis of Strážnice, he witnessed a conflagration causing important damage and read about a fire in a theatre in the Bavarian capital München. An idea occurred to him to create an incombustible roof by replacing the whole roof carpentry by structural elements of suspension bridges.

In the periodical Mitteilungen der kaiserlichen königlichen Mährisch - Schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn, year 1824, pages 401 to 404 and inset to No.51, continued in year 1825 pages 13 to 15 he published the paper "Über Dachstühle von Schmiedeeisen nach dem Princip der hängenden Kettenbrücken" (about roof structures of malleable iron according to the principle of suspended chain bridges) con-

taining a tentative design of a hip roof over a theatre (Figs 5.1 and 5.2). Heavy chains of the same type as were used on the Sfráznice bridge had to be placed along the ridge and all hips. The joints at the ridge's ends had to be supported by brick pillars connected with walls behind the stage and auditorium, the lower ends of the hip chains be anchored in the intersections of outer walls of the building. The function of rafters was taken by slender chains joined to the main ones and anchored in to the masonry of outer walls. Cast-iron or clay tiles had to be supported by thick horizontal wires, iron or zinc sheets by boards pulled through the rafter chains. Alternatives with over-roof main chains with straight contours, covered chains and curved contours or a covered structure of two under-ridge chains held apart by horizontal rods and supporting a straight ridge beam were described. The first experimental roof was built for Count Magnis over a smithy again in Stráznice. Schnirch applied for and obtained a privilege for such roofs to the date March 28th 1826. The original document was deposited in the archives of the Technical University in Vienna, was exhibited during its anniversary celebrations in 1965 and now is missing. It is listed in the official publication: "Beschreibung der Erfindungen und Verbesserungen für welche in den kaiserlichen - königlichen österreichischen Staaten Patente ertheilt wurden und deren Privilegiums - Dauer nun erloschen ist. Erster Band, welcher die Privilegien vom Jahre 1821 - 1835 enthält. Herausgegeben auf Anordnung der kaiserlich.königl.allgemeinen Hofkammern, Wien 1841. Aus der kaiserl.königl.Hof- und Staats Aerarial- Druckerei" page 34. The full text is : "Fünfjährliches Privilegium des Friedrich S c h n i r c h, Ingenieurs im Dienste des Grafen von Magnis zu Strassnitz in Mähren, auf die Erfindung neu construirter Dachstühle von Eisen. Ertheilt am 28. März 1826. Bei der Konstruktion dieser Dächer ist alles Holz ausgeschlossen. Die Verbindung der Teile ist so gewählt, dass nicht so sehr die relative,

sondern die absolute Festigkeit in Anspruch genommen wird, wobei der Vortheil erreicht wird, dass ein solches Dach 9 bis 13 mal leichter ausfällt, als ein gewöhnliches hölzernes, die Feuersgefahr vermindert und an Bodenraum bedeutend gewonnen wird".

The last two sentences explain that timber is excluded from the proposed roof construction, that the structural elements are arranged in such a way that the iron takes over not compressive, but tensile forces; therefore the weight of this structure lies between a ninth and thirteenth part of the value usual for timber roof framing, the danger of conflagration is diminished and there is a considerable increase of free space under the roof.

The proposition to take full advantage of the iron's tensile strength for roofing purposes justifies us to claim for Schnirch the honorary title of "Father of membrane roofs". Tents certainly were the very first dwellings built by human hands, but he was the first who used iron tendons in a permanent structure of this type.

The notion of exposed chains over the roof probably seemed to be too revolutionary for Central Europe of 1826: they were put into practice ten years later by the French navy in the harbour of Lorient. Two chains carried a flat gable roof spanning an opening 44 m wide.

The second membrane roof to be constructed appeared in the year 32 of our century. It is a shed roof over a corn warehouse in Albany in the state New York, U. S. A. The standard book Frei Otto : "Das hängende Dach" was published as late as 1954 in Berlin, these roofs were built on large scale first on the World Exposition Brussels 1958, the first foreign permanent structure of important dimensions is the roof over the circular hall for the World Championship in ping-pong, which was opened in Peking 1961. The manuscript to be published contains descriptions of some more ancient or recent structures, where chains or cable

and wire-rope rafters were used.

