

# VD Želivka – oprava nátěru přístupové lávky na SO

## SO-02 Zesílení ocelové lávky

### D.2.1 – Technická zpráva



**Investor:** Povodí Vltavy, státní podnik  
se sídlem: Holečkova 3178/8, Smíchov, 150 00 Praha 5  
zastoupení: Ing. Jiří Friedel, ředitel závodu  
oprávnění jednat o věcech technických: Ing. Jiří Brzoň, vedoucí střediska  
Ing. Jan Kľofáč, úsekový technik

IČ: 70889953  
DIČ: CZ70889953

**Objednatel:** VAK projekt s.r.o.  
se sídlem: B. Němcové 2/12, 370 01, České Budějovice  
zastoupení: Ing. Martina Zamlínská

IČ: 28159721  
DIČ: CZ28159721


**Datum:** 15.03.2024

**1) část PKO:** **TechTest s.r.o.**  
se sídlem: Semonice 110, 551 01 Jaroměř  
zastoupení: Ing. Petr Chábera, jednatel  
oprávnění jednat o věcech technických: Ing. Jan Kudláček, Ph.D., jednatel  
IČ: 28 82 44 40  
DIČ: CZ 28 82 44 40

**2) část SO-02:** **České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební**  
se sídlem: Thákurova 7, 166 29, Praha 6  
zastoupení: Ing. Petr Matějka, Ph.D., tajemník Fakulty stavební  
oprávnění jednat o věcech technických: prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., vedoucí ústavu  
IČ : 68407700  
DIČ : CZ68407700

**Číslo objednávky:** 18 (2023)  
**Číslo zprávy:** TT-KP-20240315-1

**1) TechTest s.r.o.:** Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

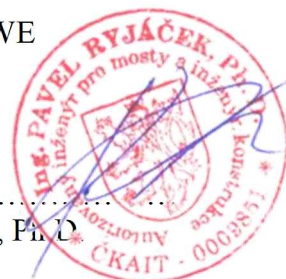
  
Ing. Jan Kudláček, Ph.D.  
Korozní inženýr dle APC-STD 401 – 0070  
TechTest, s.r.o.  
Corrosion inspection and protection  
+420605868932  
jan.kudlacek@techtest.cz

## 2) České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební:

Zodpovědný řešitel: prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.  
Řešitel objektu: Ing. Jakub Štěpán, IWE

Ing. Jakub Štěpán, IWE

prof. Ing. Pavel Ryjáček, PhD



## **D.2.1. – Technická zpráva**

### **Obsah**

<b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O KONSTRUKCI.....</b>	<b>3</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
1.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ.....	3
<b>2. ZDŮVODNĚNÍ MOSTU A JEHO UMÍSTĚNÍ.....</b>	<b>5</b>
2.1. NÁVAZNOST NA PŘEDCHOZÍ DOKUMENTACI.....	5
2.2. DŮVODY VYVOLÁVAJÍCÍ POTŘEBU REKONSTRUKCE .....	5
2.3. VYMEZENÍ PLATNOSTI PD VE STUPNI PDPS.....	5
2.4. PODMÍNKY PRO ZPRACOVÁNÍ RDS NEBO VTD A POŽADAVKY NA ZHOTOVITELE.....	6
2.5. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM .....	6
<b>3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU .....</b>	<b>6</b>
3.1. ZÁKLADNÍ POPIS MOSTU .....	6
3.1.1. SOUČASNÝ STAV .....	6
3.1.2. NOVÝ STAV .....	7
<b>4. POSTUP VÝSTAVBY (REKONSTRUKCE) .....</b>	<b>10</b>
4.1. FÁZE 0 – PŘÍPRAVA.....	10
4.2. FÁZE 1.....	10
4.3. FÁZE 2.....	11
4.4. FÁZE 3.....	12
4.5. FÁZE 4.....	12
4.6. FÁZE 5.....	13
4.7. FÁZE 6.....	13
4.8. FÁZE 7.....	14
4.9. FÁZE 8 – DOKONČENÍ .....	15
<b>5. POŽADAVKY NA ZÁKLADNÍ MATERIÁL.....</b>	<b>16</b>
<b>6. POŽADAVKY NA SVARY A PŘÍDAVNÝ MATERIÁL .....</b>	<b>18</b>
<b>7. POŽADAVKY NA SPOJOVACÍ MATERIÁL .....</b>	<b>21</b>
<b>8. POŽADAVKY NA VÝROBU A MONTÁŽ KONSTRUKCE.....</b>	<b>21</b>
<b>9. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ.....</b>	<b>22</b>

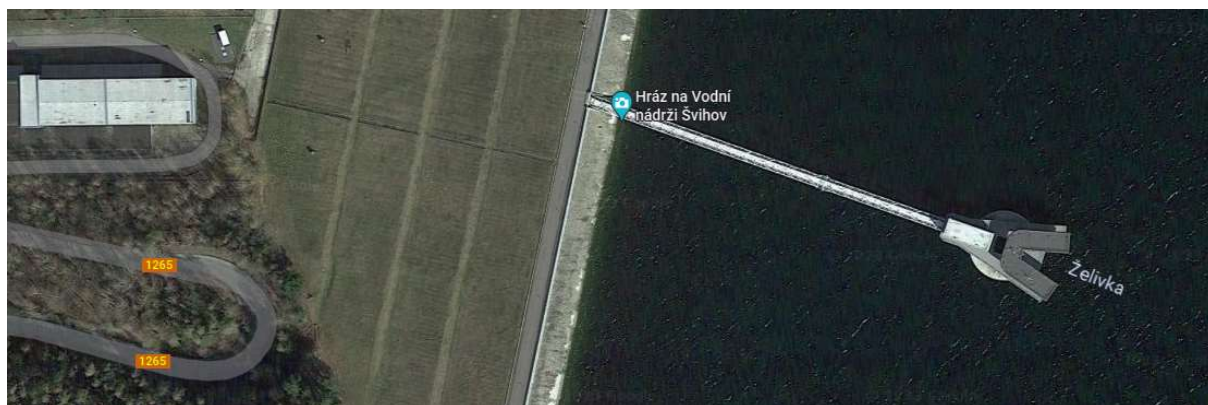
## 1. Základní údaje o konstrukci

### 1.1. Identifikační údaje

Stavba:	VD Švihov – oprava nátěru přístupové lávky na SO
Katastrální území:	Nesměřice [793647]
Kraj:	Vysočina
Obec:	Zruč nad Sázavou [534633]
Poloha:	N 49°43'31", E 15°5'21"
Objednatel stavby:	Povodí Vltavy, státní podnik
Správce mostu:	Povodí Vltavy, státní podnik
Přemost'ovaná překážka:	Vodní nádrž Švihov (Želivka)
Důležitá upozornění:	Objekt je součástí ochranného pásma I. stupně – VN Švihov

### 1.2. Základní údaje o mostě

Charakteristika mostu:	Ocelové příhradové lávky pro přístup z hráze k odběrné věži
Typ nosné konstrukce:	Ocelová prostorová příhradová konstrukce s prvkovou mostovkou, celosvařovaná
Hlavní nosný systém:	Horní a dolní pas, diagonály: kruhové trubky (d 102 – 377 mm) Příčnky, podélníky a ztužení z válcovaných profilů I, U, L
Délka přemostění:	129,10 m
Délka mostu:	126,80 m
Délka nosné konstrukce:	85,80 m (K01) a 43,30 m (K02)
Rozpětí polí:	85,00 m (K01) a 42,50 m (K02)
Šířka mostu:	4,00 m
Šikmost mostu:	90° (kolmý)
Výška mostu nad terénem:	cca 4,50 m
Šířka průchozího prostoru:	1,74 m
Úhel křížení:	-



**Obr. 1:** Lokalizace konstrukce a mapa okolí



**Obr. 2:** Celkový pohled na ocelovou konstrukci (K01 a K02)



**Obr. 3:** Pohled na ocelovou konstrukci lávky (K01)



## **2. Zdůvodnění mostu a jeho umístění**

### **2.1. Návaznost na předchozí dokumentaci**

Samostatná projektová dokumentace pro územní rozhodnutí (DÚR) nebyla zpracována.

