

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra zpracování dřeva a biomateriálů**



**Fakulta lesnická  
a dřevařská**

**Dřevěné mosty a lávek na území v lokalitě  
Semilská**

**Bakalářská práce**

**Dan Brádlér**

**Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.**

**2024**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Dan Brádler

Dřevařství  
Zpracování dřeva

Název práce

**Dřevěné mosty a lávek na území v lokalitě Semilská.**

Název anglicky

**Wooden bridges and footbridges on the territory of the Semilská locality.**

---

### Cíle práce

Cílem práce je literární rešerše dřevěných mostů a lávek na území ČR i zahraničí. Druhá část se bude zabývat vybranými konstrukcemi v lokalitě Semilská. Konkrétně se jedná o jednu až dvě lávky a jednu historickou mostní konstrukci. Součástí práce bude porovnání jednotlivých staveb jak z hlediska konstrukce, tak materiálu a jeho vlastností.

### Metodika

Cílem práce je zpracování literární rešerše dřevěných mostů a lávek na území ČR i zahraničí. Druhá část se bude zaměřovat na vybrané konstrukce v lokalitě Semilská, konkrétně na jednu až dvě lávky a jednu historickou mostní konstrukci. Součástí práce bude porovnání jednotlivých staveb jak z hlediska konstrukce, tak materiálu a jeho vlastností.

Červen – srpen 2023:

- Rešerše odborné literatury historických a novodobých dřevěných mostních konstrukcí.

Září – říjen 2023:

- Místní šetření na vybraných konstrukcích.

Listopad – prosinec 2023:

- Porovnání jednotlivých staveb z hlediska konstrukce, materiálu a jeho vlastností.

Leden – březen 2024

- Vyhodnocení a dokončení.

Duben 2024

- Závěrečná prezentace práce, vytištění a odevzdání.

V rámci práce budou využity tuzemské i zahraniční literární zdroje.

---

**Doporučený rozsah práce**

30-40 stran

**Klíčová slova**

dřevo, lávka, most,

---

**Doporučené zdroje informací**

ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná pravidla zatížení – Zatížení větrem.

ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

FOJTÍK, R., LOKAJ, A., GABRIEL, J.: Dřevěné mosty a lávky, ČKAIT, 2017, ISBN: 978-80-88265-04-7.

Odborné časopisy – Konstrukce, Stavitel, WoodResearch

RITTER M. A. 2005: Timber bridges: Design, Construction, Inspection and Maintenance – Part 1, Honolulu Hawaii: University Press of the Pacific, p 478, ISBN: 1-4102-2191-1.

RITTER M. A. 2005: Timber bridges: Design, Construction, Inspection and Maintenance – Part 2, Honolulu Hawaii: University Press of the Pacific, , p 453, ISBN: 1-4102-2191-X.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2023/24 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

Elektronicky schváleno dne 27. 7. 2023

**Ing. Radek Rinn, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

**prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.**

Děkan

V Praze dne 02. 01. 2024

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Dřevěné mosty a lávek na území v lokalitě Semilská vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 05.04.2024

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce panu Ing. Přemyslu Šedivkovi Ph.D. za jeho rady při psaní této práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Ondřeji Svobodovi za poskytnutí užitečných informací o vybraných stavbách.

# Dřevěné mosty a lávek na území v lokalitě Semilska

## Souhrn

Tato práce se zabývá dřevěnými mosty a lávkami. První část obsahuje rešerši na toto téma, zabývající se nejprve historií dřevěných mostů a lávek od pravěku do současnosti. Následně se zabývá jejich rozdělením, především podle systému hlavní nosné konstrukce, ale i podle převáděné komunikace či plánované doby použití.

Druhá polovina práce se již zabývá dvěma konkrétními stavbami, které byly vybrány v lokalitě Semilska. Obě konstrukce se klenou přes řeku Jizeru v těsné blízkosti obce Benešov u Semil. Konkrétně se jedná o historický věšadlový zastřešený most z roku 1922 a visutou dřevěnou lávku pro pěší z roku 2002. Stavby byly navzájem porovnány z hlediska konstrukce a materiálu. Ke každé ze staveb byla sepsána stručná historie a zpracován stavebně-technický průzkum. Ten u obou staveb odhalil poškození, pro která byla následně navržena opatření s návrhem oprav.

U lávky se jednalo především o hnilobu prvků dřevěné konstrukce v důsledku zanedbané údržby a zatékající vody. Historická mostní konstrukce byla v roce 2017 rekonstruována, ale i přesto na ni bylo nalezeno několik drobných závad.

**Klíčová slova:** lávka, most, dřevo, konstrukce, stavba

# **Wooden bridges and footbridges on the territory of the Semilská locality**

## **Summary**

This work deals with wooden bridges and footbridges. The first part contains a research on the subject, dealing first with the history of wooden bridges and footbridges, from prehistoric times to the present. It then deals with their classification, mainly according to the main load-bearing system, but also according to the road to be crossed or the intended period of use.

The second half of the thesis deals with two specific structures selected in the Semilská region. Both structures span the Jizera river in the vicinity of Benešov u Semil. Specifically, they are a historic covered suspension bridge from 1922 and a wooden suspension footbridge from 2002. The buildings were compared with each other in terms of construction and material. A brief history was written for each structure and a structural engineering survey was prepared. This revealed damage to both structures, for which measures were subsequently suggested with a proposal for repair.

In the case of the footbridge, the main problem was the rotting of the wooden elements, due to neglected maintenance and water ingress. The historic bridge structure was reconstructed in 2017, but still several minor defects were found on it.

**Keywords:** footbridges, bridges, wood, construction, building

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Dřevěné mosty a lávky .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Mosty a lávky .....</b>	<b>12</b>
3.1.1	Základní terminologie.....	12
3.1.1.1	Spodní stavba .....	13
3.1.1.2	Vrchní stavba .....	14
3.1.1.3	Charakterizující terminologie .....	14
<b>3.2</b>	<b>Historie .....</b>	<b>15</b>
3.2.1	Pravěk .....	15
3.2.2	Starověk .....	15
3.2.3	Středověk .....	16
3.2.4	Renesance .....	17
3.2.5	Čína.....	17
3.2.6	Švýcarsko.....	18
3.2.7	Novověk.....	18
3.2.8	Amerika .....	19
3.2.9	Další vývoj.....	20
<b>3.3</b>	<b>Dělení.....</b>	<b>21</b>
3.3.1	Podle počtu polí .....	21
3.3.2	Podle konstrukce.....	21
3.3.2.2	Trámová konstrukce.....	21
3.3.2.3	Příhradová konstrukce.....	22
3.3.2.4	Oblouková konstrukce .....	23
3.3.2.5	Visutá a zavěšená konstrukce .....	24
3.3.2.6	Věšadlová a vzpěradlová konstrukce .....	25
3.3.2.7	Řetězovková konstrukce .....	26
3.3.3	Podle druhu převáděné komunikace .....	26
3.3.4	Podle plánované doby použití.....	27
3.3.5	Podle měnitelnosti základní polohy nosné konstrukce.....	27
<b>3.4</b>	<b>Přednosti .....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Vybrané konstrukce.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b>Bysterský most.....</b>	<b>30</b>
4.1.1	Historie výstavby .....	30
4.1.2	Konstrukce .....	32
4.1.2.1	Založení.....	33



4.1.2.2	Spodní stavba .....	33
4.1.2.3	Nosná konstrukce .....	34
4.1.2.4	Mostovka .....	35
4.1.2.5	Opláštění a zastřešení .....	36
4.1.2.6	Vybavení .....	36
4.1.3	Poškození .....	36
<b>4.2</b>	<b>Lávka v Benešově u Semil .....</b>	<b>40</b>
4.2.1	Historie výstavby .....	40
4.2.2	Konstrukce .....	42
4.2.2.1	Založení a spodní stavba .....	42
4.2.2.2	Nosná konstrukce ocelová .....	43
4.2.2.3	Nosná konstrukce dřevěná .....	44
4.2.2.4	Mostovka .....	46
4.2.2.5	Vybavení .....	46
4.2.3	Poškození .....	46
<b>5</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>56</b>

# 1 Úvod

Potřeba překonávat přírodní i umělé překážky, jako jsou vodní toky, kanály, příkopy a údolí tu byla vždy, a proto už v dávné historii naši předci stavěli mosty a lávky. Jako jeden z ideálních stavebních materiálů se nabízelo právě dřevo, pro svou dostupnost a snadnou opracovatelnost bylo hojně využíváno. S vývojem nástrojů a postupů byly stavěny důmyslnější konstrukce po celém světě. S nástupem kovových a betonových staveb bylo dřevo hlavně u nás upozaděno, ale dnes se znovu prosazuje jako ekologický obnovitelný materiál. Dřevo je příznivé i z ekonomického a estetického hlediska.

S dřevěnými mosty a lávkami se často setkáme v chráněných krajinných oblastech a dalších místech, kde je kladen důraz na nenásilné zasazení stavby do prostředí a zachování jejího rázu. Nicméně se s dřevěnými mosty a lávkami setkáme i ve městech, kde nic nebrání architektům projevit svou kreativitu a využít plný potenciál moderních dřevěných materiálů.

Již v průběhu historie bylo vyvinuto nespočet konstrukčních systémů a jejich kombinací. Dnes nové materiály a výpočetní technika umožňují další nová konstrukční řešení a tím jen podporují znovu obnovení zájmu o dřevo, jako o konstrukční materiál.

Dřevo má však stejně jako každý jiný materiál svá specifika, a to především jeho nutnost ochrany před biotickým a abiotickým poškozením. Jak nám však dokazují historické konstrukce, při správném návrhu, realizaci a údržbě, mohou tyto stavby přežít a nadále sloužit staletí.

I díky tomu měly a mají dřevěné mosty a lávky své nezastupitelné místo po boku svých příbuzných z ostatních materiálů.

## 2 Cíl práce

Cílem práce je zpracovat literární rešerši na téma dřevěných mostů a lávek na území ČR i zahraničí. Cílem druhé části je vybrané stavby v lokalitě Semilská popsat a porovnat, jak z hlediska konstrukce, tak materiálu a jeho vlastností. Konkrétně se jedná o jednu historickou mostní konstrukci a jednu lávku.

Dílčím cílem je zpracování popisu stávajícího stavebně-technického stavu obou konstrukcí, identifikace poškozených částí a návrh východisek pro jejich opravu.