Schnirch took into partnership his nephew Joseph Schnirch (1802 - 1877) and constructed in the years 1826-1827 one more roof in the village Tuřany near Brno, at least one in the town Český Brod and two in Banská Bystrica in Slovakia. (Fig. B.), where one still exists (arrow pointing downwards). This one is described in Mr. Pavel Ferjenčík's text accompanied by figures 7.1 to 7.14.

The ridge purlin was replaced by a wall with openings vaulted by ogival arches, the intermediate ones by walls with openings covered by flat segment arches; there were tie rods to take over the horizontal forces in the wall plane and buttresses for the effects of wind and one-sided loading. These wall-purlins supported simple flat iron chain rafters. The anchorage of rafters along the eaves was much more substantial than in the first design of the theatre roof. The vertical component was balanced by the dead weight of the front wall; the vertical tie rods reached nearly to the street level. The still more important component trying to push the wall inwards is counteracted by horizontal brick masonry arches hidden in the floor. The roof covering was replaced probably before 1940. In the present state there is a strip of metal sheet along the eaves, carried by boards, which are attached to the bottom members of the iron chains by wire clamps. The remaining part of the roof is covered by asbestos squares nailed to narrow ^{horizontal} slats, the distances thereof being maintained by laths attached to each chain and running from the top of the sheathing to the nearest purlin wall and between these walls as well.

The main item of Schnirch's interest remained to be suspension bridges. He had some connection with the foundation of the joint-stock company which erected the first chain footbridge "Sophienbrücke" in Vienna 1824-1825 and its design, officially ascribed to his former professor Johann von

Kudriaffsky; in the following year 1826 with the design of the second chain bridge in Moravia near the town Kroměříž. This was the first suspension bridge, where all parts of the structure were manufactured on the territory of today's Czechoslovakia. Both sites are denoted by question marks on the map.

He then moved to Bohemia and designed chain bridges for all sites which have black points inside the appurtenant circles (Fig.B). Among them was the first one on Bohemian territory in Žatec having one span of 63,97 m (opened in 1827, it served as model for a similar bridge in Bamberg, Germany), and the first iron bridge connecting the Old and Lesser towns of Prague. This bridge of national importance was under consideration as early as 1828; for the first site under the ancient Charles Bridge Schnirch proposed to build two separate chain bridges spanning 121,3 m each and connected by a stone vault over the central opening of 22,7 m; the author of the first Thames suspension bridge in Hammersmith, William Tierney Clark, offered a continuous 133 + 133 m chain bridge. Schnirch's choice was not unfounded; the experience with roofs with chain rafters made him aware of the effects of one-sided and partial loading of continuous chains. Together with his partner Joseph Schnirch he published a whole book on deflections of simple and continuous suspension bridges and membrane roofs of the type used in Banská Bystrica (Beitrag für den Kettenbrückenbau...^{Praha 1832}) where they proved, that Clark's Prague bridge would move insupportably when only one span would be loaded and included a broad hint that his celebrated Hammersmith bridge is not safe enough in cases of partial loading. The advantages of discontinuous chains during erection and service time of the bridge were enumerated together with the possibility to cut the bridge in war time without demolishing its whole length. The Clark supporters discredited Schnirch's design by the declaration, that the central stone arch spoils the chain bridge impression the structure was meant to make.

It took years and much effort on the side of one of the best diplomatists of the epoch to solve this dilemma. A new site was found with an island in the middle of the river, Schirch was allowed to use separate chains for each branch of the river, but had to anchor them in a common masonry block combined with staircases connecting bridge and island and make the contours of each bridge (40,78+132,76+33,19m and 33,19+132,76+33,19 m) as similar of those of the Hammersmith bridge as possible. The bridge was opened 1841 and its description published in a monograph.

Mr Josef Zeman's paper explains the history of the sole remaining chain bridge erected according to Schnirch's design in Podolsko, Southern Bohemia in the years 1847 - 1848. Ranged among historical monuments, this bridge was replaced by an outstanding reinforced concrete structure in 1940, carefully dismantled and stored in 1960 to be reected on a new site. A suitable place was found near the village Stádlec on the river Lužnice, where the original stones and chains are being reassembled according to the original plans. The bridge will probably be opened this year to celebrate the 150th anniversary of Schnirch's first chain bridge and the 125th one of its own completion in 1848.