Rekonstrukce stavby není předmětem územního řízení, nemění se účel využití pozemku, ani účel a využití stavby, ani její vnější půdorysné rozměry.

Pro vypracování této PD byly využity následující podklady:

- Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací (TKP)
- Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací (TKP-D)
- Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací (SDS)
- Stavebně-technický průzkum + fotodokumentace – ČVUT v Praze, 2023
- VD Želivka – oprava nátěru přístupové lávky na SO (DSP, VAKprojekt s.r.o., 2019)
- Vyjádření správců o existenci inženýrských sítí

### **2.2. Důvody vyvolávající potřebu rekonstrukce**

Hlavním důvodem pro rekonstrukci objektu je potřeba obnovy ochranného protikorozního nátěru ocelové konstrukce obou lávek (K01, K02). Ochranný protikorozní nátěr nese známky degradace, pravidelně se opakují stopy vytékajících korozních zbytků a produktů, na několika místech konstrukce již protikorozní nátěr zcela chybí. Pravidelně se vyskytuje puchýřkování, křídování a odlupování jednotlivých vrstev nátěrového systému.

Součástí záměru obnovy protikorozní ochrany ocelové konstrukce je zároveň záměr provést zesílení nevyhovujících prvků konstrukce K01 (zesílení na srovnatelnou úroveň zatížitelnosti s konstrukcí K02) a souběžně s tím opravení všech nevyhovujících konstrukčních detailů, svarů, které nesplňují požadavky norem a znemožňují provedení oprav PKO v odpovídající kvalitě.

### **2.3. Vymezení platnosti PD ve stupni PDPS**

Tato projektová dokumentace ve stupni PDPS je určena pro jednoznačné vymezení rozsahu rekonstrukce, získání stavebního povolení a následný výběr zhotovitele. Dokumentace je určena dále pro potřeby správce mostu k vyhodnocení finančních nákladů pro navržené konstrukční řešení zesílení ocelové konstrukce.

Tato dokumentace ve stupni PDPS neslouží pro vlastní realizaci stavby. Pro vlastní realizaci stavby bude vypracována samostatná realizační (RDS) popř. výrobní (VTD) projektová dokumentace stavby zhotovitelem mj. na základě vlastního skutečného zaměření konstrukce nebo konstrukčních detailů, které vyplývají z aktuálních skutečností stávající konstrukce.

## 2.4. Podmínky pro zpracování RDS nebo VTD a požadavky na zhotovitele

Dokumentace pro realizaci stavby ve stupni RDS nebo VTD bude zpracována zhotovitelem a stavba bude zhotovena podle souboru platných Technických kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací MDS ČR, včetně všech změn a doplňků s účinností ke dni vyhlášení obchodní soutěže. Vypracování a schválení RDS zajistí budoucí zhotovitel stavby a tato PD bude předmětem dodávky stavby.

Před zahájením vlastních stavebních prací vybraný zhotovitel zajistí v dostatečném předstihu zpracování, projednání a schválení realizační dokumentace stavby dle kap.6 TKP-D, příloha 5.

## 2.5. Stavebnětechnický průzkum

V souvislosti se záměrem obnovy protikorozi ochrany (PKO) ocelové konstrukce a plánované rekonstrukce byl proveden následující stavebnětechnický průzkum:

- Současný stav protikorozi ochrany přístupové lávky na sdružený objekt VN Švihov (SVÚOM Praha s.r.o., 2017)
- Zpráva o provedení diagnostického průzkumu s přepočtem zatížitelnosti (ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2023)

Stavebnětechnický průzkum je součástí přílohy F této projektové dokumentace.

## 3. Technické řešení mostu

### 3.1. Základní popis mostu

#### 3.1.1. SOUČASNÝ STAV

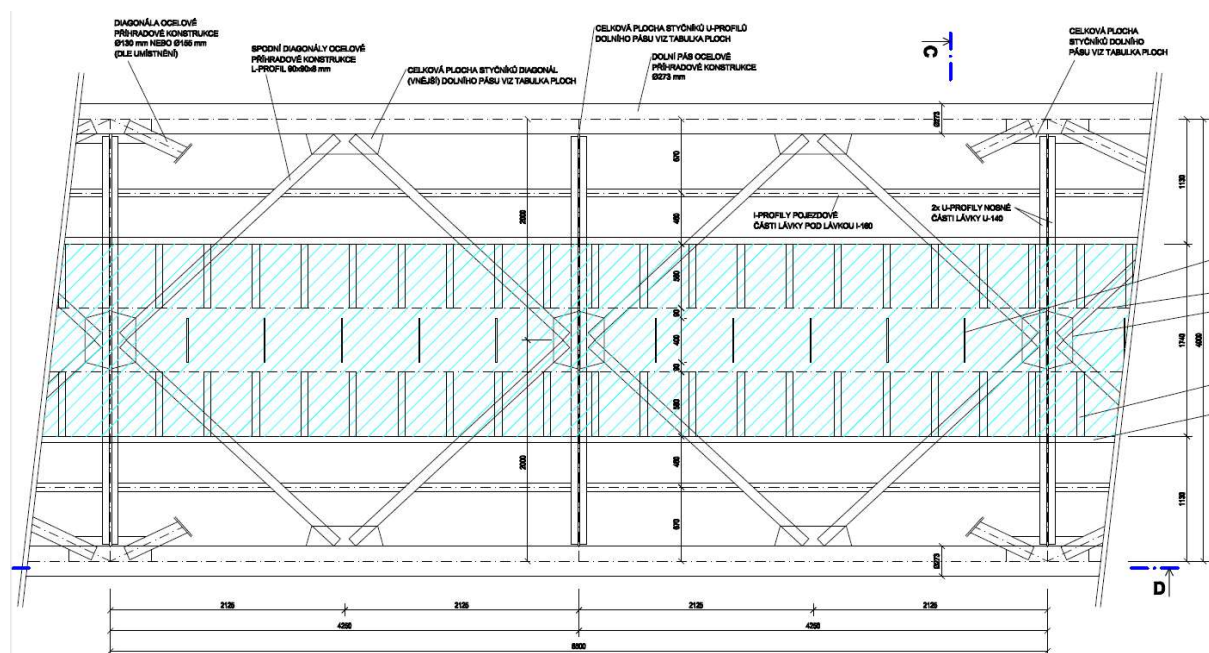
Řešené konstrukce jsou dvě samostatně stojící ocelové lávky (K01 a K02) součástí VD Švihov (Želivka). Lávky jsou neveřejné a slouží pouze pro zaměstnance správce objektu k přístupu z hráze na odběrnou věž.

Konstrukčně se jedná o dvě lávky identického příhradového uspořádání. Lávky jsou obě uloženy jako prosté nosníky na pevných a posuvných ocelových ložiskách. Veškeré spoje nosných konstrukčních prvků jsou svařované, spoje montážních styků jsou provedeny z vysokopevnostních šroubů.

Rozpětí lávek je 85,0 m (K01) a 42,5 m (K02). Obě lávky jsou tvořeny hlavním nosným systémem kruhových trubek (dolní pas dvojicí trubek  $d = 273$  mm, horní pas hlavní trubkou  $d = 377$  mm a diagonály vzájemně shodnými dvojicemi trubek  $d = 102$  až 159 mm). Mostovka je tvořena systémem příčníků, podélníků a ztužení z válcovaných I, U a L profilů, na kterých jsou osazeny jednotlivé přímopochozí odnímatelné plechy mostovky tl. 6 mm.