## **3 Dřevěné mosty a lávky**

Mosty a lávky jsou obecně stavby, které nahrazují zemní těleso komunikací v místech, kde je třeba překonat přírodní či umělou překážku přemostěním, popř. zvolit toto řešení z vodohospodářského, ekonomického či estetického důvodu. (Úřad pro normalizaci a měření)

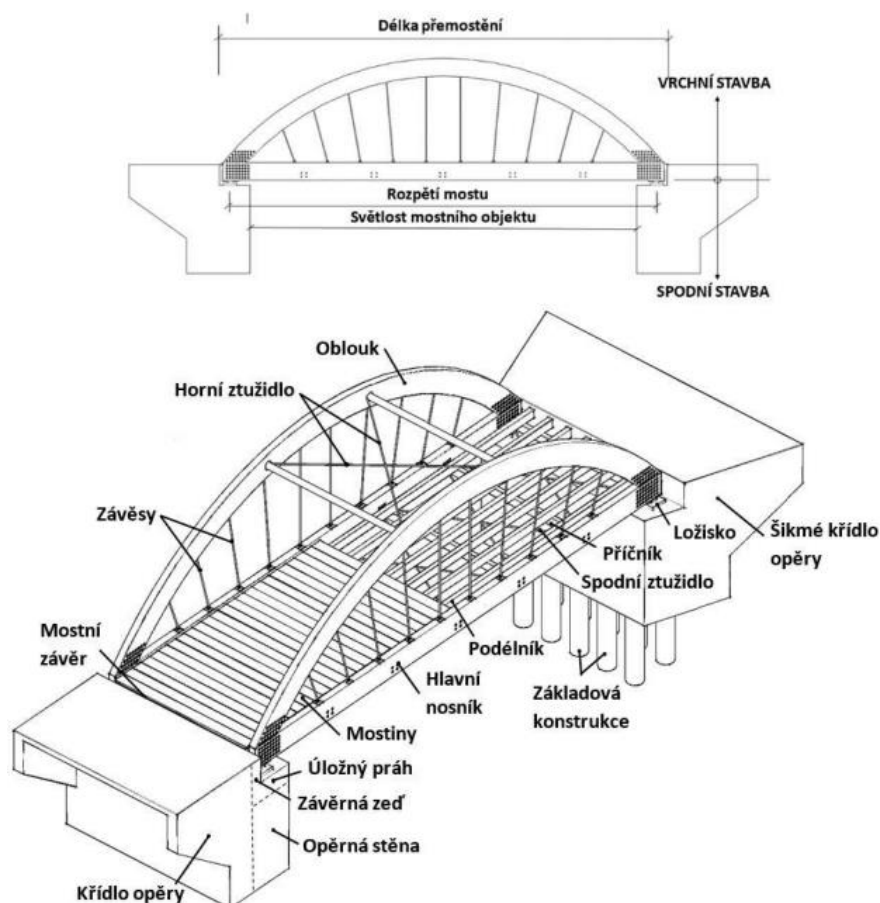
Mostní konstrukce ze dřeva jsou od nepaměti nedílnou součástí mostního stavitelství. Jako hlavním materiálem se používalo masivní dřevo, ale dnes se již na nové konstrukce velice často používá lepené lamelové dřevo. To je nejčastěji lepené ze smrkového, modřínového či borovicového řeziva. Tento materiál dává dnešním architektům neskutečné možnosti řešení konstrukcí dřevěných mostů a lávek. (Sochorec, 2012)

### **3.1 Mosty a lávky**

Jediný zásadní rozdíl mezi mostem a lávkou je jejich určení. Lávky jsou určeny pro chodce, cyklisty a některé i pro občasné přejetí lehkého vozidla např. za účelem údržby. Zatímco mosty jsou navrženy pro převádění dopravních cest, vodních koryt apod., většina mostů k tomu ještě plní i funkci lávek. (Vítek, 2019)

#### **3.1.1 Základní terminologie**

Mostní konstrukce mají své specifické názvosloví. I přesto, že se každý mostní objekt liší podle použité konstrukce, základní stavební prvky má většinou stejné, a skládá se z vrchní a spodní stavby (Obrázek 1).



Obrázek 1-Terminologie (Fojtík et al., 2017)

### 3.1.1.1 Spodní stavba

Spodní stavba je část mostu tvořena základy, podpěrami, kotevními bloky, mostními křídly a závěrnými zdmi.

Základy	přenáší zatížení do podloží, jsou plošné (patky, pásy) nebo hlubinné (piloty, studny, kesony, podzemní stěny)
Podpěry	přenáší tlaky z nosné konstrukce do základů (pilíř, sloup, stojka, stěna, pylon, bárka)
Opěry	krajní podpěry, které také uzavírají okraj mostu proti terénu
Úložný práh	souvislý práh roznášející tlaky z ložisek či přímo z nosníků
Závěrná zeď	část opěry uzavírající nosnou konstrukci proti terénu

Mostní křídlo	na opěru navazující zeď či stěna (u menších lávek není) uzavírající terén po stranách opěr
Přechodová deska	deska umožňující nájezd či přechod na most z okolního terénu

### 3.1.1.2 Vrchní stavba

Nosná konstrukce	hlavní nosný prvek přenášející síly z mostovky do spodní stavby, uložený zejména na ložiskách
Mostovka	nosný prvek, který roznáší zatížení z mostního svršku do nosné konstrukce
Uložení mostu	uložení mostu na podpěry je přímé nebo přes ložiska, umožňuje nebo zabráňuje pohybu nosné konstrukce
Mostní svršek	vlastní prvek, po kterém je veden provoz
Mostní vybavení	zábradlí, osvětlení, elektroinstalace a další doplňkové prvky zajišťující bezpečnost a trvanlivost či usnadňují údržbu

### 3.1.1.3 Charakterizující terminologie

Mostní otvor	je to prostor pod mostem, kde nic nebrání průtoku, průjezdu, průchodu či průhledu
Mostní pole	sekce hlavní nosné konstrukce mezi dvěma podpěrami
Světlost mostního otvoru	vodorovná vzdálenost líců podpěr
Délka přemostění	vodorovná délka líců krajních podpěr
Rozpětí mostu	rozpětí úložných podpěr mostu
Výška mostu	největší svislá vzdálenost mezi povrchem mostního svršku a povrchem překonávané překážky př. vodní hladina (Karmazínová et al.), (Úřad pro normalizaci a měření), (Vaňková, 2013)

## 3.2 Historie

Používání mostů a lávek se táhne celou historií člověka od dávného pravěku až po současnost a dá se předpokládat, že se to v blízké budoucnosti nezmění.

### 3.2.1 Pravěk

První dřevěné mosty byly pravděpodobně spadlé stromy přes vodní tok (Obrázek 2). Předpokládá se, že první člověkem vytvořené mosty byly vedle sebe uložené stromy pokácené kamennou sekerou, které postavil neolitický člověk kolem roku 15 000 př.n.l. Potřeba mostů postupně stoupala s rozvojem obchodu, a tím rostoucí potřeby dopravy (Ritter, 1990).



Obrázek 2- Spadlý strom přes potok (autor)

### 3.2.2 Starověk

S vývojem nástrojů a technik vznikaly ve starověku mnohem pokročilejší konstrukce. Například jeden z nejstarších evidovaných dřevěných mostů byl 35stop široký a 600stop dlouhý most přes řeku Euphrat v Babylóně postavený roku 783 př.n.l. Dalším známějším příkladem je Caesarův vojenský most přes Rýn (Obrázek 4), který byl údajně postaven za pouhých deset dní. Tento most, který byl dlouhý 430 m a 7,4m široký, se skládal z řady nosníků a šikmých vzpěr (Fojtík et al., 2017). Tyto vzpěry do sebe samosvorně zapadaly v zářezech tak, aby mohl být most rychle sestaven nebo naopak rozebrán. Jiným příkladem Římského stavitelství je takzvaný Trajánův most přes Dunaj (Obrázek 3). Ten měl podle záznamů 20 pilířů vysokých až 45 m, které byly od sebe vzdáleny necelých 50,5 m. Nad těmito pilíři byly vztyčeny dřevěné oblouky.

Důkazy naznačují, že již v tomto období se stavitelé zabývali ochranou dřeva a snažili se pomocí tuků, olejů a smůly zvýšit jeho odolnost a trvanlivost (Ritter, 1990).



Obrázek 3-Cesarův most přes Rýn (Patowary, 2021)



Obrázek 4-Rekonstrukce jednoho pole Trajánova mostu (Patowary, 2022)

### 3.2.3 Středověk

Ve středověku nedosahovaly konstrukce dřevěných mostů takové úrovně jako ve starověku, a přesto že jich bylo v tomto období postaveno mnoho, dochovaly se nám jen písemné záznamy. Příkladem může být most přes řeku Rýn u Kolína, který nechal vybudovat Karel Veliký kolem roku 800. Tento most byl 850 m dlouhý, ale byl zničen již roku 813. Během vrcholného středověku se dostávají všechny odvětví stavitelství opět na vysokou úroveň, tudíž i stavba dřevěných mostů. Příkladem může být dřevěný zastřešený most Kapellbrücke v Lucernu (Obrázek 5), který byl původně postaven roku



1333. Tento most byl několikrát zničen a zase obnoven. Naposledy shořel v roce 1993 a obnoven rok poté. Dnes je most 204 m dlouhý a má 26 mostních polí o průměrném rozpětí necelých 8 m (Fojtík et al., 2017).



Obrázek 5- Kapellbrücke, Lucern (Bridges of lucerne, 2019)

### 3.2.4 Renesance

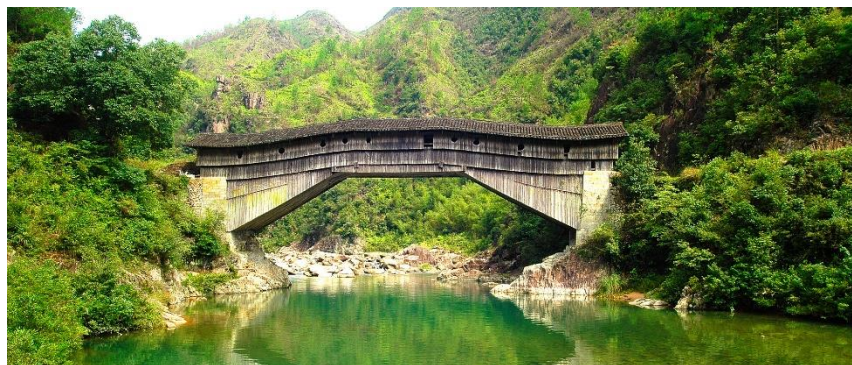
Renesance přinesla rozkvět architektury a stavitelství. Mezi známé stavitele z tohoto období patří Andrea Palladio (1508-1580), Faustus Verantius (1551-1617) či Leonardo da Vinci (1452-1519), kteří vytvořili nemálo návrhů dřevěných mostů. Příkladem může být most podle Palladiiho návrhu v italském Bassano del Grappa (Obrázek 6). (Fojtík et al., 2017).



Obrázek 6-Most v italském Bassano del Grappa (Ponte degli Alpini, 2023)

### 3.2.5 Čína

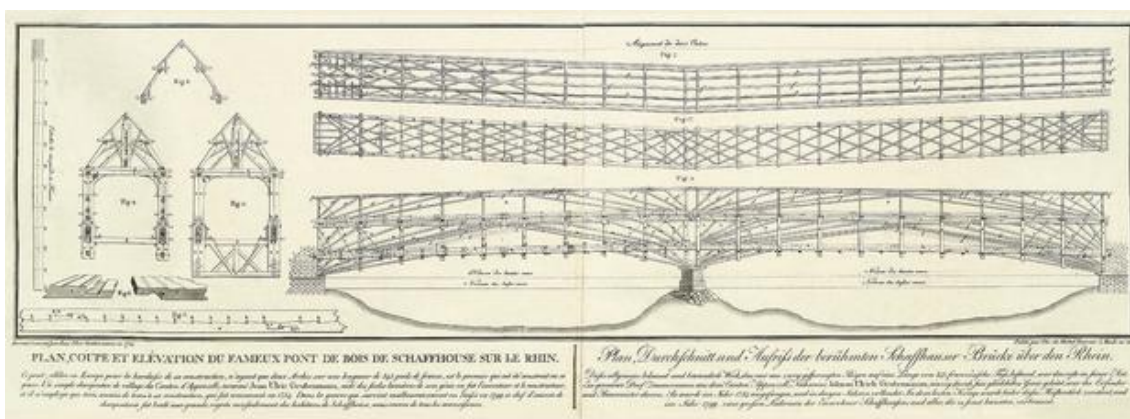
Ve středověké Číně, vznikaly unikátní mostní konstrukce charakteristické svým obloukem skládaným z rovných trámů, které jsou do sebe zaklesnuty (Obrázek 7). Tyto mosty byly stavěny jak otevřené, tak i zastřešené. (Fojtík et al., 2017).



