

# Technická zpráva

## Obsah:

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O KONSTRUKCI.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A UMÍSTĚNÍ.....</b>	<b>4</b>
3.1. NÁVAZNOST PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE OBJEKTU NA PŘEDCHOZÍ DOKUMENTACI.....	4
3.2. CHARAKTER KOMUNIKACE.....	4
3.3. ÚZEMNÍ PODMÍNKY.....	4
3.4. GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY.....	4
<b>4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>5</b>
4.1. PODEPŘENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU .....	5
4.2. PODEPŘENÍ PŘÍČNÍKŮ .....	6
4.3. STATICKÉ A HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ .....	7
4.4. CIZÍ ZAŘÍZENÍ NA KONSTRUKCI.....	7
4.5. ŘEŠENÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY, OCHRANY PROTI AGRESIVITĚ PROSTŘEDÍ A BLUDNÝM PROUDŮM.....	8
4.6. POŽADOVANÉ PODMÍNKY A MĚŘENÍ SEDÁNÍ A PRŮHYBŮ.....	8
4.7. POŽADOVANÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY .....	8
<b>5. VÝSTAVBA.....</b>	<b>9</b>
5.1. POSTUP A TECHNOLOGIE STAVBY .....	9
5.2. SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO PŘEDPOKLÁDANOU TECHNOLOGII STAVBY .....	10
5.3. SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY STAVBY .....	10
5.4. VZTAH K ÚZEMÍ.....	10
<b>6. PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ.....</b>	<b>10</b>
6.1. VYTYČOVACÍ ÚDAJE .....	10
6.2. PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ A GEOMETRIE KOMUNIKACE .....	10
6.3. STATICKÝ VÝPOČET .....	10
6.4. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY .....	10
<b>7. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE.....</b>	<b>10</b>

# 1. Identifikační údaje

<b>Stavba</b>	<b>Děčín Tyršův most ev.č.DC-100</b>
<b>Objekt</b>	<b>SO 203 Podepření – pravobřežní pilíř</b>
Katastrální území	Děčín (624926) Podmokly (625141)
Obec	Děčín (562335)
Okres	Děčín
Kraj	Ústecký
Objednatel stavby	<b>Statutární město Děčín</b> Magistrát města Děčín Mírové nám. 1175/5 405 38 Děčín IV
Uvažovaný správce	<b>Statutární město Děčín</b> Magistrát města Děčín Mírové nám. 1175/5 405 38 Děčín IV
Projektant	<b>Projektová kancelář VANER s.r.o.</b> V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532
Zodpovědný projektant	Ing. Tomáš Humpal autorizace č.0500735
Stupeň dokumentace	<b>DPS dokumentace pro provádění stavby</b>
Pozemní komunikace	Most převádí místní komunikaci ulici Tyršovu, spojnici ulic Labské nábřeží a Radniční, přes Labe.
Staničení	Místní komunikace nestaničena.
Úhel křížení	90°

## 2. Základní údaje o konstrukci

### Charakteristika

Ocelový nýtovaný obloukový most o třech spojitých polích. Střední pole obloukové s dolní zavěšeno mostovkou, obě krajní pole s parapetními nosníky se střední mostovkou. Spojité parapetní nosníky jsou příčně spojeny systémem ocelových příčníků s chodníkovými konzolami. Systém podélníků podporuje železobetonovou monolitickou desku dodatečně předpjatou monostrandy v podélném směru. Spodní stavba z kamenného pískovcového zdiva. Krajní opěry s křídly jsou propojeny do krabicového systému. Střední pilíře kónického tvaru s oblou nátokovou i výtakovou hranou.