Příčníky nad podporou tvoří dvojice profilů U200, v poli dvojice profilů U140. Na příčníky jsou osazeny podélníky (podpora plechů mostovky) z profilů U120 a I120. V horizontální rovině je mezi příčníky a trubky spodního pasu připevněno hlavní ztužení z profilů L90x90x10.

Ke spodní hraně příčníků jsou přivařeny přes distanční vložky revizní nosníky IPN160.

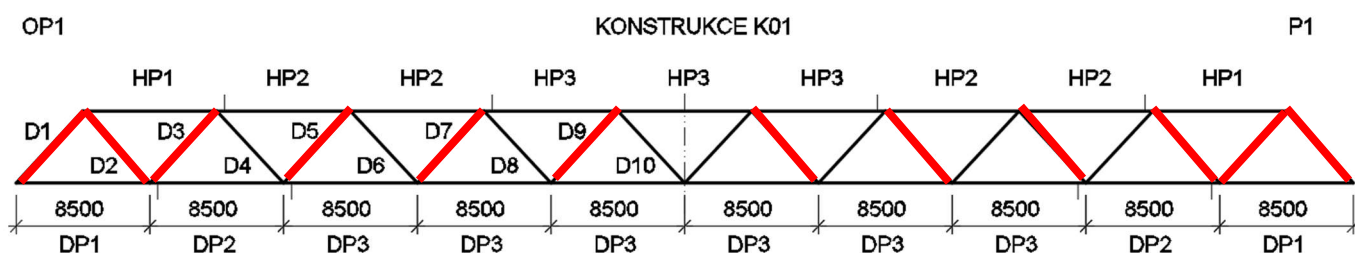


Obr. 4: Půdorys ocelové lávky, dokumentace (VAKprojekt, 2019)

### 3.1.2. NOVÝ STAV

V rámci obnovy protikorozní ochrany (PKO) je plánována úprava a zesílení nosné ocelové konstrukce. Předmětem zesílení jsou nevyhovující prvky diagonál konstrukce K01 (diagonály D1, D2, D3, D5, D7 a D9), které nevyhovují požadované zatížitelnosti  $1,5 \text{ kN/m}^2$ . Návrh zesílení zmíněných diagonál konstrukce K01 předpokládá zesílení pomocí nových ocelových trubek (podélně rozdělených na polovinu) a přivařených po délce k jednotlivým nevyhovujícím diagonálám. Na obou koncích bude provedeno zavičkování z důvodu uzavření volného prostoru mezi původním a zesilujícím profilem diagonály. V dolní části (u styčnicku diagonály s dolním pasem) bude proveden závit M12 do zesilovaného profilu pro revizní šroub z důvodu možné kontroly dutého prostoru během prohlídek ocelové konstrukce. V této souvislosti jsou všechny svary navrženy jako uzavřené a vzduchotěsné s rozsahem kontroly 100% VT + PT (varianta k penetrační zkoušce je použití tlakové zkoušky (LT) např. bublinkovou metodou).

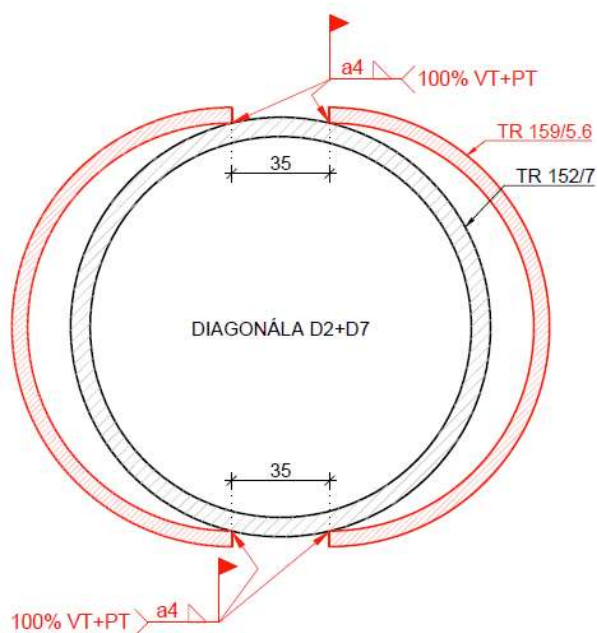
Schéma zesilovaných diagonál je uvedeno na následujícím obr.:



Základní materiál pro zesílení diagonál (zesilující trubky) je navržena ocel S355J2H+N dle ČSN EN 10219-1 s dokumentem kontroly 3.1 dle ČSN EN 10 204.



Příklad zesílení pomocí ocelové trubky je uveden na následujícím obr.:

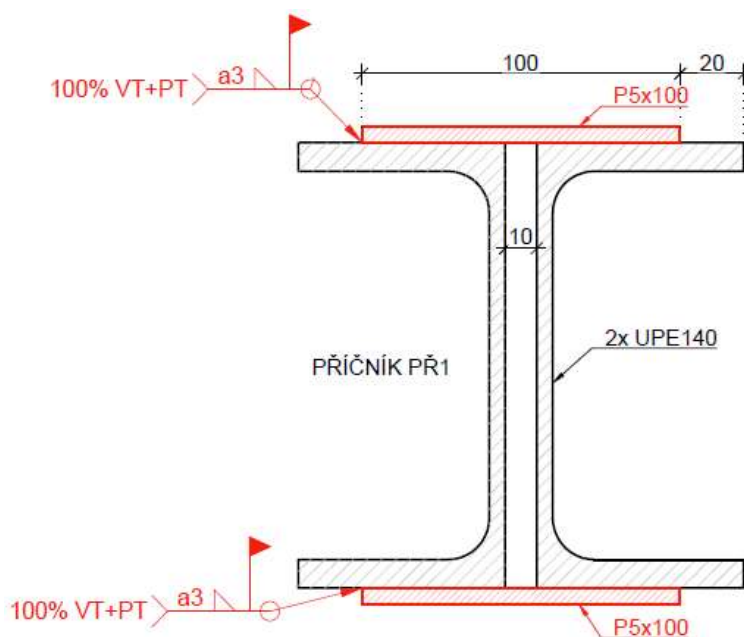


**Obr. 5:** Příklad zesílení diagonály pomocí dvojice půlkruhových trubek

V rámci zesílení ocelové konstrukce a oprav protikorozní ochrany je zároveň navrženo utěsnění mezery mezi stěnami podporových a běžných příčníků (dvojice U profilů). Utěsnění mezery je provedeno pomocí přivařených dvojic příložek ocelových plechů P5 u horního a dolního líce příčniku po celé jeho délce. Svary budou opět v celé délce provedeny jako uzavřené a těsnící. Součástí prací je nutné provést kontrolu svarů příčníků ve styčnících a opravit případné vady ve svarech z důvodu těsnosti.