Obrázek 7-Tradiční čínský most (Tradiční design a postupy pro stavbu čínských dřevěných obloukových mostů, 2009)

### 3.2.6 Švýcarsko

Dřevěné mosty mají ve Švýcarsku dlouholetou historii a tradici. Hlavně v 18. století zde vznikaly impozantní kryté mosty. Například most postavený roku 1758 přes řeku Rýn u Schaffhausenu (Obrázek 8), navržený tesařským mistrem Hansem Ulrichem Grubenmannem (1709-1783) o rozpětí 119 m. Tento most byl na přání městských radní postaven s pilířem, který však poté stavitel odstranil a tím dokázal své mistrovství. Bratři Grubenmannové postavili ještě několik takových mostů např. most u Wettinhenu (1778), který byl ale roku 1799 zničen Napoleonskými vojsky stejně jako most u Schaffhausenu. (Fojtík et al., 2017), (Ritter, 1990)



Obrázek 8-Schaffhausenský most přes Rýn (Hans Ulrich Grubenmann, 2007)

### 3.2.7 Novověk

18. století bylo obdobím rychlého pokroku, společně se založením prvních technických vysokých škol, došlo ke změnám v navrhování mostů, jenž se do této doby navrhovaly téměř bez výpočtů, pouze podle citu a zkušenosti. K největšímu rozvoji dřevěných mostů v druhé polovině 18. století však došlo ve Spojených státech a v Rusku (Ritter, 1990), (Karmazínová et al.).

### 3.2.8 Amerika

S počátkem 19. století vznikla ve Spojených státech velká poptávka po mostech silničních, tak od 30. let i železničních. V tomto období se většina mostů začala navrhovat s příhradovou nebo obloukovou konstrukcí. Stavitelé se snažili nejen splnit požadavky, ale také navrhnout odvážnější a lepší konstrukci než všechny předchozí. Kvůli ochraně před povětrnostními podmínkami byla většina mostů postavena jako mosty kryté. Lewis Wernwag (1770-1843), Teodor Burr (1771-1822), Ithiel Town (1784-1884) a Long se dají považovat za průkopníky mostního stavitelství první poloviny 19. století. Například první zmíněný postavil v roce 1812 most přes řeku Schuykill tzv. Colossus s plochým příhradovým obloukem o rozpětí 104 m.

S rozvojem drážní dopravy od roku 1830 se stavělo spoustu železničních mostů jak v Americe, tak v Evropě. Příkladem je např. železniční viadukt Portage Bridge (Obrázek 9) dlouhý 170 m a 71 m vysoký, který stál v USA od roku 1852 do roku 1875. Skládal se z příhradové trémové konstrukce podepřené soustavou pěti pater podpěr založených na kamenných pilířích.

S vývojem průmyslu přicházely litinové a ocelové mosty, které získávaly stále větší oblibu a postupně vytlačovaly mosty dřevěné. Přicházely také nové materiály jako beton a železobeton. Tyto materiály se dostávaly i do dřevěných konstrukcí a daly vzniknout tzv. kombinovaným mostům. (Fojtík et al., 2017), (Ritter, 1990)



Obrázek 9-Železniční most Portageville (Portageville Railroad Bridge, 2018)

### 3.2.9 Další vývoj

Během 20. století se pokrok ve vývoji dřevěných mostů oproti ostatním mostním materiálům téměř zastavil. Přesto se dosáhlo pokroku ve spojovacích prostředcích a ochraně dřeva. K podstatnému pokroku došlo až v druhé polovině 40.let, kdy se jako mostní materiál začalo používat lepené dřevo. V 60. a 70. letech se lepené dřevo dále vyvíjelo a stalo se hlavním materiálem pro stavbu dřevěných mostů. S vývojem nových materiálů na bázi dřeva, nových spojů, postupů, technologií, a s příchodem výpočetní techniky, se vyvinuly nové konstrukce (Obrázek 10).

Výsledkem je obnovený zájem o dřevo jako mostní materiál, a tomu i odpovídající nárůst počtu dřevěných mostů a lávek. (Fojtík et al., 2017), (Ritter, 1990)



Obrázek 10-Lávka přes Chrudimku z lepeného lamelového dřeva (Lávka přes Chrudimku, 2017)

### **3.3 Dělení**

Jelikož je každý most nebo lávka v jiném místě, musí se tudíž při návrhu zahrnout jiné podmínky, požadavky a nároky. Z toho vyplývá, že je téměř každý most unikátní, ale i přesto jdou podle základních kritérií rozdělit.

#### **3.3.1 Podle počtu polí**

Mosty se dají podle počtu polí rozdělit na mosty o jednom poli a o více polích. Mosty o dvou a více polích pak mohou být provedeny jako několik prostých polí za sebou nebo jako spojitá konstrukce. (Vaňková, 2013)

#### **3.3.2 Podle konstrukce**

Konstrukce mostu se volí na základě požadavků a podmínek, kde má most stát. Každý druh má svá úskalí a přednosti, se kterými se musí počítat a zvážit vhodnost jeho použití na danou aplikaci.

##### **3.3.2.1.1 Desková konstrukce**

Deskové mosty jsou takové, u kterých deska mostovky zároveň tvoří nosnou konstrukci. To je omezuje na poměrně malé délky přemostění.

##### **3.3.2.2 Trámová konstrukce**

Jde o jeden z nejjednodušších a nejpoužívanějších systémů, který se vyznačuje podélně uloženými nosníky tzv. trámy, jež tvoří hlavní nosnou konstrukci (Obrázek 11). Nosníky jsou dnes již často z lepeného lamelového dřeva, které umožňuje větší délku přemostění, než trámy řezané či přírodní. Mostovka je nejčastěji dřevěná palubová, buď horní, spodní nebo mezilehlá. Příčná a torzní stabilita těchto mostů může být vyztužena ocelovými příčníky. Tyto mosty mohou mít jak jedno pole, tak i několik polí za sebou podepřených na spojích podpěrami. Rozpětí těchto mostů se většinou pohybuje od 5 do 25 m, u lávek až 30 m (Ritter, 1990) (Karmazínová et al.) (Fojtík et al., 2017).



Obrázek 11- Trámové pole mostu Bystrá nad Jizerou (autor)

### 3.3.2.3 Příhradová konstrukce

Příhradová konstrukce se skládá z nosníků, vytvořených z přímých prvků spojených mezipásmovými pruty tvořící trojúhelníky (Obrázek 12). V mostním stavitelství se nejčastěji setkáme se dvojicí těchto nosníků uložených paralelně vedle sebe. Pouze u mostů s horní mostovkou se můžeme setkat s více příhradovými nosníky vedle sebe. Zejména u mostů delšího rozpětí se můžeme setkat s upraveným tvarem nosníku do oblouku, který je přizpůsoben průběhu ohybového momentu. Příhradové nosníky se zpravidla navzájem vyztužují příčnými a jinými vzpěrami či táhly, které zamezují bočnímu vybočení a ztužují celou konstrukci. V historii se stavěly složité staticky neurčité tvary nosníků, ale postupem času se přešlo na jednoduché staticky určité systémy. Nejčastěji se setkáme s těmito mosty a lávkami v rozpětí od 10 m do 45 m (Fojtík et al., 2017), (Karmazínová et al.), (Ritter, 1990). (Severin, 1953)



Obrázek 12-Dřevěná příhradová lávka přes Metuji v Pekle (Peklo, které si zamilujete, 2009)

### 3.3.2.4 Oblouková konstrukce

Tyto mosty jsou charakteristické svými obloukovými nosníky, jež jsou hlavním nosným prvkem. Ty mohou být plnostěnné či příhradové. Rozvoj obloukových dřevěných mostů umožnil především vývoj lepeného lamelového dřeva. Obloukové nosníky můžeme rozdělit na pravé (Obrázek 13), při jejich svislém zatížení vyvolává šikmé reakce v podporách, a nepravé (Obrázek 14) s takzvaným táhlem, které vytváří pouze svislé reakce. Dřevěné obloukové nosníky se zpravidla navrhují jako dvou kloubové či tři kloubové. Tato konstrukce umožňuje uložení mostovky do jakékoliv výšky v konstrukci tzn. horní (Obrázek 13), spodní (Obrázek 14) i mezilehlá. To umožňuje stavbu těchto mostů v různých terénech. U mostů se spodní vozovkou je mostovka zavěšena na táhlech, zatímco u mostu s horní vozovkou je mostovka podepřena sloupky. U mezilehlé mostovky jde o jejich kombinaci. Důležité je zajistit oblouky proti vybočení např. ztužidla. To se týká hlavně mostů s dolní mostovkou, u kterých nám ale ztužidla omezují průjezdnou výšku. Výhodou těchto mostů je velká tuhost a příznivý průběh zatížení nosníkem, což nám umožňuje dlouhá přemostění až 70 m. Nevýhodou je jejich náročná nákladná výroba, přeprava a montáž. (Fojtík et al., 2017), (Karmazínová et al.)



Obrázek 13-Obloukový most s horní mostovkou Jižní Dakota (KEYSTONE WYE BRIDGE, 2022)



*Obrázek 14-Obloukový most s dolní mostovkou přes Studenou Vltavu (Dřevěný most přes Studenou Vltavu, 2023)*

### 3.3.2.5 Visutá a zavěšená konstrukce

Jde o konstrukce, kde se využívá ocelových tažných prvků. Dřevěné konstrukce tohoto typu jsou především lávky dosahující rozpětí do 100 m. Skládají se z mostovky zavěšené na ocelových lanech či řetězech. Staví se tam, kde je potřeba velkých rozpětí bez pilířů a podpěr.

#### Visuté konstrukce

Zpravidla se skládají z výstužných nosníků s mostovkou, zavěšených pomocí táhel na ocelových pasech, tj. lanech či řetězech napnutých přes pylony (Obrázek 15- Visutá lávka v Benešově u Semil (autor)). Výstužné nosníky zabraňují deformacím mostu. Nosné pasy jsou ukotveny do základových bloků.

#### Zavěšené mosty

Skládají se z nosníků zavěšených pomocí šikmých závěsů vedených přes pylony. Na rozdíl od mostů visutých jsou nosná lana či řetězy kotveny přímo do nosníků s mostovkou.