### Délka mostu

205m včetně křídel

### Výška mostu

13.6m nad běžnou hladinou, 16.1m nade dnem

### Šířka mostu

14.54m včetně chodníkových konzol

### Šikmost

90° kolmý most

### Rozpětí polí

30.5+118.1+30.5m mezi osami uložení

### Volná šířka na mostě

8.8m mezi parapetními nosníky

### Šířka vozovky

8.2m mezi zvýšenými obrubami

### Šířka chodníků

2.0m na každé straně

### Konstrukční výška

1.4m od podhledu nosníků po horní úroveň desky

### Stavební výška

1.5m od podhledu nosníků po niveletu

### Úložná výška

3.65m od úložného prahu po niveletu

### Zatížení

Převzato ze statického výpočtu rekonstrukce mostu a je uvedena bez redukce součinitelem stavebního stavu:

Normální  $V_n=22t$

Výhradní  $V_r=39t$

Vyjímečné  $V_e$ =nestanoveno

Na nápravu  $V_i=16.5t$

### Důležitá upozornění

Pro podepření bude nutno zřídit přístupová lešení u všech podpěr, kde bude podepření realizováno.

Podepření hlavního nosníku je nutno provést co nejdříve, bez něj hrozí zřícení krajního pole. Do doby podepření doporučujeme svést dopravu v krajním pravobřežním poli do jednoho jízdního pruhu na vtoku s kyvadlovým řízením.

Podepření příčníků není staticky nutné, ale je nutné z pohledu životnosti dilatačních závěrů a jejich těsnosti, což značně prodlouží životnost mostu. Zatékáním dochází ke zrychlení korozních úbytků na hlavní nosné konstrukci.

### **3. Zdůvodnění stavby a umístění**

#### **3.1. Ná vaznost projektové dokumentace objektu na předchozí dokumentaci**

Dokumentace podepření navazuje na opravu dilatace nad pravobřežním pilířem, kde byly na výtoku zjištěny únavové trhliny v připojení hlavního nosníku pravobřežního pole k obloukové části. Investor zajistil ověření svařitelnosti u Kloknerova ústavu při ČVUT (protokol vystavil Ing. David Čírtek, Ph.D.). Současně byla provedena odborná prohlídka trhliny s přizváním vedoucího katedry ocelových a dřevěných konstrukcí při ČVUT (prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.) za účelem konzultace možných řešení trhlin.

Dokumentace řeší rovněž nerovnoměrné průhyby konstrukce v dilatačních spárách, kde tak dochází k poškození dilatačních závěrů a jejich těsnosti. Navíc při přejezdu těžších vozidel přes dilatační závěry dochází k dynamickým rázům, které přispívají k únavovému namáhání příčníků.

#### **3.2. Charakter komunikace**

Jedná se o místní komunikaci v intravilánu Děčína. Most převádí ulici Tyršovu, spojnici ulic Labské nábřeží a Radniční, přes Labe. Most je v přímé se střežovitým příčným spádem, podélný spád nulový. Odvodnění řešeno odvodňovacími proužky z litého asfaltu spádovanými k odvodňovačům. Oboustranné chodníky.

#### **3.3. Územní podmínky**

Úložné prahy jsou obtížně přístupné, je nutno počítat se zřízením lešení, které umožní nejen vlastní práce, ale i dopravu potřebného materiálu přípravků.

S ohledem na rozsah stavby není nutný velký prostor pro zařízení staveniště, pokud zhotovitel bude nějaký prostor potřebovat, nabízí se prostor na místních komunikacích pod krajními poli.

Pod mostem jsou vedeny inženýrské sítě, které budou stavbou respektovány. Přeložky se vyžadují, jen je nutná opatrná manipulace s revizními lávkami a při svařování v ochranném pásmu.

#### **3.4. Geotechnické podmínky**

Geologické podmínky nebyly ověřeny s ohledem na charakter opravy.

## 4. Technické řešení

### 4.1. Podepření hlavního nosníku

Jedná se o zajištění stability spoje hlavního nosníku pravobřežního pole na výtokové straně u pravobřežního pilíře. Zde byla objevena únavová trhлина v čelní desce, která prakticky vypojuje z funkce cca 25% spojovacích prvků, a tedy oslabuje spoj o cca 25% na únosnosti. Vzhledem k tomu, že trhлина nelze zavařit (viz ověření svařitelnosti ČVUT), je nutno vyměnit nýtované čelo spoje, resp. čelního úhelníku. Podepření hlavního nosníku tak zajišťuje stabilitu krajního pole do doby opravy spoje, ale i během vlastní opravy, kdy bude nutné spoj zcela deaktivovat.