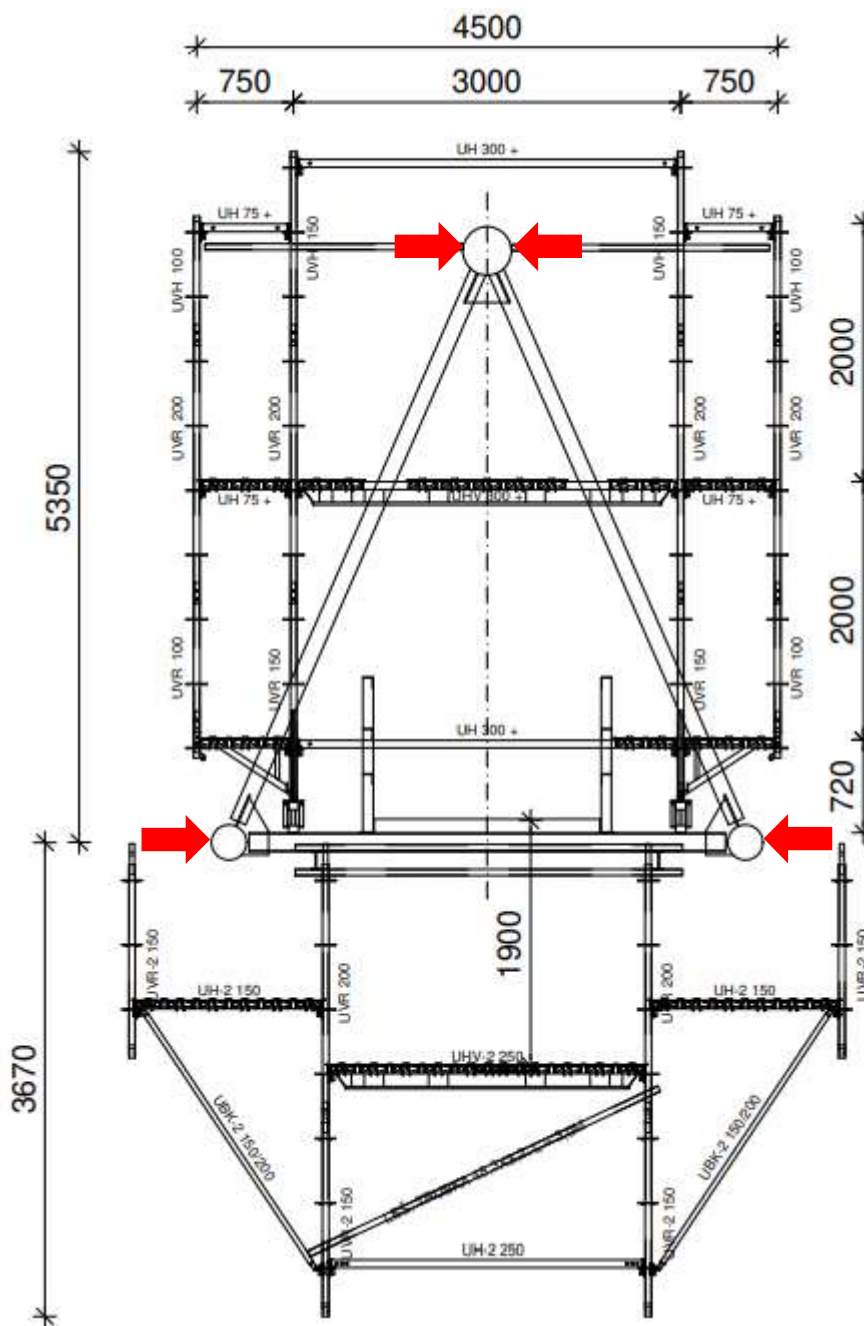
Základní materiál pro zesílení příčníků (příložky P5) a vícečlenné diagonály je navržena ocel S355J2+N dle ČSN EN 10025-1,2 s dokumentem kontroly 3.1 dle ČSN EN 10 204.

Příklad konstrukčního zesílení příčníků (uzavření spáry) je znázorněn na následujícím obr.:



**Obr. 6:** Příklad uzavření spáry (zesílení) příčniku pomocí dvojice příložek

Pro zesílení bude využita modulární konstrukce navržená hlavním projektantem objektu (VAK projekt) dle následujícího schématu:



**Obr. 7:** Příčný řez navrženého modulárního lešení (1 bm') vč. kotvení ke styčnickům

**Upozornění:** konstrukce lešení musí být kotvena k ocelové konstrukci v místech styčnicků dolního a horního pasu (červeně v obr. 7 – např. vyklínováním nebo provizorním montážním spojem) pro stabilizaci lešení a přenos silových účinků zatížení od větru!

**Upozornění:** Maximální dovolené užité zatížení je stanoveno hodnotou 2000 kg (20 kN). Toto maximální zatížení zahrnuje součet hmotností osob, materiálu a použitých technologií umístěných na konstrukci lešení!

Zesílení prvků je detailně řešeno ve výkrese č. D.2.2 – Schéma zesílení ocelové konstrukce

## 4. Postup výstavby (rekonstrukce)

Zesílení konstrukce bude provedeno souběžně s pracemi na opravě protikorozi ochrany (PKO) dle stanoveného postupu výstavby. Postup výstavby je rozdělen do jednotlivých fází dle logické návaznosti a posloupnosti prací a zároveň dle výsledků statického výpočtu dle zatížitelnosti konstrukce v jednotlivých fázích.

### 4.1. Fáze 0 – příprava

Před začátkem samotné rekonstrukce je plánováno kompletní snesení (demontáž) ocelových pochozích plechů mostovky stávající lávky a zábradlí obou lávek v celém rozsahu.

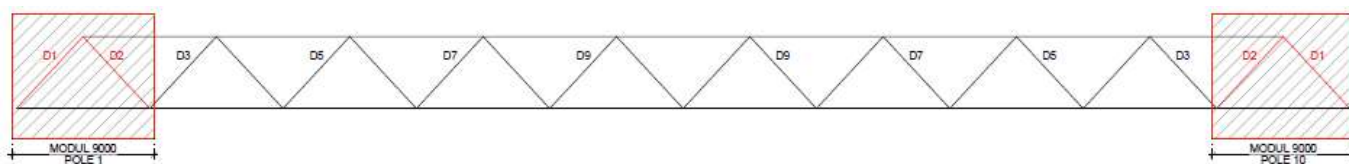
**Při těchto pracích budou demontované prvky mostovky nahrazeny provizorní lávkou – systémové řešení s hmotností maximálně 70 kg / bm' (VAK projekt). Tato úprava je nezbytná pro celkové odlehčení konstrukce v počátečním stavu a má zásadní vliv pro následující statické působení a únosnost konstrukce! Bez odlehčení stávající konstrukce není možné zesílení konstrukce provést!**

Dále budou v rámci této fáze zahájeny přípravné práce – např. návoz materiálu, příprava modulární konstrukce (lešení) apod.

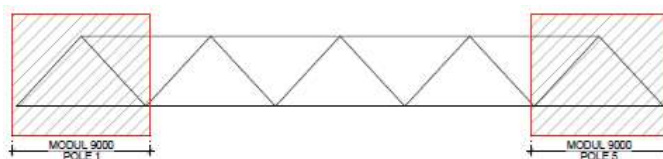
**Upozornění: veškerý stavební materiál (např. zesilující ocelové profily, struska pro otryskání nátěrového systému apod.) nebo mechanizace musí být uskladněna mimo konstrukci z důvodu nežádoucího přetížení konstrukce v montážním stavu! Uskladnění materiálu a montážních přípravků + technologie je doporučeno před ocelovou konstrukcí (v prostoru hráze VD Švihov).**

### 4.2. Fáze 1

V první fázi je předpokládáno zahájení prací na konstrukci K01 a K02. Nejprve se předpokládá sestavení modulární konstrukce lešení (obr. 7) v délce 9 m pro konstrukci K02 (pole 1 + 5) a přenos materiálu. Následně sestavení modulární konstrukce na K01 (pole 1 + 10). Poté jsou obě konstrukce připraveny k zahájení prací.