Obě konstrukce sdílejí své výhody a nevýhody. Výhodou je možnost překonávat velká rozpětí bez podpor, to však sebou nese i nevýhody v podobě náchylnosti na kmitání a aerodynamickou nestabilitu konstrukce. (Fojtík et al., 2017), (Karmazínová et al.), (Ritter, 1990), (Vaňková, 2013)





*Obrázek 15-Visutá lávka v Benešově u Semil (autor)*

### 3.3.2.6 Věšadlová a vzpěradlová konstrukce

Jde vlastně o trémovou konstrukci doplněnou o systém ztužujících věšadel či vzpěradel, sloužící ke zvýšení únosnosti hlavního nosníku. U věšadlových mostů (Obrázek 17) se využívá věšadla, což je jednoduchá konstrukce, která přenáší část zatížení do konců trámů poblíž jejich uložení. Věšadla jsou zpravidla navzájem ztužena a tím omezují průjezdnou výšku mostu, ale zároveň umožňují jednoduché zastřešení mostu. Vzpěradlový systém (Obrázek 16) využívá vzpěr, které podepírají hlavní nosník a zvyšují tím jeho únosnost. Vzpěradla přenášejí část zatížení ze středu nosníku do podpor. Používají se tam, kde je dostatečný prostor a opora pro vzpěry pod mostem. Výhodou je, že jsou vzpěradla a celá konstrukce kryty mostovkou před deštěm. Obě tyto konstrukce se používají převážně na lávky, které dosahují rozpětí do 30 m. (Fojtík et al., 2017), (Severin, 1953), (Vítek, 1987)



*Obrázek 16-Vzpěradlový most na Karlštejně (Spojovací most mezi Mariánskou a Velkou věží, 2015)*



*Obrázek 17-Původní Pašerácká lávka s jednoduchým věšadlem  
(Pašerácká lávka v Zemské bráně, 2022)*

### 3.3.2.7 Řetězovková konstrukce

Jedná se většinou o konstrukce z lepeného dřeva v kombinaci s ocelovými lany. Díky svému tvaru a nízké tuhosti se využívá pouze na lávky. Dbát se musí především na dostatečně pevné ukotvení podpěr a příčnou stabilitu proti působení větru. Tyto lávky dosahují rozpětí do 75 m. (Fojtík et al., 2017)

### 3.3.3 Podle druhu převáděné komunikace

#### Mosty pozemních komunikací

Jsou určeny pro vedení silniční dopravy. Může se jednat od občasného přejetí vozidla na účelové komunikaci až po velké silniční a dálniční mosty pro kontinuální těžkou dopravu. U dřevěných konstrukcí se nejčastěji setkáme s jednoproudou či dvouproudou vozovkou.

#### Mosty drážních komunikací

Jsou určeny pro provoz kolejové dopravy, tj. nákladní a osobní vlaky nebo tramvaje. Mohou být jednokolejné nebo i vícekolejné. Specifické jsou svým mostním svrškem, tj. koleje. Tyto mosty musí být konstruovány na velké zatížení, neboť nákladní vlakové soupravy mohou dosahovat značných hmotností.

#### Lávky

Stavby určené hlavně pro pohyb chodců a cyklistů. Většinou mají méně robustní konstrukci oproti mostům pro dopravu, díky tomu však mohou překonávat větší rozpětí. Stále však musí být zajištěna tuhost a odolnost vůči kmitům a vibracím.

#### Mosty vodohospodářské

Jde o speciální druh mostu pro vedení vody v uzavřeném či otevřeném kanále nebo potrubí. Nejčastěji se jedná o náhon vodního díla, plavební kanál, umělé převedení vodního toku či vodovod.

#### Mosty průmyslové

Mosty jejichž hlavním účelem je převedení produktovodů, dopravníků či jiných průmyslových zařízení.

#### Mosty sdružené

Jedná se o mosty určené pro vedení více druhů dopravních cest např. silniční most, po kterém zároveň jezdí tramvaje a uvnitř vede vodovod a plynovod. Přičemž se přidružené komunikace pro pěší a cyklisty nepovažují za samostatnou dopravní cestu. (Úřad pro normalizaci a měření), (Josef, 2002)

### **3.3.4 Podle plánované doby použití**

#### Trvalé

Většina mostů jsou mosty trvalé, tedy nepočítá se s jejich odstraněním či nahrazením již při výstavbě. U těchto mostů se většinou dbá i na estetiku a zasazení do okolního prostředí.

#### Dočasné

Některé mosty jsou stavěny jako provizorní přemostění tzn. s jejich odstraněním či nahrazením se počítá už při jejich výstavbě např. při opravě nebo výstavbě mostu trvalého. Jejich životnost je buď krátkodobá do 5 let, nebo dlouhodobá nad 5 let.

#### Provizorní

Jde o speciální kategorii dočasných mostů, které jsou často postaveny z prefabrikovaných dílců. Typickým příkladem může být tzv. Bailey bridge, což je ocelový systémový most s dřevěnou mostovkou. Tyto mosty se většinou staví pro okamžité nahrazení mostu stávajícího, který byl např. stržen povodní či jinak zásadně poškozen. (Úřad pro normalizaci a měření)

### **3.3.5 Podle měnitelnosti základní polohy nosné konstrukce**

#### Nepohyblivé

Všechny mosty, které nejsou vybaveny stálým zařízením pro změnu jejich polohy.

### Pohyblivé

Jde o trvalý most, který se však dokáže odklopit, odsunout či pootočit tak, aby umožnil průjezd zejména lodím v prostoru, který normálně přemostňuje. S těmito mosty se nejčastěji setkáme u plavebních kanálů, kde okolní terén neumožňuje stavbu dostatečně vysokého mostu nebo je to nevhodné z ekonomického, praktického či estetického důvodu.

### Plovoucí

Mosty, které jsou celé nebo jen částečně nesené na plavidlech, plovácích, pontonech, či jiných plovoucích zařízeních. Tyto mosty sledují kolísání vodní hladiny. (Úřad pro normalizaci a měření), (Josef, 2002)

## 3.4 Přednosti

Dřevo, jako stavební materiál, má oproti konkurenčním materiálům některé nesporné přednosti, kterých lze využít v mostních konstrukcích, tak i v ostatních aplikacích.

### Obnovitelnost

Tím, že je dřevo obnovitelný materiál, který roste téměř všude, je téměř nevyčerpatelný.

### Ekologie

Dřevo je dobře ekologicky odbouratelné, a tudíž je jednoduše recyklovatelné.

### Vlastnosti

V porovnání s ostatními materiály má v dřevo, ke své váze, vynikající únosnost a tuhost.

### Opracovatelnost

Dřevo je na rozdíl od ostatních materiálů lehce opracovatelné a celý proces zpracování není energeticky, technologicky ani ekologicky náročný.

### Stálost

Dřevo je poměrně stálý materiál, nekoroduje a odolává i středně silným kyselinám.

### Estetika

Díky přírodnímu vzhledu dřeva jde o velice esteticky hodnotný materiál. Pro svůj přírodní charakter stavby ze dřeva často splynou s krajinou a nijak ji nenaruší.

### Protipožární bezpečnost

I přes skutečnost, že je dřevo hořlavý materiál, je jeho hoření poměrně předvídatelné. Dřevo má malou teplotní vodivost, a tudíž se pomalu prohřívá. Společně s tím, že dřevo při hoření na povrchu tvoří zuhelnatělou vrstvu, hoří pomalu. S často velkými průřezy dřevěných prvků, může trvat i hodiny, než prvky prohoří a dojde ke kolapsu konstrukce. (Josef, 2008)

## 4 Vybrané konstrukce

Vybrané konstrukce jsou z lokality Semilska, což je oblast Podkrkonoší. Tato oblast byla vybrána proto, že se zde nachází, nedaleko od sebe dvě stavby unikátní svou konstrukcí. Je to Bysterský most (Obrázek 18) a lávka v Benešově u Semil (Obrázek 28). Obě stavby se klenou přes řeku Jizeru v rozmezí od 109 řkm do 115 řkm.

### 4.1 Bysterský most

Jedná se o historický silniční dřevěný krytý most spojující obce Benešov u Semil, konkrétně část Podolí, a Bystrá nad Jizerou. Most pochází z roku 1922 a sloužil také jako příjezd do mlýna a tkalcovny, které stály na levém břehu.



Obrázek 18- Celkový pohled na most proti proudu (autor)

#### 4.1.1 Historie výstavby

Kdysi patřily obce Bystrá a Benešov do různých panství a řeka Jizera byla hraniční. I proto nebylo mnoho důvodů tuto řeku překonávat a bohatě dostačoval nedaleký brod.

V 19. století již obě obce propojovala, na tomto místě, dřevěná lávka, která však nebyla příliš odolná a musela se každých šest let přestavět. Pokud ji však dříve nestrhla povodeň.

Roku 1886 postavil mlynář Janoušek, v blízkosti svého mlýna na místě původní lávky, most. Tento most ještě nebyl zastřešený, a proto rychle chátral. Roku 1888 byl navíc poškozen povodní a musel být opraven. Na tuto opravu přispěl Benešov 30 korun pod podmínkou, že mlynář nebude vybírat mýto. Tuto opravu dodnes připomíná letopočet vytesán na kvádru pilíře. Most však musel být již roku 1893 znovu opravován. Na počátku roku 1898 byl most rozebrán a postaven nový, který již byl zastřešen. Protože jej chtěly využívat obě sousední obce, přispěl Benešov 400 korun a Bystrá 20

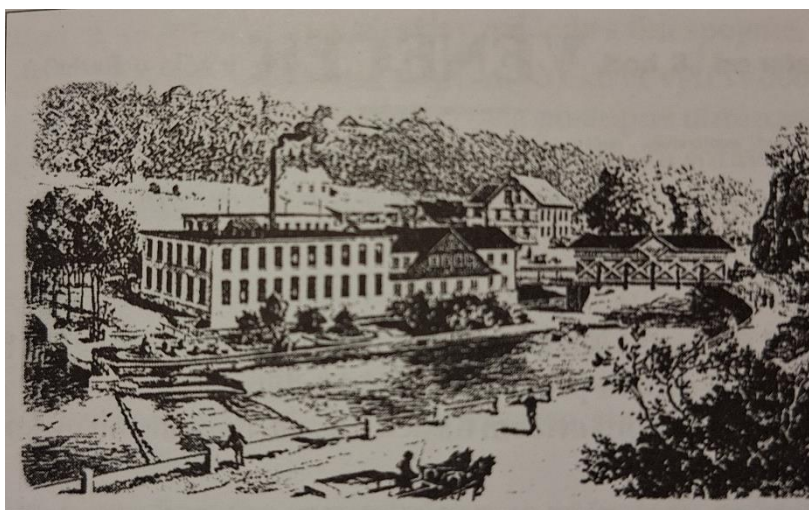
klád. Tento most zde vydržel do roku 1922, kdy byl již ve velmi špatném stavu a hrozilo jeho zřícení.

Proto mlynář Janoušek požádal o příspěvek na stavbu nového většího (stávajícího) mostu. Benešov se rozhodl stavbu podpořit 3000 korunami pod podmínkou, že je to „jednou pro vždy“. V souvislosti s tehdy plánovanou výstavbou přehrady a zatopením této části obce bylo počítáno s návratem této částky v rámci odškodnění od státu. Tato částka a podmínky stanovené obcí však mlynáře pohoršily a obratem odepsal, že náklady na stavbu budou 50 000 korun a že požaduje jednu osminu této částky, tedy 6250 korun. Obec ovšem trvala na svém s opodstatněním, že občanům dostačoval most v původních rozměrech, a že nový most prospěje hlavně obchodu mlynáře. Toto ho tak rozčílilo, že se rozhodl most, který potřeboval pro provoz mlýna a tkalcovny, vybudovat na vlastní náklady a občany Benešova a Bystré na něj nevpustit.