In 1842 Schnirch was promoted to the railway-building department of the ministry in Vienna; his first assignment was to prepare plans for a new bridge over the Great Danube at Floridsdorf near Vienna, where the width of the central opening had to be the same as for W.T. Clark's bridge in Budapest, but was without precedent, because it had to carry both road and the main Austrian railway line. In those days, the spans of British railway bridges did not exceed 30 m; only years later were Brunel and Stephenson confronted with Wye River and Menai Straits.

Schnirch seems to be the first engineer to design a two-deck suspension bridge for road and railway traffic. Horse coaches and carriages had to ascend long ramps to the upper deck, a level two-track railroad used the lower one. Each

deck had its own set of chains and the whole was stiffened by cast-iron struts. The drawings are deposited in the Railway Museum in Vienna; it was not possible to find funds necessary to build a structure of such a size.

In the year 1843 Schnirch published an article explaining the necessity to stiffen suspension bridges to make them fit to carry steam locomotives and proposed a public discussion to this purpose in the periodical "Österreichischer Beobachter - Archiv für Eisenbahnbau". It was partly reprinted with the title "Ueber die Anwendung zweckmässigsten Brückensysteme" in the Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereines, Vienna 1851, pages 97 to 101 and 105 to 107 with the drawing Fig.C. The top part explains how to prevent displacement of the central joint of the main chain by additional horizontal and straight inclined ones; this arrangement was probably used in the design of the Danube bridge. In the center we see a half of a suspension bridge provided with stiff horizontal box girders bordering the bridge floor, at the bottom is a reproduction of James Hacket's proposal to diminish the deflections of the Hammersmith bridge, which confirms Schnirch's observations published in his 1832 book. It was not possible to obtain proof that these parapet girders were drawn in the 1842 bridge design or 1843 article, so that Schnirch's priority in this field is not certain.

For several years, Schnirch was engaged in railway problems; he built one of the first electric telegraph lines on the Continent (Brno - Vienna - Trieste). In 1848 he was one of the founders of the Austrian equivalent of the Institution of Civil Engineers and acted as devoted and hard-working vice-president through the first difficult years of its existence.

In the year 1858 he came forward with the idea to replace the flexible bridge chain by a stiff lattice girder with a catenary central line. In such a structure the vertical deflections will be small and in the case of live load on the whole length of the bridge the top and bottom chords

of the catenary girders, i.e. the major part of the iron, will be disponible to take pure tensional forces; he considered this solution to be more advantageous than the alternative with a stiff parapet girder (Fig. C. center), the weight of which must be carried by an additional part of the cross-section of the chain. On May the 31th 1858 he obtained a privilege for this type of bridge (Fig. D.) and was commissioned to build an experimental bridge with a span of 83,45 m over the Danube Canal on the two-track line connecting the Northern and Central railway station in Vienna. Although nearly all important technicians were busy publishing articles against his new venture and the site work was being hindered by military transports to the Italian front, where Austrian troops fought against Sardinian and French armies, he was able to finish his "first chain bridge for locomotives on this antipodal side of the Ocean" on 2.9.1860. A model of this bridge was exhibited on the World Exposition in London 1862 and obtained there a medal. A road bridge of the same system over the Danube canal with a span of 62,5 m was opened 23.10.1864. In 1864 he submitted the model and a detailed design of his privileged bridge to the competition of tenders for the third bridge in Prague, but had no success. The bridge was built precisely on the site abandoned for the Schnirch - Clark dispute in 1830 according to the victorious design submitted by English engineers Ordish and Le Feuvre.

In his last book published 1859 he quotes the proposals to connect England and France by tunnel (probably the one exhibited in 1862 by the Englishman Chalmers) and by bridge with 190 stone pillars connected by box girders as used by Stephenson over the Menai Straits, computes the necessary quantity of iron and compares it with the yearly output of British and Austrian iron works. Then he describes a bridge unit with his catenary trusses with a length of 2400 feet in plan with two main openings of 720 feet each. This unit

would have to be repeated 42 times to obtain a solid suspension bridge for railway traffic over the English Channel. The computed consumption of both iron and stone was a small fraction of the values obtained for the former design.