**Obr. 8:** Umístění lešení Fáze 1 – K01: pole 1 + 10 (modul 9 m)



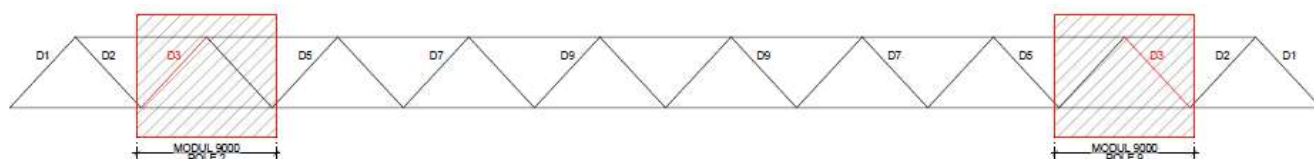
**Obr. 9:** Umístění lešení Fáze 1 – K02: pole 1 + 5 (modul 9 m)

Předpokládá se následující pořadí prací:

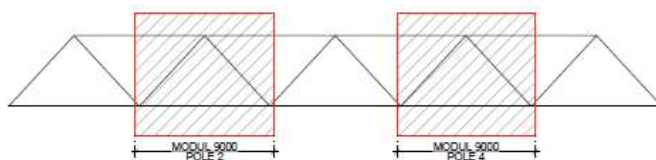
- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 9 m (K01 i K02) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných diagonál a příčníků na základní materiál a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení diagonál D1 + zavičkování
- 4) Zesílení diagonál D2 + zavičkování
- 5) Zesílení příčníků
- 6) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 7) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 8) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 9) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 10) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 11) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO
- 12) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 13) Ukončení prací v daných polích, přesun modulového lešení

### 4.3. Fáze 2

V dalších fázích se předpokládá identický postup a návaznost prací v přilehlých dalších polích. Fáze 2 předpokládá práce v polích 2 + 9 (K01) a 2 + 4 (K02) opět s modulem lešení 9 m.



**Obr. 10:** Umístění lešení Fáze 2 – K01: pole 2 + 9 (modul 9 m)



**Obr. 11:** Umístění lešení Fáze 2 – K02: pole 2 + 4 (modul 9 m)

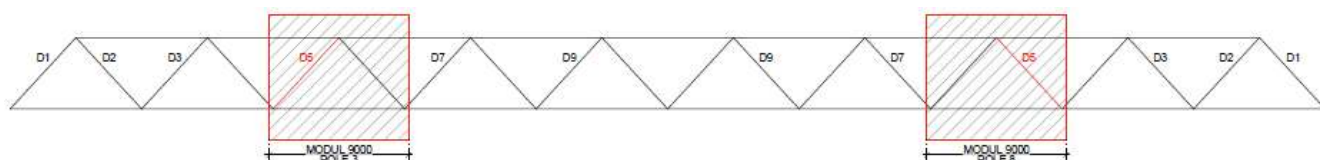
Předpokládá se následující pořadí prací:

- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 9 m (K01 i K02) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných diagonál a příčníků na základní materiál a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení diagonál D3 + zavičkování
- 4) Zesílení příčníků
- 5) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 6) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 7) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 8) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 9) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 10) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO

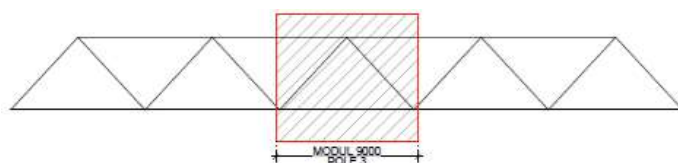
- 11) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 12) Ukončení prací v daných polích, přesun modulového lešení

## 4.4. Fáze 3

V dalších fázích se předpokládá identický postup a návaznost prací v přilehlých dalších polích. Fáze 3 předpokládá práce v polích 3 + 8 (K01) a 3 (K02) opět s modulem lešení 9 m.



**Obr. 12:** Umístění lešení Fáze 3 – K01: pole 3 + 8 (modul 9 m)



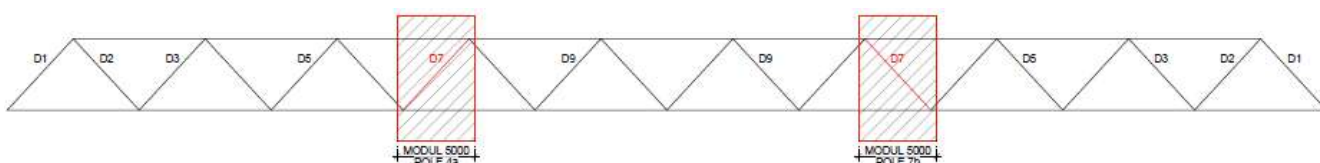
**Obr. 13:** Umístění lešení Fáze 3 – K02: pole 3 (modul 9 m)

Předpokládá se následující pořadí prací:

- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 9 m (K01 i K02) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných diagonál a příčníků na základní materiál a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení diagonál D5 + zavíčkování
- 4) Zesílení příčníků
- 5) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 6) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 7) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 8) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 9) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 10) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO
- 11) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 12) Ukončení prací v daných polích, přesun modulového lešení. Ukončení prací na K02.

## 4.5. Fáze 4

V dalších fázích se předpokládá identický postup a návaznost prací v přilehlých dalších polích. Fáze 4 předpokládá práce v polích 4a + 7b (K01) s modulem lešení 5 m.



**Obr. 14:** Umístění lešení Fáze 4 – K01: pole 4a + 7b (modul 5 m)

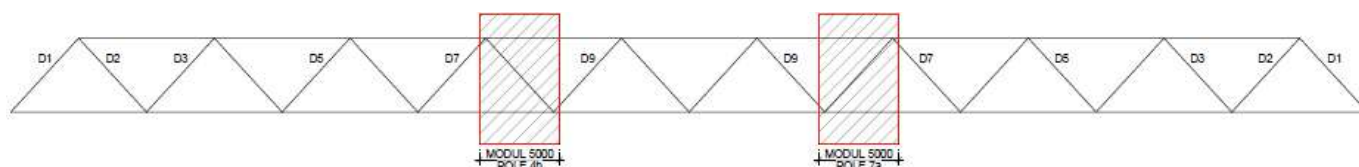


Předpokládá se následující pořadí prací:

- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 5 m (K01) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných diagonál a příčníků na základní materiál a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení diagonál D7 + zavičkování
- 4) Zesílení příčníků
- 5) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 6) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 7) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 8) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 9) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 10) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO
- 11) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 12) Ukončení prací v daných polích, přesun modulového lešení.

## 4.6. Fáze 5

V dalších fázích se předpokládá identický postup a návaznost prací v přilehlých dalších polích. Fáze 5 předpokládá práce v polích 4b + 7a (K01) s modulem lešení 5 m.



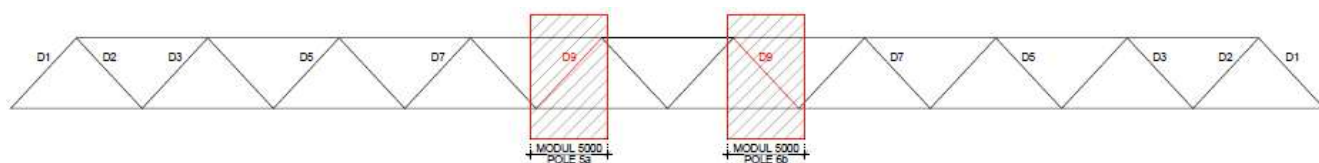
**Obr. 15:** Umístění lešení Fáze 5 – K01: pole 4b + 7a (modul 5 m)

Předpokládá se následující pořadí prací:

- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 5 m (K01) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných příčníků a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení příčníků
- 4) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 5) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 6) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 7) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 8) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 9) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO
- 10) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 11) Ukončení prací v daných polích, přesun modulového lešení.

## 4.7. Fáze 6

V dalších fázích se předpokládá identický postup a návaznost prací v přilehlých dalších polích. Fáze 6 předpokládá práce v polích 5a + 6b (K01) s modulem lešení 5 m.



**Obr. 16:** Umístění lešení Fáze 6 – K01: pole 5a + 6b (modul 5 m)

Předpokládá se následující pořadí prací:

- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 5 m (K01) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných diagonál a příčníků na základní materiál a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení diagonál D9 + zavičkování
- 4) Zesílení příčníků
- 5) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 6) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 7) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 8) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 9) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 10) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO
- 11) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 12) Ukončení prací v daných polích, přesun modulového lešení.