Na masivní nosné trámy byly pokáceny dva stromy ve 20 km vzdálených Vítkovicích, odkud musel být každý ze kmenů tažen dvěma páry tažných koní. Jeden ze stromů měl 144 let a druhý byl dokonce 160 let starý. Zchátralý most byl na jaře roku 1922 rozebrán a do dvou měsíců zde stál most nový (Obrázek 19). Spor o užívání mostu nakonec řešila okresní správní komise, která rozhodla, že obec Bystrá musí přispět 8000 korun a obec Benešov 5000 korun. Tyto peníze však mlynář Janoušek odmítl a opakovaně uzavíral most závorou a bránil volnému průjezdu přes most.

Tento most se stal 3.5.1958 památkově chráněný, ale i přes to postupně chátral až do roku 2016, kdy již nebyl provozuschopný. Proto v letech 2016-2017 proběhla rozsáhlá rekonstrukce, při které byly nahrazeny či opraveny podstatné části mostu. Jelikož si obec Bystrá nad Jizerou, do jejíhož katastru dnes most spadá, nemohla tak nákladnou opravu dovolit, byla rekonstrukce spolufinancována Libereckým krajem a Ministerstvem kultury ČR.

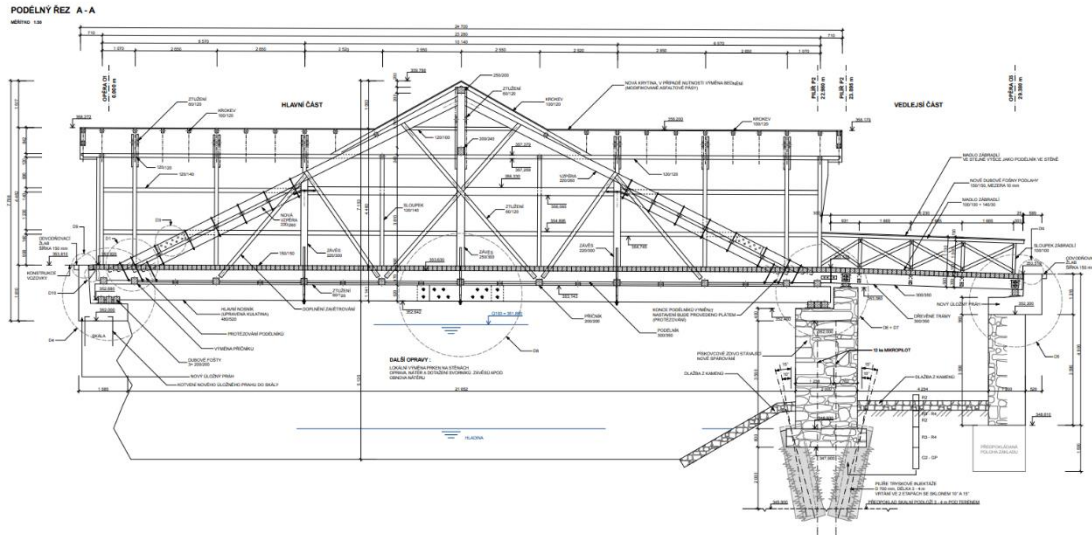
Dnes most, jehož výstavbu provázely nemalé spory, nadále slouží svému účelu a umožňuje pohodlné překonání řeky Jizery a propojuje obce Benešov a Bystrá. (Holubičková, 2011) (Dřevěný krytý most, Bystrá nad Jizerou, 2024), (Hejátko, 2012)



Obrázek 19-Dobově zachycení mostu i s mlýnem a tkalcovnou (Holubičková, 2003)

## 4.1.2 Konstrukce

Jedná se o dřevěný silniční trvalý most na místní komunikaci. Most je o dvou polích, hlavní pole je kryté s dolní mostovkou, vedlejší pole je nekryté s horní mostovkou. Most působí jako systém dvou prostých polí. Hlavní pole překonává vlastní šířku vodního toku, zatímco vedlejší pole mostu překonává dnes již nefunkční odpadní kanál z původního vodního díla mlýnu.



Obrázek 20-Řez konstrukcí mostu (Svoboda, 2017)

Délka přemostění	30,03 m
Délka nosné konstrukce	
hlavní	23,8m
vedlejší	6,21m
Volná šířka mostu	2,5 m
Šířka mezi zábradlím	2,88 m
Šířka mostu	5,5 m
Šířka nosné konstrukce	3,75 m
Výška mostu	6,3 m
Volná výška na mostě	2,5m
Zatížení mostu	Zatížení chodci hodnotou 4kN/m <sup>2</sup> a osobní vozidlo 2,0 t.

Hlavní pole je věšadlové konstrukce, kde je použita kombinace trojúhelníkových a lichoběžníkových věšadel (Obrázek 20). Celý most je kryt dvěma střechami s hřebeny v průniku. (Josef, 2002), (Hejátko, 2012)



#### 4.1.2.1 Založení

Pravobřežní úložný práh je uložen přímo na výběžku skalního masivu (Obrázek 22). Středový pilíř je založen plošně do říčního podloží. To se však vlivem vymílání koryta začalo prosedat a pilíř se naklonil ve směru toku, proto bylo založení roku 1987 posíleno mikropilotami. Při rekonstrukci roku 2017 byl základ vyztužen sloupy tryskové injektáže. Levobřežní úložný práh je založen na kamenné zdi, která byla při poslední rekonstrukci hloubkově přespárována. (Svoboda, 2017)

#### 4.1.2.2 Spodní stavba

Úložný práh na pravém břehu (Obrázek 22) byl při poslední rekonstrukci kompletně odstraněn a nahrazen novým. Ten je zhotoven z vyhovujícího betonu a spojen se skalním podložím pomocí do skály zavrtávaných a vlepovaných betonářských výztuží. Horní plocha prahu je ve spádu k řece pro odvod vody. Za stejným účelem je práh vybaven, v rovině vozovky, odvodňovacím žlabem (Obrázek 27). Součástí úložného prahu jsou také pod ložiskové bločky pro uložení nosné konstrukce.

Středový pilíř (Obrázek 21) je původní ještě z předchozích mostů, to dokazuje i v jednom z kvádrů vytesaný letopočet 1888. Je postaven na levém břehu, tudíž za normálního stavu vody je řekou obtékán pouze z jedné strany. Pilíř je 5 m vysoký a je postaven z pískovcových otesaných bloků. Návodní strana je tvarována do špičky pro lepší proudění vody při povodních. Na vrcholu pilíře je 680 mm velké osazení pro uložení nosné konstrukce hlavního pole, na vyšší části je uloženo druhé kratší pole mostu. Vrchní metr pilíře byl během rekonstrukce 2017 rozebrán a znovu usazen na místo. Celý pilíř byl následně vyspárován.

Úložný práh na levém břehu je usazen na 3,5m vysoké kamenné zdi. Ta byla při poslední rekonstrukci hloubkově vyspárována a celý práh byl odstraněn a nahrazen. Nový práh je vybetonován za hranu zdi a stejně jako pravobřežní je ve spádu k řece. Pro odvod vody je také vybaven odvodňovacím žlabem.



*Obrázek 21-Pohled na pilíř a uložení obou polí (autor)*

#### 4.1.2.3 Nosná konstrukce

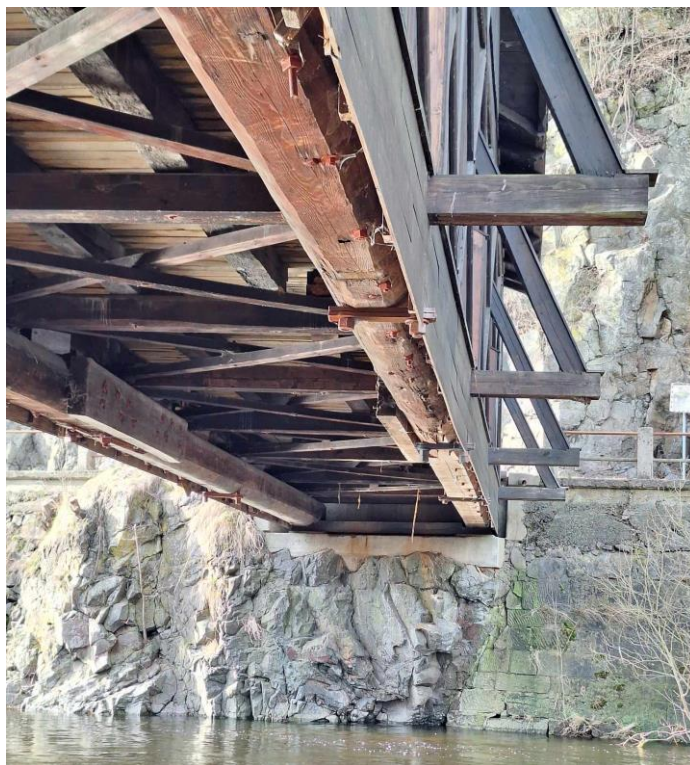
Hlavní pole mostu je věšadlové konstrukce. Skládá se ze dvou přes 23 m dlouhých nosníků. Ty byly však, kvůli stavu jejich konců, během rekonstrukce 2017 přeříznuty a jejich části byly nahrazeny (Obrázek 22). Tyto nosníky jsou uloženy pomocí příčných dubových trámů na úložný práh a pilíř.

Na těchto nosnících je příčně uloženo 11 příčniců z nichž pět jich je delších tak, že na každé straně přečnávají konstrukci o 1 m. Příčnice jsou navzájem ztuženy ondřejskými kříži.

Na příčnicích leží čtyři dlouhé podélníky. Do krajních dvou jsou zapřeny a svorníky přišroubovány vzpěry věšadel (Obrázek 23).

Jde o kombinaci dvou trojúhelníkových a dvou lichoběžníkových věšadel. Do podélníků jsou také opřeny závěsy věšadel, dva od lichoběžníkového a jeden od trojúhelníkového věšadla na každé straně. Tyto závěsy jsou ocelovými prvky spojeny s hlavními nosníky mostu. Věšadla jsou proti bočnímu vybočení z venku zabezpečena šikmými vzpěrami, které jsou opřeny do přesahujících příčniců a mezi sebou jsou rozepřena.

Vedlejší pole mostu je trámové konstrukce ze čtyř nosných trámů, které jsou rozepřeny příčnicí. Trámy jsou přes dubové hranoly uloženy na pilíř a úložný práh.



*Obrázek 22-Pohled na most zespodu z levého břehu (autor)*

#### 4.1.2.4 Mostovka

Mostovka je u obou polí zhotovena z dubových hranolů (Obrázek 23). U hlavního pole je volně položena na čtyřech podélnících, zatímco u vedlejšího pole jsou hranoly přišroubovány do hlavních nosníků (Obrázek 24).



*Obrázek 23-Pohled na konstrukci mostu (autor)*

#### 4.1.2.5 Opláštění a zastřešení

Most má křížovou střechu, kde hřeben příčné střechy je o 1,5 m vyšší, neboť se jedná o spojnicí trojúhelníkových věšadel. Podélná střecha má krov uložený na sloupcích opřených o krajní podélníky. Sloupky jsou navzájem rozeptřeny a tuhost celé konstrukci dodává opláštění s ondřejskými kříži (Obrázek 18). Opláštění je ze svisle nabitých prken. Střecha je z modifikovaných asfaltových samolepících pásů s pískovaným povrchem na dřevěném podbití. Na okrajích střechy jsou plechové okapnice. Venkovní šikmé vzpěry mostu byly dříve oplechovány, ale při poslední rekonstrukci bylo z estetických důvodů oplechování nahrazeno krycími prkny.