On the day of his superannuation, Schnirch was knighted and obtained the title of Imperial Counsellor. He died 25. 11. 1868, i.e. 105 years ago in Vienna. His decease was announced in the Viennese newspapers Neues Fremdenblatt No. 333 and Neue Presse No. 15. A street in the IIIrd district of Vienna obtained his name 1889 and keeps it to this day.

His idea to stiffen the chain instead of the bridge floor was taken over by the engineer Gustav Lindenthal, (born in Brno, Moravia) and used in the construction of the suspension bridge on the 7th Street in Pittsburgh, U. S. A. (1884) and his projects for the St. Lawrence river in Quebec with a span of 549 m and for Hudson - North River in New York spanning 945 m (1885). A very similar suspension beidge was constructed by Carl Gayler in St. Louis in the year 1890, a design of the same type was submitted by Harkort for the Rhine in Köln, Germany 1906.

The manuscript describes also the first suspension bridge for road traffic opened in Vienna in September 1828, for which all iron structural members were manufactured in Blansko near Brno, as well as other chain bridges in Czechoslovakia and offers information about their designers and the Society of Structural Engineers in Czechoslovakia. It goes into print and should be available in 1974.

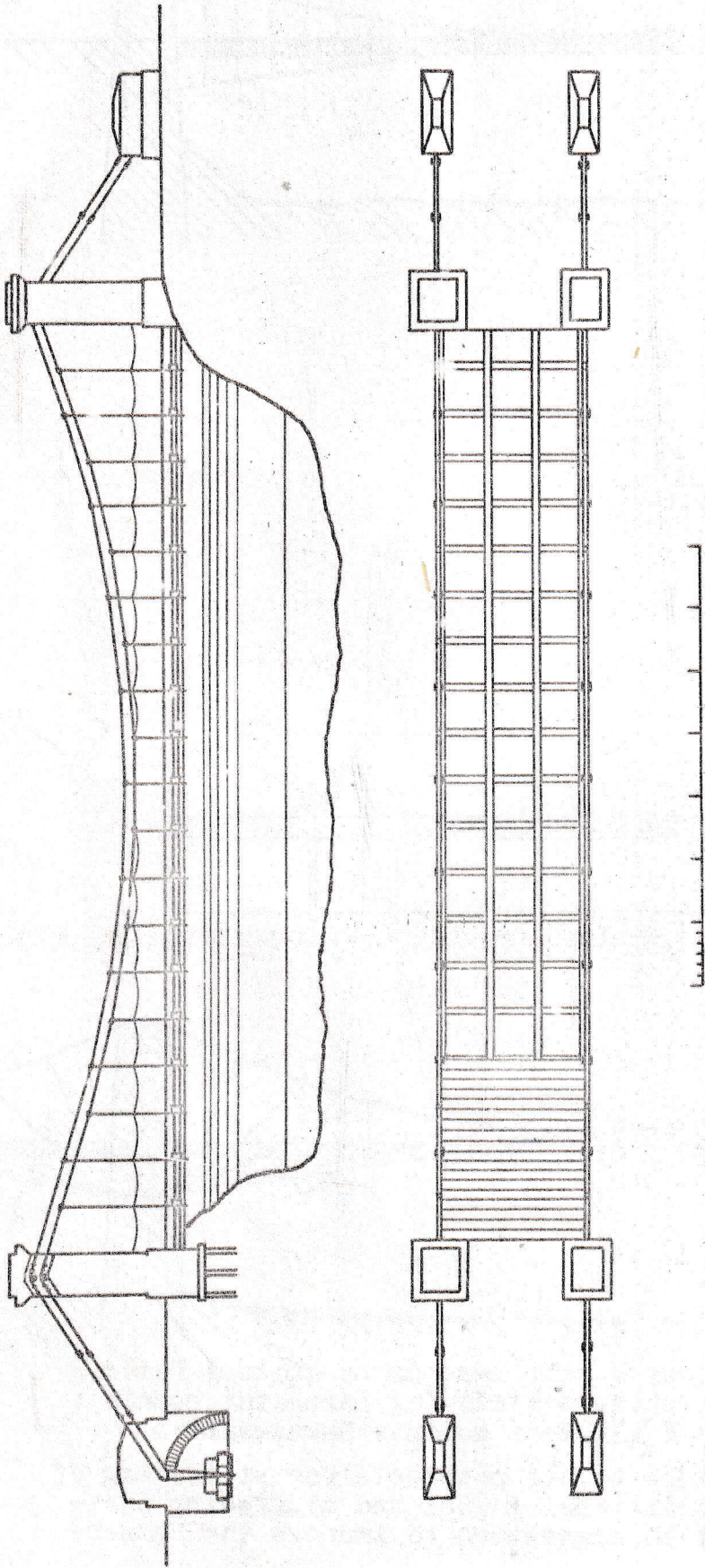


Fig. A. První řetězový most na evropském kontinentu navržený a postavený Schnirchem 1823-1824 ve Strážnici na Moravě. (Fig. B, šípka obrácená nahoru). Byl používán do roku 1858.

The first chain bridge on the European Continent, designed and erected by Schirch 1823-1824 in Strážnice, Moravia (Fig. B, arrow pointing upward). It was used till 1858.

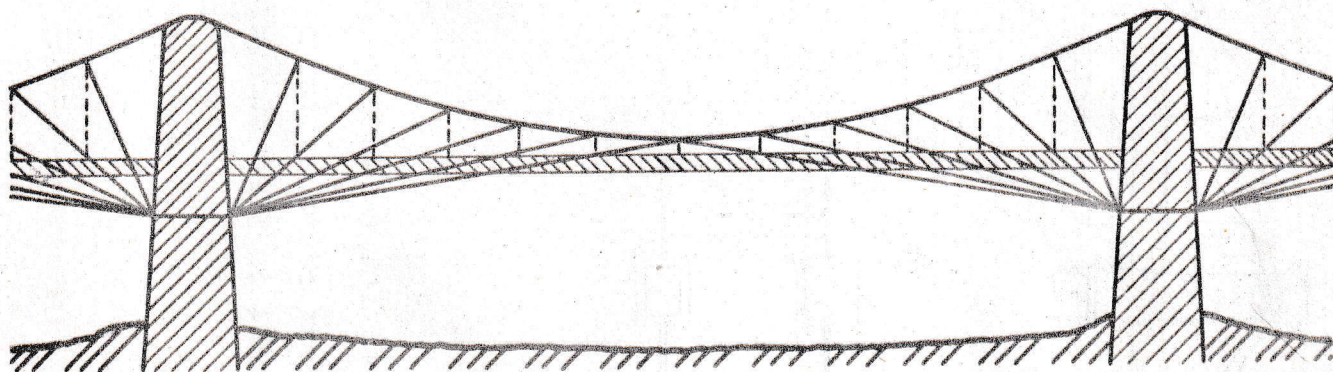
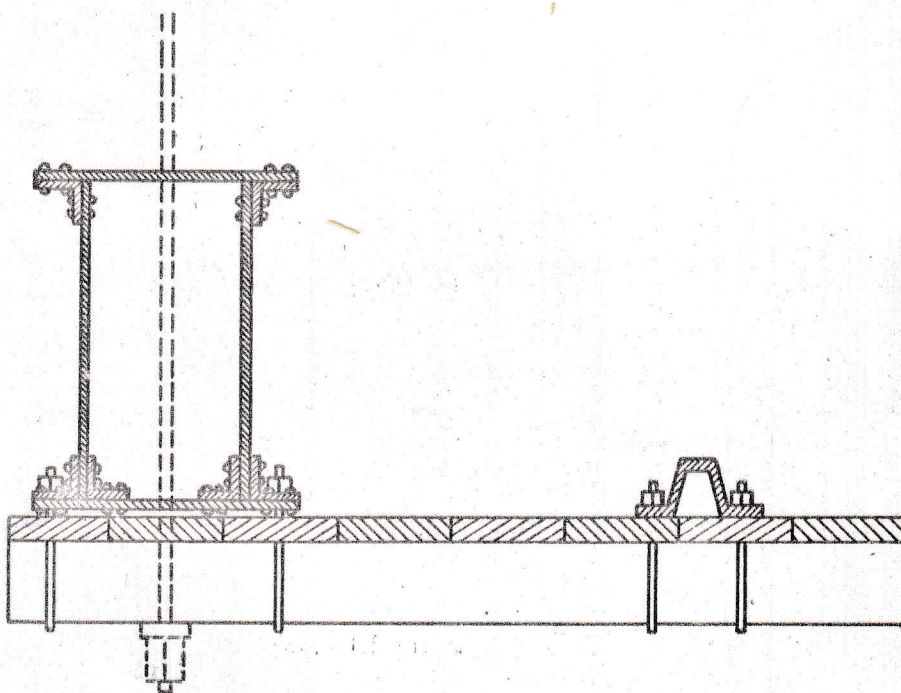
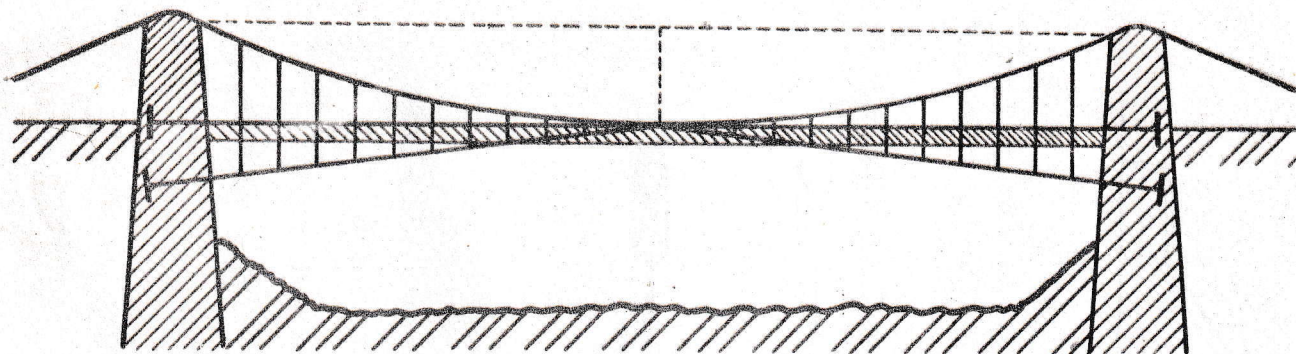