## 4.8. Fáze 7

V dalších fázích se předpokládá identický postup a návaznost prací v přilehlých dalších polích. Fáze 7 předpokládá práce v polích 5b + 6a (K01) s modulem lešení 9 m.



**Obr. 17:** Umístění lešení Fáze 7 – K01: pole 5b + 6a (modul 9 m)

Předpokládá se následující pořadí prací:

- 1) Zahájení prací - montáž modulového lešení: 9 m (K01) v daných polích
- 2) Otryskání plochy zesilovaných příčníků na základní materiál a všech svarových spojů v daném poli
- 3) Zesílení příčníků
- 4) NDT kontrola nových svarů: 100% VT, 100% PT / LT
- 5) NDT kontrola stávajících svarů: 100% VT
- 6) Oprava nevyhovujících stávajících svarů (vrypy, kuličky svarového kovu, nadměrné převýšení, zápaly atd.)
- 7) NDT kontrola opravených svarů: 100% VT
- 8) Otryskání 100% plochy před aplikací PKO dle TePř (Sa 2 ½ nebo Sa 3)
- 9) Aplikace nátěrového systému – jednotlivé vrstvy PKO dle TePř PKO

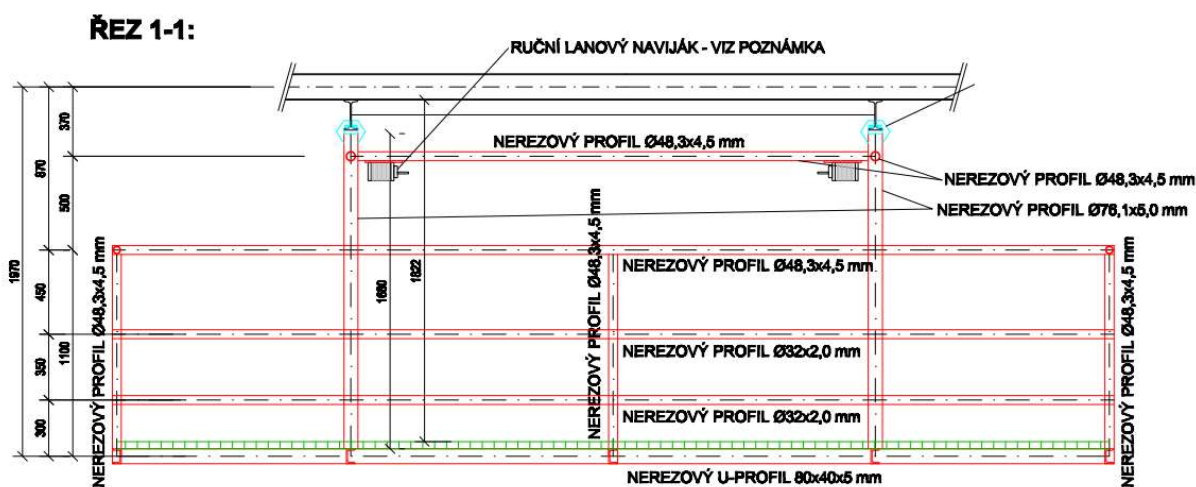
- 10) Kontrola PKO – měření tloušťek vrstev, opravy PKO
- 11) Ukončení prací na K01.

## 4.9. Fáze 8 – dokončení

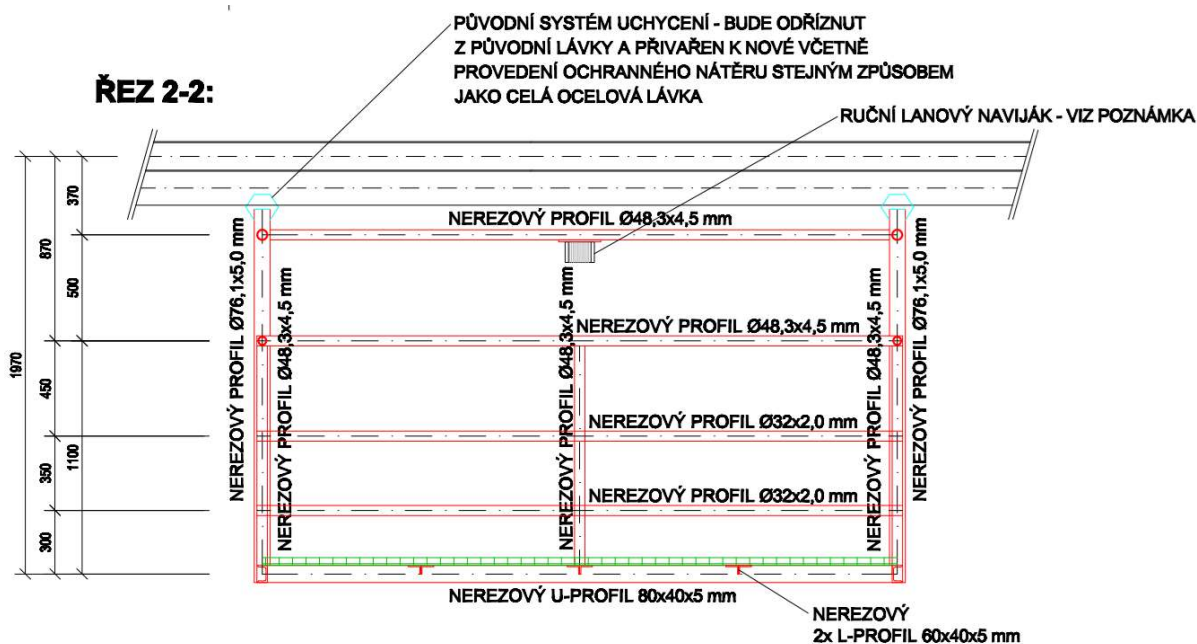
V závěrečné fázi se předpokládá demontáž modulového lešení, odvoz materiálu z lávky.

Po odstranění všech montážních pomůcek a materiálu je předpokládána demontáž provizorní lávky a osazení trvalé mostovky – tj. pochozí kompozitní panely a nerezové zábradlí.

Na závěr budou namontovány 2 ks podvěsných nerezových plošin (1x K01, 1x K02) o hmotnosti 880 kg (VAK projekt).



Obr. 18: Zavěšená revizní lávka – příčný řez



Obr. 19: Zavěšená revizní lávka – podélný řez

## 5. Požadavky na základní materiál

### Materiál hlavních zesilujících trubek diagonál:

#### **S 355 J2H+N**

- trubky dle ČSN EN 10219-1
- Dokument kontroly dle ČSN EN 10 204 **3.1**
- Rozměrové tolerance tloušťky dle EN 10219-2
- Povinné zkoušky:
  - rozbor tavby pro stanovení CEV
  - zkouška tahem dle EN ISO 6892-1
  - zkouška rázem za ohybu dle EN ISO 148-1 – zpracovat na vývalek

### Materiál víceek diagonál a příložek příčníků - tloušťky do 30 mm

#### **S 355 J2+N**

- Dle ČSN EN 10025-1,2
- Dokument kontroly dle ČSN EN 10 204 **3.1**
- Povinné zkoušky:
  - rozbor tavby pro stanovení CEV
  - zkouška tahem dle EN ISO 6892-1
  - zkouška rázem za ohybu dle EN ISO 148-1 – zpracovat na vývalek
- Volitelné požadavky:
  - VP6 (dle EN 10160 - UT dvojitou sondou v rastru 100x100 m, třída S2, kontrola svarových hran třída E4)
  - VP10 (požadavek způsobu označení)
  - VP14 (ověření mechanických vlastností zk. Rázem v ohybu + tahovou pro J2/K2 z každé válcované tabule plechu)
  - VP15 (dle EN 10163-2 třída B, podtřída 3, zavařování vad není povoleno)
  - VP19a (+N nebo +M)

Rozměrové tolerance tloušťky dle EN 10029 – třída B

### Stav materiálu při dodání – rozměry, úchytky:

Rozměrové úchytky plechů dle ČSN EN 10029 a dle Tab. 7 v TKP19a.