#### 4.1.2.6 Vybavení

Vedlejší pole mostu je opatřeno dřevěným zábradlím s horním madlem a uvnitř hlavního pole je instalována lampa pouličního osvětlení. V bedněni mostu, na konci u hlavní silnice, jsou pro bezpečné odbočování vyříznuta dvě čtvercová okna (Obrázek 27), jinak je celý most bez oken či průzorů, což je pro tuto konstrukci netypické. Ve stejných místech je spodní část bedněni na jedné straně oplechována pro ochranu vůči vodě a sněhu přihrnutého pluhováním. Na opačné straně mostu je umístěna dřevěná vývěsní tabule pro výlep plakátů. Všechny čtyři štíty jsou pro okrasu ozdobeny vyřezáváním. (Holubičková, 2003)

### 4.1.3 Poškození

Vzhledem ke skutečnosti že byl tento most před sedmi lety značně rekonstruován byla většina tehdejších závad odstraněna. Tehdy šlo především o hnilobou napadené konce hlavních nosníků a některých vzpěr. Napadené části byly odstraněny a nahrazeny. Pro zvýšení odolnosti byly nové části zhotoveny z odolnějšího modřínového dřeva. Tato poškození byla způsobena zvýšenou vlhkostí v částech mostu, kam se dostávala voda z hlavní silnice a voda odkapávající z projíždějících aut.

I přes nedávnou rekonstrukci se již na mostě objevují nová poškození, která je třeba sledovat pro zajištění dlouhé životnosti mostu.

#### Poškození

Jeden dubový hranol mostovky na vedlejším poli je napaden dřevokaznou houbou (Obrázek 24).

### Příčina

Pravděpodobná příčina je vznik vhodného prostředí pro růst houby, především vlhkost v důsledku nezastřešení této části mostu a nedostatečná úprava dřeva. Vzhledem k tomu že je zatím napaden pouze jeden hranol je možné že byl napaden nebo oslaben již před montáží na most.

### Opatření

- a) Včasná výměna pro zamezení šíření a kvalitní hloubková impregnace nových hranolů.



*Obrázek 24-Poškození trámu vedlejšího pole mostu (autor)*

### Poškození

Mechanické poškození vnitřních trámů (Obrázek 26) a kraje bednění mostu (Obrázek 25) od projíždějících vozidel.

### Příčina

Most nemá žádnou ochranu proti tomuto poškození. Přispívá také nevhodně řešené odbočování do mostu z hlavní silnice. Vozidla jedoucí od Semil musejí najet do protisměru, aby se bezpečně vytočili do úzkého profilu mostu.

### Opatření

- a) Instalace fošen ve výši svodidel po obou stranách mostu pro ochranu vnitřních nosných prvků.
- b) Kompletní posunutí hlavní silnice dále od mostu pro zvětšení rádiusu odbočování na most.



Obrázek 26-Poškození závěsu věšadla (autor)



Obrázek 25-Poškození bednění mostu (autor)

### Poškození

Poškození odvodňovacího žlabu u hlavní silnice (Obrázek 27).

### Příčina

Volba nevhodného žlabu pro tak exponované místo. Vozidla na něj při odbočování najíždí šikmo a současně brzdí, zatímco při vyjíždění z mostu na hlavní komunikaci na roštu vozidla zastaví a po rozhlédnutí se znovu rozjíždí. To žlab namáhá značně více než na druhé straně mostu, kde je použit identický žlab. Ten je v naprostém pořádku.

### Opatření

- a) Výměna za robustnější typ žlabu s roštem.



*Obrázek 27-Poškození odvodňovacího žlabu (autor)*

## 4.2 Lávka v Benešově u Semil

Jedná se o vysutou lávku přes řeku Jizeru spojující Benešov u Semil, část Pod Mošnou s levým břehem vedoucím k Bořkovu. Lávka byla postavena roku 2002, kdy nahradila tu původní.



*Obrázek 28-Celkový pohled na lávku z levého břehu (autor)*

### 4.2.1 Historie výstavby

Kdysi byla jediná možnost pro překonání řeky v těchto místech použít brod. To se ovšem roku 1884 částečně změnilo, když byla řeka přehrazena splavem. Přes splav většinu roku přetékala voda, ale za sucha se po něm dalo přejít. Vyžadovalo to však značnou opatrnost, jelikož vysoký splav byl kluzký a končil velkou tůň, která si vyžádala i lidské životy.

Níže po proudu byl mělký brod, který je tu zachován dodnes. V zimním období řeka zamrzala a přecházelo se po ledu, který někdy umožňoval i přejetí nákladního automobilu. Toho se využívalo především pro odvoz dřeva. Roku 1939 se dokonce nákladní auto ledem prolomilo a trvalo dva dny, než se ho podařilo kladkostrojem vytáhnout na břeh.

Nad splavem si jeden místní zřídil přívoz a za poplatek převážel na druhý břeh. Jelikož do blízké Matoušovy továrny docházeli dělníci z širokého okolí, byl přívoz hojně využíván.

Roku 1963 začal podnik Kolora 11, do jehož vlastnictví přešel jez i továrna, jednání o rekonstrukci splavu a výstavby „přechodu přes řeku Jizeru“. Po třech letech byl uveden do provozu opravený jez i s lávkou pro pěší. Lávka byla opatřena ledolamy pro zajištění hladkého odchodu ledů na řece. To se ukázalo jako hlavní úskalí této



lávky, jelikož se na její podpěry zachytávaly nejen ledy, ale při povodních i stromy, větve, prkna a další materiál, který sebou řeka nesla. Tím tato lávka pravidelně zaměstnávala místní hasiče (Obrázek 29).



*Obrázek 29-Původní lávka při povodni 1997 (Holubičková, 2003)*

Lávka odolávala až do roku 1993, kdy byla značně poškozena přívalem tajícího ledu. K její opravě se nikdo neměl, a tak byli lidé žijící na levém břehu znovu odkázáni na lodičky nebo na riskantní přechod po utržené a nakloněné lávce. Nakonec byla lávka provizorně opravena z financí Benešova a Bystré. O lávce se vedlo mnoho jednání, ale bez výsledku.

V roce 2001 začala z bezpečnostních důvodů firma Kredit Centrum, která se stala vlastníkem vodního díla a jezu, s přípravami na demolici lávky.

Záslouhou tehdejšího starosty Benešova u Semil Dalibora Lampy byl však již 30.května položen základní kámen lávky nové. Stavbu prováděla firma Hutní montáže Ostrava. Nejprve byly postaveny opěrné pylony, na které byla poté zavěšena ocelová táhla, nesoucí dřevěnou konstrukci s mostovkou.

Nová lávka byla dokončena a slavnostně otevřena 17.zářím 2002 za přítomnosti představitelů politického i veřejného života okolí, i zástupců podílejících se firem. Celkové náklady se vyšplhaly na 3 320 891Kč, z této částky však 2 miliony pokryla státní dotace. Novou lávku dnes využívají nejen obyvatelé domů na levém břehu, ale také turisté, cyklisté a obyvatelé Benešova, kteří mají na druhém břehu pozemky. Některé prvky dřevěné části lávky již dnes značně chátrají a do budoucna se nevyhnou výměně. (Holubičková, 2011)

## 4.2.2 Konstrukce

Jde o trvalou lávku pro pěší a cyklisty přes řeku Jizeru nacházející se v těsné blízkosti jezu na říčním kilometru 109,715 km. Lávka je nepohyblivá o jednom poli. Konstrukce je dřevěná, visutá na ocelových táhlech (Obrázek 28). Ty jsou přes pylony uchyceny do základového bloku.

Délka přemostění	46,80 m
Délka mostu	61,00 m
Rozpětí v ose chodníku	48,00 m
Šikmost mostu	kolmý
Šířka chodníku	2,00 m
Výška mostu	5,93 m
Stavební výška mostu	1,60 m
Plocha mostu	101 m <sup>2</sup>
Zatížení mostu	zatěžovací třída „Zatížení lávek“ dle ČSN 736203 – „Zatížení mostů“ (1986), změna b (11/1989)

### 4.2.2.1 Založení a spodní stavba

Na obou stranách mostu jsou betonové gravitační základové bloky, které jsou založeny na únosném podloží. Bloky jsou současně provázány pomocí kotevních trnů z betonářské výztuže s původními kamennými zdmi jezu (Obrázek 30). Základové bloky přenášejí síly z pylonů a táhel do podloží. Úložné prahy jsou na obou stranách zhotoveny ze železobetonu v korunách opěrných zdí. Na nichž jsou ukotveny úložné hranoly sloužící jako ložiska.

Na základových blocích stojí čtyři ocelové pylony, dva na každé straně lávky (Obrázek 30). Každá dvojice je v horní části mezi sebou spojena výztuží, zajišťující příčnou stabilitu. Na horním konci pylonů jsou přivařeny styčnickové plechy, ke kterým jsou kloubovým spojením připojena šikmá táhla. Ta jsou také kotvena do základového bloku a tím přenášejí tahovou reakci z vrcholku pylonu.



*Obrázek 30-Založení mostu na pravém břehu (autor)*

#### 4.2.2.2 Nosná konstrukce ocelová

Celý systém visutého zavěšení mostu je realizován konstrukčním systémem táhel Halfen Detan-S (Obrázek 31). Zavěšení se skládá ze dvou pasů a dvaceti dvou závěsů. Pasy jsou složeny z navzájem kloubově spojených táhel o průměru 48 mm. Ty jsou na koncích obou pasů připojeny ke styčnickým plechům pylonů. Ve spojích táhel pasů jsou připojeny svislé závěsy. Ty jsou dlouhé od 30 cm do 5,45 m čímž kompenzují parabolický průhyb pasů.



Obrázek 31-Připojení závěsů ve spoji táhel (autor)

#### 4.2.2.3 Nosná konstrukce dřevěná

Veškeré dřevěné prvky lávky jsou ze smrkového impregnovaného dřeva SI. Na každé dvojici závěsů je zavěšen příčník, ten je svisle provrtán, závěs jím je prosunut a ze spodu je zajištěn maticí (Obrázek 32). Příčníky jsou na každé straně o 0.5 m delší pro uchycení šikmých vzpěr.

Na příčnicích jsou přišroubovány ocelovými svorníky dva příhradové nosníky. Ty se skládají z horního a dolního pasu, sloupků a diagonálních vzpěr. Každý z nosníků je rozdělen do devíti částí, které jsou navzájem spojeny vkládanými ocelovými plechy a kolíky (Obrázek 33, Obrázek 34). Nosníky jsou vyztuženy šikmými vzpěrami z vnější strany mostu vzepřených do příčniců. Příčné ztužení je zajištěno pomocí šikmých vzpěr mezi příčnicí. Příhradové nosníky zároveň plní i funkci zábradlí. Pro ochranu je vrchní plocha nosníku překryta dřevěným madlem.

Na příčnicí jsou mezi příhradovými nosníky připojeny čtyři napojované podélníky. Ty jsou napojované přeplátováním na každém druhém příčnicí. Podélníky jsou k příčnicím a šikmým vzpěrám připojeny svorníky.



*Obrázek 33-detail spojení nosníků zespodu (vlevo) (autor)*



*Obrázek 34-detail spojení nosníků z boku (vpravo) (autor)*



*Obrázek 32-Dřevěná konstrukce lávky (autor)*

#### 4.2.2.4 Mostovka

Na podélnících je vruty přišroubována mostovka z fošen 150/50 mm. Ty jsou kladeny napříč podélníků s mezerami 5 mm pro odtok vody.