Fig.C Schnirchovy výkresy k jeho námětům na ztužení řetěz. mostů; přidatné řetězy a ztužující parapetní nosník ; anglický návrh pro zlepšení mostu v Hammersmithu

Schnirch's drawings to his proposals for stiffening of chain bridges, additional chains and stiffening parapet girder; English suggestion to improve the Hammersmith bridge

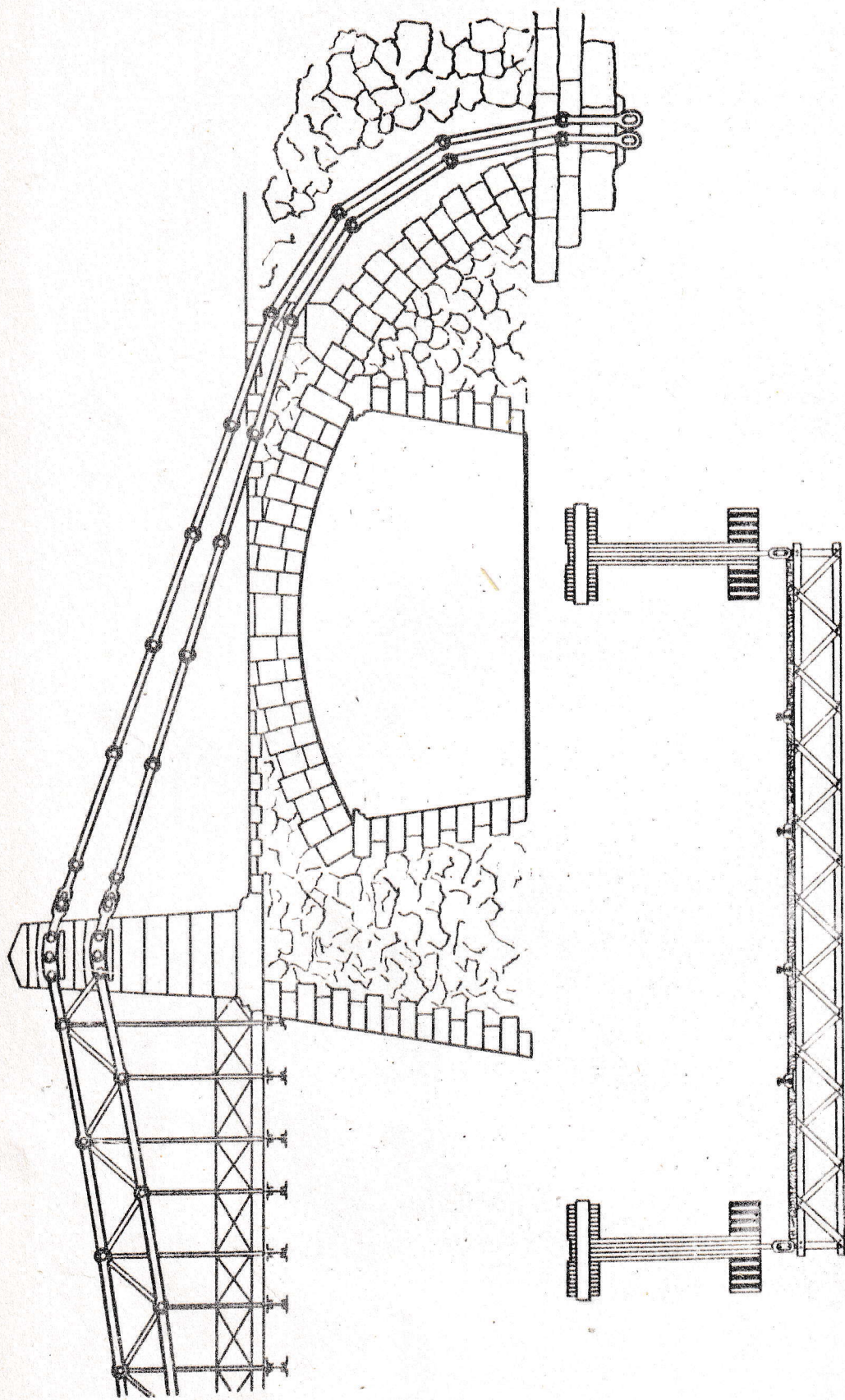


Fig. D. Schnirchův vyztužený řetězový most; část podélného řezu a příčný řez z výkresů doprovázejících text výsady

Schnirch's stiffened chain bridge; part of longitudinal section and transverse section through the bridge from the drawings accompanying the text of the privilege

O B S A H

výňatku připravované publikace .

	Strana
1. - Autoři a názvy statí připravované publikace	4
2. - Předmluva Prof. Ing. Dr. h. c. Konrád HRUBAN, Dr. Sc.	5
3. - Vynález řetězové střechy 1824 Doc. Ing. Dr. Ivo HRUBAN	7
4. - K historii visutých strešných konstrukcií B. Schnircha Ing. Pavel FERJENČÍK, CSc.	19
5. - Řetězový most u Podolska, použitý k novému přemostění Lužnice Ing. Josef ZEMAN, nositel Řádu práce	24
6. - S U M M A R Y	46

Obrázek na obálce :

Drawing on the cover :

První evropský výkres řetěz. mostu z knihy Fausta Vrančiče:
" Machinae novae" vydané v Benátkách 1615 nebo 1616

First drawing of a chain bridge in Europe from the book
"Machinae novae Fausti Verantii Siceni" published in Venice
1615 or 1616

Vydal : Český svaz stavebních inženýrů

jako interní tisk pro účastníky
X.celostátní konference o ocelových konstrukcích

Autoři: Doc.Ing.Dr. Ivo HRUBAN a kol.

Náklad: 600 výtisků