Plech: dle ČSN EN 10029 – třída jakosti B, tolerance rovinnosti normální

Profily: dle ČSN EN 10219-2

Třída jakosti pro tolerance tvaru, rozměrů a hmotnosti základního materiálu tvarových tyčí je závislá na jmenovitých rozměrech konkrétního výrobku.

### Geometrické tolerance dle ČSN EN 1090-2, kap. 11:

Obecně pro výrobu a montáž OK platí ČSN EN 1090-2, výrobní skupina „B“, třída provedení EXC3 dle ČSN EN 1090-2.

### Stupeň přípravy povrchu:

Části konstrukce opatřené PKO musí být otryskány na stupeň čistoty povrchu Sa 2 ½ (pro aplikaci ONS bez žárového nástřiku Zn) nebo Sa3 (ONS s žárovým nástřikem Zn).  
Stupeň přípravy povrchu dle ČSN ISO 8501-3.

Související práce PKO jsou podrobněji řešeny v samostatné části PD (příloha F).

### Úprava hran:

Veškeré nesvařované hrany materiálu budou opracovány s poloměrem zaoblení R=2 mm s ohledem na provádění protikorozi ochrany.

### Destruktivní a nedestruktivní zkoušky základního materiálu:

Pro destruktivní zkoušky budou zhotoveny zkušební vzorky.

Daný certifikát se požaduje jak na chemické složení, tak na mechanické zkoušky.

Mechanické vlastnosti a chemické složení dle ČSN EN 10 025-1,2,3. Ostatní vlastnosti oceli musí být ve shodě s materiálovými listy, přičemž shodu je nutno doložit inspekčními certifikáty.

Kvalita materiálu, předložené doklady a výsledky průkazních zkoušek musí odpovídat požadavkům ČSN EN 1090-1, ČSN EN 1090-2 a TKP 19a.

Požadované zkoušky základního materiálu dle TKP 19a:

- Chemické složení a hodnota uhlíkového ekvivalentu CEV (maximální povolené hodnoty dle Tab.6 v ČSN EN 10025-2, Tab.4 v ČSN EN 10025-3 a Tab. A.1, A.2 v ČSN EN 10210-1)
- Zkouška tahem dle ČSN EN ISO 6892-1  
(mez pevnosti R<sub>m</sub>, min. mez kluzu ReH a minimální tažnost dle Tab.7 v ČSN EN 10025-2, Tab.5 v ČSN EN 10025-3 a Tab. A.3 v ČSN EN 10210-1):
  - provést na vývalek
- Zkouška rázem v ohybu dle ČSN ISO 148-1 pro tl. ≥ 6 mm: s ohledem na tl. základního materiálu nepožadováno
- Zkouška jakosti povrchu dle ČSN EN 10163-1,-2,-3  
(včetně stupně přípravy povrchu pro provedení PKO dle ČSN EN ISO 8501-3):
  - třída B, podskupina 3 dle ČSN EN 10163-1 a ČSN EN 10163-2  
(odstraňování vad zavařením se nepovoluje, odstraněním vad broušením nesmí být podkročeny tolerance tloušťky ZM dle ČSN EN 10029, kontrola odstranění vad metodou PT či MT)
- kategorie přípravy povrchu pro provedení PKO dle ČSN EN ISO 8501-3: P3



## 6. Požadavky na svary a přídavný materiál

### Hlavní nosné svary:

- Dokument kontroly dle ČSN EN 10204: **3.1**

Svařovací materiály se vybírají dle požadované meze kluzu, houževnatosti (nárazové práce) a obsahu difúzního vodíku ve svarovém kovu.

### Pomocné (montážní) svary:

- Po odstranění provést vždy přebroušení povrchu do hladka, v případě hlavní nosné části po zabroušení povrchu provést MT / PT

### Přídavný svařovací materiál:

Přídavný svařovací materiál bude opatřen dokumentem kontroly **3.1** dle ČSN EN 10204. Certifikát se požaduje jak na chemické složení, tak na mechanické zkoušky.

Požadované zkoušky:

- Chemický rozbor
- Mez kluzu
- Mez pevnosti
- Tažnost
- Vrubová houževnatost – nárazová práce KV = 47 J při teplotě pro návrh ZM

### Požadavky na svarové spoje:

Jakost přídavného materiálu se volí tak, aby meze kluzu, pevnosti, tažnost a vrubová houževnatost svarového kovu přibližně odpovídaly hodnotám ZM svařovaných částí. Výrazně vyšší pevnost svarového kovu vůči pevnosti svařovaného materiálu není dovolena. Při svařování ocelí různé pevnostní třídy bude použit přídavný materiál odpovídající spojovanému materiálu nižší pevnosti.

Na základě těchto požadavků bude zpracován TPS (technologický postup svařování) a WPS (specifikace postupu svařování).

### Svary:

1. Pro svařování se použijí výhradně metody obloukového svařování.
2. Požadovaná jakost svarů dle ČSN EN 1090-2, ČSN EN ISO 5817: koutové a tupé svary – třída provádění EXC3: B
3. Specifikace a kvalifikace postupu svařování (WPS a WPQR) dle ČSN EN ISO 15607.
4. WPS bude uvedena v dokumentaci dodavatele, WPQR bude provedena a doložena zadavateli před vlastním zahájením svařování.

5. Svářeči musí mít platnou zkoušku dle ČSN EN 287-1 (pro svorníky dle ČSN EN 1418). Zkouška svářeče bude v souladu s rozsahem WPS. Pro kontrolu bude doložen seznam svářečů včetně jejich kvalifikace a rozsahu platnosti.
6. S výjimkou přípojů případných montážních ok pro manipulaci s montážními díly během výroby, přepravy či montáže nesmí být na NK mostu mimo svarů předepsaných v PD provedeny žádné další svary. Způsob provedení těchto dočasných svarů (a odstranění) bude uveden v technologickém postupu svařování (TPS).
7. Trhliny na povrchu svarů ani zápaly u svarů či ZM nejsou přípustné. Po opravě zápalů vybroušením nesmí být oslabení ZM  $\geq 5\%$  jmenovité tloušťky.
8. Svarové plochy musí být čisté, suché, bez trhlín, mastnoty a zápalů. Dílenské nátěry v šířce min. 50 mm od svarové hrany nejsou povoleny.
9. Svářeč a místo svarů prováděných mimo halu (montáž, předmontáž) musí být chráněno proti povětrnostním vlivům, svařování při teplotách  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  se nepovoluje.
10. Sestavení montážního spoje se provede pro konstrukční části třídy provádění EXC3 pomocí montážních přípravků zhotovitele.
11. Při svařování vícevrstevných svarů je nutno v kořenové oblasti zajistit řádné natavení ploch a provaření kořene. Po dokončení každé svarové housenky je nutno povrch očistit od strusky a nečistot, povrch musí být hladký, bez pórů, trhlín a zápalů. Vady je nutno mechanicky opravit drážkováním nebo vybroušením.
12. Rozstřík svarového kovu musí být odstraněn.
13. Veškeré svary na NK mostu musí být provedeny jako nepřerušované a vodotěsné. Veškeré svary budou provedeny jako uzavřené (vzduchotěsné). Duté prostory budou zkoušeny na vzduchotěsnost např. bublinkovou metodou – viz níže. Nenosné svary jsou provedeny jako výplňové či těsnící, ukončení musí být provedeno ovařením celé položky.
14. Všechny tupé svary budou provedeny s řádně provedeným plným průvarem kořene, není-li v PD stanoveno jinak.
15. Předehřev spoje je nutno provést od spoje na obě strany na šířku stanovenou podle tloušťky svařovaných částí (teplota bude uvedena ve WPS, v souladu s WPQR).
16. Všechny svary budou provedeny jako uzavřené a přechody svarů do základního materiálu budou opracované (podbroušení přechodů není povoleno).
17. Nutno respektovat minimální účinné tloušťky svarů s ohledem na tloušťku spojovaného materiálu.
18. Materiálové charakteristiky svarového kovu budou ve smyslu ČSN EN 1993-1-8.
19. Pro kvalitní ukončení tupých svarů budou použity náběhové a výběhové desky (odstranění se provede odbroušením nebo vydrážkováním, odseknutí není povoleno).