#### 4.2.2.5 Vybavení

Na příčnicích mezi pylony jsou umístěna dvě svítidla pouličního osvětlení a z pravé strany je lávka zabezpečena proti vjezdu automobilu sklopnou zábranou. (Lávka pro pěší přes Jizeru, 2002)

### 4.2.3 Poškození

Lávka je již v provozu dvacet dva let bez zásadních oprav. To se podepisuje především na všech dřevěných prvcích, které jsou u této konstrukce lávky přímo vystavené povětrnostním vlivům. Některé z nich již vykazují pokročilé stádium degradace dřeva, nebo úplně chybí. V souvislosti s tím byl na jaře 2024 omezen vstup na lávku v maximálním počtu pěti osob.

#### Poškození

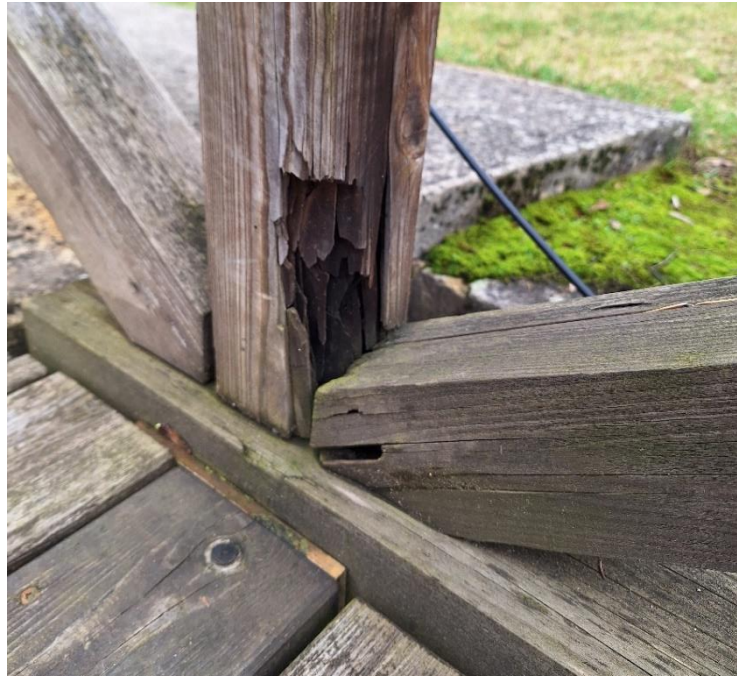
Pokročilá degradace dřeva některých sloupků a vzpěr příhradových nosníků (Obrázek 35).

#### Příčina

Zatékání vody do spojů spolu s jejich ne příliš vhodným řešením v tomto ohledu.

#### Opatření

- a) Výměna za prvky z kvalitnějšího dřeva s vhodnou povrchovou úpravou a impregnací. V úvahu také přichází pouhé nahrazení poškozených částí prvků a jejich výsrava přeplátováním.
- b) Úprava konstrukce spoje, např. pomocí styčnickových plechů pro zamezení hromadění vody ve spoji.



*Obrázek 35-Poškození spoje sloupků a vzpěr nosníku (autor)*

**Poškození**

Hniloba úložných prahů na obou stranách lávky (Obrázek 36, Obrázek 37).

**Příčina**

Zatékání vody

**Opatření**

- a) Výměna spolu se zakrytím prahů např. zinkovaným plechem pro omezení zatékání vody skrz mostovku.
- b) Kompletní odstranění úložných prahů a jejich nahrazení ocelovými ložisky.



*Obrázek 36-Hniloba úložného prahu a chybějícím kováním (autor)*

### Poškození

Poškození kování úložných prahů. Na pravé straně mostu jsou svorníky držící kování úložného prahu viditelně povolené a na levém břehu svorníky nejsou vůbec, a chybí dokonce i jeden celý úhelník (Obrázek 36, Obrázek 37).

### Příčina

Příčinou povolení mohou být přírodní vlivy, ale za kompletní ztrátu úhelníku může nejspíš neodborný zásah či krádež.

### Opatření

- a) Doplnění chybějícího úhelníku, svorníků, výměna všech matic za samosvorné a jejich dotažení.



*Obrázek 37-Povolené matice kování (autor)*

### Poškození

Hniloba příčných vzpěr nosníků (Obrázek 38).

### Příčina

Stékání vody do spoje na konci vzpěr.

### Opatření

- a) Výměna vzpěr za nové, z odolnějšího dřeva s vhodnou povrchovou úpravou a impregnací.
- b) Úprava spoje tak, aby v něm nemohla ulpívat voda.





*Obrázek 38-Hniloba vzpěry a spoj závěsu s příčnickem (autor)*

#### Poškození

Chybějící ztužidlo mezi příčníky na levém konci lávky (Obrázek 39).

#### Příčina

Kompletní degradace a rozpad ztužidla.

#### Opatření

- a) Náhrada ztužidla a jeho případné zakrytí plechem či jiným materiálem proti srážkové vodě protékající skrze mostovku.



*Obrázek 39-Chybějící ztužidlo (autor)*

Poškození

Hniloba mostovky.

Příčina

Povětrnostní vlivy.

Opatření

a) Včasná výměna

Rizikové místo

U spojení příčníků se závěsy (Obrázek 38) hrozí zatékání vody do spoje a skrytá hniloba. Tato místa již byla dříve utěsněna silikonem, přesto je však nutné jim věnovat pozornost.

Odstranění rizika

- a) Vyztužení příčníků. Podložením zespod ocelovými profily či pásnicemi, které by roznášely zatížení od závěsů na celý příčník.
- b) Kompletní změna způsobu spojení. Např. využití dvou příčníků namísto jednoho, držných zespodu ocelovým profilem, do kterého by byl teprve uchycen závěs vedoucí mezi příčníky.

## 5 Diskuze

V práci byl zpracován stavebně-technický průzkum stavu historické mostní konstrukce a současné konstrukce lávky.

Obě stavby jsou, co se týče jejich konstrukce unikátní a v České republice ojedinělé. Jejich konstrukční systémy jsou odlišné, zatímco u lávky v Benešově u Semil (dále jen „lávka“) je zvolen visutý systém s příhradovým nosníkem u mostu v Bystré nad Jizerou (dále jen „most“) je systém věšadlový s kombinací trojúhelníkových a lichoběžníkových věšadel. Zásadní rozdíl mezi konstrukcemi, patrným na první pohled je, že most je zastřešený a z boků opláštěný proti povětrnostním vlivům, zatímco dřevěná konstrukce lávky je zcela nechráněná.

Dřevěné části staveb jsou materiálově podobné. U obou staveb jsou nosné prvky z masivního smrkového dřeva. Pouze u mostu je mostovka zhotovena z dubových hranolů. U mostu byly také, při nedávné rekonstrukci, poškozené prvky nahrazeny prvky z odolnějšího modřínového dřeva. U lávky byly veškeré dřevěné prvky při výstavbě hloubkově impregnovány pro třídu ohrožení 3 dle ČSN EN 335-1,2 (Lávka pro pěší přes Jizeru, 2002) a povrchově ošetřeny nátěrem. Lávka byla původně navržena z lepeného lamelového dřeva, ale ve snaze uspořit bylo použito na její stavbu právě masivní smrkové dřevo.

Při vzájemném porovnání trvanlivosti obou staveb vyjde, že hlavní nosné prvky mostu vydržely přes devadesát let, zatímco u lávky jsou již některé prvky značně degradované po dvaceti dvou letech. Je potřeba brát v úvahu, že most není první na tomto místě, a tak se mohli stavitelé poučit z mostů předešlých, které nebyly zastřešené

a neměly dlouhého trvání. Lávka se ale stavěla o osmdesát let později, a tím měli stavitelé k dispozici značný technologický pokrok.

V průběhu průzkumu byla orientačně změřena vlhkost dřeva v obou konstrukcích odporovým vlhkoměrem. Zatímco vlhkost dřeva mostu se pohybovala okolo 18 %, vlhkost dřeva lávky byla značně vyšší, a to okolo 25 %. Tato skutečnost potvrzuje, že za většinou závad na lávce může zvýšená vlhkost v konstrukci, která zvyšuje náchylnost dřeva k jeho biotickému napadení a následné degradaci.

Pro současná poškození předmětných konstrukcí byla navržena opatření pro opravu poškozených detailů. Navrhovaná řešení možných oprav jsou v souladu s knihou pánů Fojtíka, Lokaje a Gabriela (Fojtík et al., 2017). Tyto opravy většinou spočívají ve výměně poškozených prvků, avšak za použití odolnějších dřevin a případném zakrytí těchto prvků. Tato metoda je výhodná z ekonomického důvodu, jelikož se jedná o rozměrově malé prvky, u kterých by bylo použití jiných metod sanace jako např. protézování značně pracnější a původní část prvku by byla stále stejně náchylná k poškození. Pouze u příčníků lávky bylo navrženo dodatečné vyztužení ocelovým prvkem pro lepší roznesení zatížení do příčniku a odlehčení rizikového místa, kde skrz příčník vede ocelový závěs.

U některých poškození byla navržena opatření označena b), která jsou také v souladu s knihou pánů Fojtíka, Lokaje a Gabriela. Ti obdobně navrhnou možnou úpravu problémových míst v konstrukcích. Tyto úpravy jsou však spojeny se zásahem do konstrukce a značnými náklady. Tyto úpravy by ovšem trvale vyřešily problémová místa, které by i po výměně prvků za odolnější mohly časem začít působit problémy.

Lávka se v nejbližší době nevyhne rozsáhlé opravě, se kterou by bylo ideální spojit právě i tyto úpravy.

U lávky přichází v úvahu i kompletní přepracování dřevěné části konstrukce se zachováním ocelových prvků. Nová dřevěná konstrukce by mohla být v podobném stylu jako navrhuje pan Blaška ve své práci (Blaška, 2017). Jehož lávka má značně vyšší příhradové nosníky, na kterých je umístěna lehká střecha chránící celou konstrukci proti srážkám a povětrnosti. Tím by se omezil přístup vlhkosti do konstrukce, čímž by se prodloužila i její přirozená trvanlivost.

Nedávná rekonstrukce mostu vyřešila jeho hlavní závady, ale i přes to se již dnes objevují drobná poškození, která je zapotřebí opravovat, aby se nerozvinuly a nezpůsobily tím další závady. Pokud se na mostu budou dělat pravidelně důkladné prohlídky a pečlivě se budou odstraňovat nalezené závady, nic nebrání tomu, aby most sloužil ještě další desítky let. U této historické mostní konstrukce musíme ještě při opravách zohlednit skutečnost, že jde o památkově chráněnou stavbu, a tudíž musíme dbát na zachování jejího celkového rázu a historické hodnoty.

Z poznatků lze usoudit, že i přes technologický pokrok je stále dlouhodobě neúčinnější ochrana dřeva před povětrnostními vlivy zastřešení, zakrytí či jiné vhodné konstrukční řešení, zamezující kontaktu dřeva s vodou a vlhkostí. Tato řešení, která zároveň musí umožňovat proudění vzduchu pro podporu přirozeného vysychání dřeva, chrání konstrukci před zvýšenou vlhkostí.