20. Veškeré tupé svary budou provedeny s převýšením dle ČS EN ISO 5817-B.

#### Nedestruktivní zkoušky:

Pro kontrolu svarových ploch a svarů se dle ČSN EN ISO 17635 použijí tyto nedestruktivní metody kontroly (NDT):

- VT - vizuální kontrola
- PT - penetrační zkouška
- LT - zkouška těsnosti (alternativa pro PT)

Kvalifikační požadavky na pracovníky pro NDT kontroly jsou uvedeny v ČSN EN 473.

NDT kontrola svarů se provede až po konečné úpravě svarů, v případě opravy svarů se opakovaná NDT kontrola svarů provede v celé délce, nikoliv jen v opravovaném místě.

#### a) Všechny svary:

- VT: 100% kontrola po celé délce svarů dle ČSN EN ISO 17637
- PT: 100% kontrola po celé délce svarů, zkoušení dle ČSN EN ISO 3452-1, stupeň přípustnosti 2X dle ČSN EN ISO 23277
- LT: 100% kontrola dutých prostor (alternativa k PT). Duté prostory budou zkoušeny na vzduchotěsnost bublinkovou metodou, způsob provádění zkoušky:
  - Teplota vzduchu 5 – 50 °C
  - Připojení zdroje tlaku a tlakoměru
  - Tlakování = zkušební tlak 30 kPa
  - Stabilizace 30 minut
  - Osvětlení minimálně 500 lux
  - Nanesení pěnotvorného roztoku
  - Vyhodnocení: úhel pohledu musí být větší než 30°, vzdálenost menší než 600 mm. Nanesení pěnotvorné kapaliny bude provedeno po malých úsecích; úsek bude sledován minimálně 10 sekund. Netěsnost se projevuje tvorbou bublinek na povrchu svaru – taková místa budou označena a opravena. Po opravě bude provedena nová zkouška těsnosti.

#### Destruktivní zkoušky:

V rámci DT kontrol svarových spojů nejsou navrženy kontrolní desky (KD) v místě montážních svarů, destruktivní zkoušky nejsou požadovány.

## 7. Požadavky na spojovací materiál

### Šrouby trvalých přípoju:

- Dokument kontroly dle ČSN EN 10204: **3.1**
- šrouby pevnostní třídy 8.8
- mechanické vlastnosti v souladu ČSN EN ISO 898-1
- šrouby budou dodané zinkované dle ČSN EN ISO 10684, Spojovací součásti - Žárové povlaky zinku nanášené ponorem
- díry pro šrouby budou pouze vrtané, pálení není přípustné
- matice 8 (DIN 934; ČSN 021401; ISO 4032),
- podložky 300HV (DIN 125A; ČSN 021702; ISO 7089)

## 8. Požadavky na výrobu a montáž konstrukce

Podmínky pro výrobu konstrukce a způsobilost zhotovitele jsou uvedeny zejména v ČSN EN 1993, ČSN EN 1090+2, ČSN 73 2603 a TKP kap. 19.

- 1) Zhotovitel všech prací musí prokázat jeho způsobilost ve smyslu TKP 19. (certifikace pro výrobní třídu EXC3 a certifikace dle EN IS 3834-2).
- 2) Nosná ocelová konstrukce je zařazena do výrobní třídy EXC 3 dle ČSN EN 1090-2. Výroba nerezového zábradlí a kompozitních roštů mostovky je předmětem schvalování výrobků.
- 3) Požadavky na dělení materiálu, tvárnění, přípravu před svařováním, svařování včetně kvalifikace personálu a postupů, ochranu proti povětrnostním vlivům atd. viz. TKP.
- 4) Rozměry a přípustné odchylky při výrobě NK se měří a opravy se provedou v souladu s povolenými odchylkami.
- 5) Dělení ZM se provede podle pálicích plánů řezáním, stříháním či tepelným řezáním (kyslíkem, plazmou, laserem) dle ČSN EN 1090-2. Řezné plochy pro dílce výrobní skupiny EXC3 musí mít jakost třídy 1 dle ČSN EN ISO 9013.
- 6) Všechny konstrukční hrany po pálení nutno zabrousit bez známek po dělení na povrchu.
- 7) Pokud materiálová norma předepisuje předehřev při dělení, je nutné ho použít.
- 8) Jestliže dojde při dělení ZM k jeho místnímu vytvrzení, nesmí maximální hodnoty tvrdosti hran překročit 380 HV.

- 9) Dodatečně provedené otvory musí být provedeny vrtáním (nesmí být řezány kyslíkem ani proráženy) a s odchylkami dle ČSN EN 1090-2. Z děr musí být odstraněny otřepy.
- 10) Na všech hranách kromě hran určených ke svařování se provede ještě při výrobě konstrukčních prvků (před sestavováním do dílců) zaoblení o poloměru  $R=2\text{mm}$ .

#### Tolerance pro výrobu a montáž:

Výrobní a montážní tolerance jsou uvedeny v ČSN EN 1090-2 (únor 2019).

- Úchylky dle: ČSN EN 1090-2
- Funkční tolerance – Povolena úchylka  $\Delta$ : Třída 1

## 9. Závěrečná ustanovení

Tato projektová dokumentace ve stupni PDPS je určena pro jednoznačné vymezení rozsahu rekonstrukce, získání stavebního povolení a následný výběr zhotovitele. Dokumentace je určena dále pro potřeby správce mostu k vyhodnocení finančních nákladů pro navržené konstrukční řešení zesílení ocelové konstrukce.

Tato dokumentace ve stupni PDPS neslouží pro vlastní realizaci stavby. Pro vlastní realizaci stavby bude vypracována samostatná realizační (RDS) popř. výrobní (VTD) projektová dokumentace stavby zhotovitelem mj. na základě vlastního skutečného zaměření konstrukce nebo konstrukčních detailů, které vyplývají z aktuálních skutečností stávající konstrukce.

Z výsledků statického výpočtu lze konstatovat, že lávky K01 a K02 po plánovaných úpravách a zesílení ocelové konstrukce splňují zatížitelnost **1,5 kN/m<sup>2</sup>**.

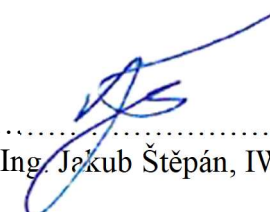
Maximální užité zatížení lešení pro fázi rekonstrukce je **2000 kg** (tj. osoby, materiál a technologie). Toto lešení musí být zároveň kotveno v místech styčníků pro stabilizaci a přenos zatížení od větru do konstrukce.

PKO je detailně řešeno v samostatné části PD – Příloha F.

V rámci části PDPS (SO-02: Zesílení ocelové lávky) byly vypracovány následující přílohy:

- D.2.1 Technická zpráva
- D.2.2 Schéma zesílení ocelové konstrukce
- D.2.3 Zesílení ocelové konstrukce – detaily
- D.2.4 Zesílení ocelové konstrukce – postup výstavby
- D.2.5 Výkaz materiálu
- D.2.6 Statický výpočet

V Praze dne 15.03.2023 za kolektiv řešitelů

  
.....  
Ing. Jakub Štěpán, IWE