## 6 Závěr

V rámci závěrečné práce byla zpracována literární rešerše na téma dřevěných mostů a lávek na území ČR i zahraničí. Ta se věnovala především historickému vývoji těchto staveb od pravěku do současnosti a následně dělení těchto staveb podle různých kritérií jako např. podle druhu hlavní nosné konstrukce či druhu převáděné komunikace.

V rámci druhé části byl zpracován popis stávajícího stavebně technického stavu vybrané stavby mostní konstrukce a lávky v lokalitě Semilská. K vybraným objektům byla také sepsána jejich krátká historie osvětující pozadí jejich vzniku. Vybrané objekty byly popsány a porovnány jak z hlediska konstrukce, tak i použitého materiálu a jeho vlastností. Na každé ze staveb bylo identifikováno několik poškození konstrukčních částí a byla navržena východiska pro jejich opravu.

Tato práce může upozornit případné konstruktéry podobných konstrukcí na riziková místa, která se na těchto dvou reálných stavbách projevila jako problémová. Tím mohou předcházet opakování těchto nedostatků na dalších stavbách. Tato práce také může poskytnout určitou inspiraci při rekonstrukcích a opravách podobně poškozených staveb.

Věřím, že pokud lávka projde důkladnou opravou a na obou stavbách se budou provádět pravidelné a důsledné prohlídky, s pečlivostí se budou odstraňovat nalezené závady, nic nebrání, aby obě stavby sloužily ještě další desítky let.

## 7 Literatura

- BLAŠKA, Jan, 2017. *LÁVKA PRO PĚŠÍ*. Diplomová práce. Brno: Vysoké učení technické v Brně.
- Dřevěný krytý most, Bystrá nad Jizerou*, 2024. online. In: Český ráj. Dostupné z: <https://www.cesky-raj.info/dr-cs/1102-dreveny-kryty-most-bystra-nad-jizerou.html>. [cit. 2024-01-30].
- FOJTÍK, Roman; LOKAJ, Antonín a GABRIEL, Jiří, 2017. *Dřevěné mosty a lávky*. Praha: pro Lesy České republiky, s.p., a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT. ISBN 978-80-88265-04-7.
- HEJÁTKO, Pavel Josefovič, 2012. *Dřevěné stavby: [kostely, mosty, rozhledny]*. Vyd. 1. Třebíč: Akcent. ISBN 978-80-7268-817-3.
- HOLUBIČKOVÁ, Lenka, 2003. *Jak šel život: Benešov u Semil ve století dvacátém*. 1. Lenka Holubičková.
- HOLUBIČKOVÁ, Lenka, 2011. *Šest století v nás, aneb, Benešov u Semil 1411-2011*. Benešov u Semil: Obecní úřad Benešov u Semil. ISBN 978-80-260-0271-0.
- JOSEF, Dušan, 2002. *Encyklopedie mostů v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. 2. dopl. a opr. vyd. Praha: Libri. ISBN 80-7277-095-0.
- JOSEF, Dušan, 2008. *Dřevěné mosty v České a Slovenské republice*. 1. vyd. Brno: Brnokonsult. ISBN 978-80-904227-1-1.
- KARMAZÍNOVÁ, Marcela; SÝKORA, Karel a ŠMAK, Milan. *Konstrukce a dopravní stavby*. online. VUT-Brno Fakulta stavební. Dostupné z: <https://adoc.pub/konstrukce-a-dopravni-stavby.html>. [cit. 2023-10-24].
- Lávka pro pěší přes Jizeru: Technická zpráva*, 2002.
- RITTER, Michael A., 1990. *Timber Bridges: Design, Construction, Inspection, and Maintenance*. online. Washington, DC: United States Department of Agriculture Forest Service. Dostupné z: [https://www.ltrc.lsu.edu/ltap/pdf/timber\\_bridges\\_design\\_construction\\_inspection\\_maintenance.pdf](https://www.ltrc.lsu.edu/ltap/pdf/timber_bridges_design_construction_inspection_maintenance.pdf). [cit. 2023-10-18].
- SEVERIN, Ondřej, 1953. *Dřevěné konstrukce*. 2. Státní nakladatelství technické literatury.
- SOCHOREC, Miroslav, 2012. *Dřevěné mosty a lávky v České republice*. online. In: *XVI. Vědecká konference doktorandů: sborník textů*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta architektury, s. 207-210. ISBN 978-80-214-4463-8. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/52060>. [cit. 2024-03-05].
- SVOBODA, Ondřej, 2017. *Oprava krytého mostu přes Jizeru v obci Bystrá: DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY*.
- Dřevěný krytý most, Bystrá nad Jizerou*, 2024. online. In: Český ráj. Dostupné z: <https://www.cesky-raj.info/dr-cs/1102-dreveny-kryty-most-bystra-nad-jizerou.html>. [cit. 2024-01-30].
- ÚŘAD PRO NORMALIZACI A MĚŘENÍ. *Mostní názvosloví*.

VAŇKOVÁ, Michaela, 2013. *METODIKA DIAGNOSTIKY ŽELEZOBETONOVÝCH MOSTŮ*. Bakalářská práce. Brno: VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.  
VÍTEK, Jan L., 1987. *Mostné stavby: pre 4. ročník SPŠ stavebných*. 1. vyd. Edícia stavebníckej literatúry (Alfa). Bratislava: Alfa.  
VÍTEK, Jan, 2019. *Mosty v České republice*. 1. vydání. Praha: ČKAIT. ISBN 978-80-88265-19-1.

## Obrázky

Bridges of lucerne, 2019. online. In: *Chapel-bridge*. Dostupné z: <https://chapel-bridge.ch/>. [cit. 2023-11-23].  
Dřevěný most přes Studenou Vltavu, 2023. online. In: *Kudy z nudy*. Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/ceska-nej/architektonicke/dreveny-obloukovy-most-pres-studenou-vltavu>. [cit. 2023-11-27].  
Hans Ulrich Grubenmann, 2007. online. In: . Dostupné z: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/019878/2007-03-20/>. [cit. 2023-11-23].  
KEYSTONE WYE BRIDGE, 2022. online. In: *JIŽNÍ DAKOTA ODDĚLENÍ DOPRAVY*. Dostupné z: <https://dot.sd.gov/keystonewyebridge-pcn-04fu>. [cit. 2024-02-13].  
Lávka přes Chrudimku, 2017. online. In: *StavbaWEB*. Dostupné z: <https://www.stavbaweb.cz/lavka-pes-chrudimku-16956/clanek.html#comment727>. [cit. 2023-11-24].  
Pašerácká lávka v Zemské bráně, 2022. online. In: . Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/aktivity/paseracka-lavka-v-zemske-brane>. [cit. 2023-11-27].  
PATOWARY, Kaushik, 2021. Why Julius Caesar Built a Bridge Over The Rhine And Destroyed it 18 Days Later. online. In: *AMUSINGPLANET*. Dostupné z: <https://www.amusingplanet.com/2021/01/why-julius-caesar-built-bridge-over.html>. [cit. 2023-11-23].  
PATOWARY, Kaushik, 2022. Trajan's Bridge. online. In: *AMUSINGPLANET*. Dostupné z: <https://www.amusingplanet.com/2022/05/trajans-bridge.html>. [cit. 2023-11-23].  
Peklo, které si zamilujete, 2009. online. In: *Idnes.cz*. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/cestovani/tipy-na-vylet/peklo-ktere-si-zamilujete-vylet-do-kanonu-metuje.A090128\\_165157\\_igcechy\\_tom](https://www.idnes.cz/cestovani/tipy-na-vylet/peklo-ktere-si-zamilujete-vylet-do-kanonu-metuje.A090128_165157_igcechy_tom). [cit. 2023-11-27].  
Ponte degli Alpini, 2023. online. In: *MagicoVeneto*. Dostupné z: <https://www.magicoveneto.it/bassano/bassano/Ponte-degli-Alpini-Bassano-del-Grappa.htm>. [cit. 2023-11-23].  
Portageville Railroad Bridge, 2018. online. In: *Bridges and Tunnels*. Dostupné z: <http://bridgestunnels.com/location/portageville-railroad-bridge/>. [cit. 2023-11-23].  
Spojovací most mezi Mariánskou a Velkou věží, 2015. online. In: *Pamatkovýkatalog*. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/spojovaci-most-mezi-marianskou-a-velkou-vezi-13377127>. [cit. 2024-02-13].

Tradiční design a postupy pro stavbu čínských dřevěných obloukových mostů, 2009. online. In: *UNESCO*. Dostupné z: <https://ich.unesco.org/en/USL/traditional-design-and-practices-for-building-chinese-wooden-arch-bridges-00303>. [cit. 2023-11-23].

## 8 Seznam obrázků

Obrázek 1-Terminologie .....	13
Obrázek 2- Spadlý strom přes potok.....	15
Obrázek 4-Cesarův most přes Rýn.....	16
Obrázek 3-Rekonstrukce jednoho pole Trajánova mostu .....	16
Obrázek 5- Kapellbrücke, Lucern.....	17
Obrázek 6-Most v italském Bassano del Grappa .....	17
Obrázek 7-Tradiční čínský most .....	18
Obrázek 8-Schaffhausenský most přes Rýn.....	18
Obrázek 9-Železniční most Portageville.....	19
Obrázek 10-Lávka přes Chrudimku z lepeného lamelového dřeva .....	20
Obrázek 11- Trámové pole mostu Bystrá nad Jizerou.....	22
Obrázek 12-Dřevěná příhradová lávka přes Metuji v Pekle.....	22
Obrázek 13-Obloukový most s horní mostovkou Jižní Dakota .....	23
Obrázek 14-Obloukový most s dolní mostovkou přes Studenou Vltavu.....	24
Obrázek 15-Visutá lávka v Benešově u Semil.....	25
Obrázek 16-Vzpěradlový most na Karlštejně .....	25
Obrázek 17-Původní Pašerácká lávka s jednoduchým věšadlem .....	26
Obrázek 18- Celkový pohled na most proti proudu .....	30
Obrázek 19-Dobové zachycení mostu i s mlýnem a tkalcovnou .....	31
Obrázek 20-Řez konstrukcí mostu .....	32
Obrázek 21-Pohled na pilíř a uložení obou polí .....	34
Obrázek 22-Pohled na most zesponu z levého břehu .....	35
Obrázek 23-Pohled na konstrukci mostu .....	35
Obrázek 24-Poškození trámu vedlejšího pole mostu.....	37
Obrázek 25-Poškození bednění mostu .....	38
Obrázek 26-Poškození závěsu věšadla .....	38
Obrázek 27-Poškození odvodňovacího žlabu .....	39
Obrázek 28-Celkový pohled na lávku z levého břehu .....	40
Obrázek 29-Původní lávka při povodni 1997 .....	41
Obrázek 30-Založení mostu na pravém břehu .....	43
Obrázek 31-Připojení závěsů ve spoji táhel .....	44
Obrázek 32-Dřevěná konstrukce lávky .....	45
Obrázek 33-detail spojení nosníků zesponu (vlevo).....	45
Obrázek 34-detail spojení nosníků z boku (vpravo) .....	45
Obrázek 35-Poškození spoje sloupků a vzpěr nosníku.....	47
Obrázek 36-Hniloba úložného prahu a chybějícím kováním.....	47
Obrázek 37-Povolené matice kování .....	48
Obrázek 38-Hniloba vzpěry a spoj závěsu s příčnickem.....	49
Obrázek 39-Chybějící ztužidlo .....	49