Podepření hlavního nosníku je nutno provést co nejdříve, bez něj hrozí zřícení krajního pole. Do doby podepření doporučujeme svést dopravu v krajním pravobřežním poli do jednoho jízdního pruhu na vtoku s kyvadlovým řízením.

Podepření je možné řešit dvěma způsoby.

Jednodušším, ale nevzhledným řešením je umístit u ložisek provizorní stojky PIŽMO, které ale nelze plně aktivovat s ohledem na dilatační posuny mostu nad pravobřežním pilířem, kde je pohyblivé ložisko. Provizorní podpora by tak sloužila jen jako stojka, která by se aktivovala až v případě kolapsu spoje a zabránila by tak zřícení celého pole. Částečná aktivace bude provedena podkladními plechy se zajištěním na dolní pásnici hlavního nosníku proti posunu.

Staticky vhodnějším a pohledově přijatelnějším, ale složitějším řešením je podepření kyvnou stojkou, která bude respektovat dilatační pohyby mostu ve vodorovném směru. Ani tato stojka ale nelze plně aktivovat, protože vlivem vodorovných pohybů dochází k částečné deaktivaci podepření. Konstrukce trubky s protiběžnými závity čepových hlavíc umožňuje kvalitní aktivaci i případné dotažení. Je však nutné zajistit trubku proti povolování vibracemi.

V obou případech je nutno rozšířit stupňovité bloky pod ložisky kotvenou přibetonávkou z vysokopevnostního železobetonu.

## 4.2. Podepření příčníků

Podepření nadpodporových příčníků není staticky nutné, protože teoreticky jsou méně namáhány než ty mezipodporové. Podepření je ale nutné z pohledu životnosti dilatačních závěrů a jejich těsnosti, kdy vlivem nerovnoměrných průhybů dilatační spáry dochází k rozvolňování dilatace a rozpraskání izolace zvláště v zimním období, kdy je izolace ztuhlá. Zatékáním pak dochází ke zrychlení korozních úbytků na hlavní nosné konstrukci. Podepření příčníků tedy prodlouží životnost mostu. Doporučuji postupné podepření všech příčníků nad opěrami i pilíři, samostatně, nebo nejpozději s výměnou dilatací.

Podepření nadpodporových příčníků je řešeno dvěma dvojicemi kyvných stojek cca ve třetině rozpětí příčníků. Dvojice proto, že jedna kyvná stojka podpírá koncový příčník hlavního obloukového pole a druhá stojka koncový příčník krajního pole. Kyvné stojky tak sjednocují průhyby obou příčníků, resp. jim prakticky zamezují.

Vlastní podepření lze opět řešit dvěma způsoby.

Jednodušším, ale nevzhledným řešením je opěr použití provizorních stojek PIŽMO, konkrétně rektifikovatelné nánožky. Pata nánožky bude přikotvena k úložnému prahu a hlava zajištěna na dolní pásnici příčníku proti posunu.

Staticky i pohledově vhodnější je řešení opět pomocí kyvných stojek z tlustostěnné trubky s protiběžnými závity čepových hlavic, které umožňují kvalitní aktivaci i případné dotažení. Je však nutné zajistit trubku proti povolování vibracemi.

V obou případech je nutno realizovat roznášecí prahy ze železobetonu tak, aby nedošlo k zarážení stojek do koruny pilíře. Přitom aktivace lze provést plynule a bez obav z nadměrného povolování vlivem vodorovných posunů už proto, že kyvné stojky jsou podstatně delší a tuhost příčníků umožňuje jejich napružení a tím úplnou eliminaci vlivu průhybů.

S ohledem na stav uzavíracího betonu koruny pilířů a opěr, který je rozpraskaný, doporučuji provést jeho obnovu na celé ploše.

### 4.3. Statické a hydrotechnické posouzení

Statické posouzení je provedeno přibližně, ale s dostatečnou přesností a rezervou:

Statický výpočet podepření hlavního nosníku:

$$q_{vozovky} = 0.1 \cdot 7.3 \cdot 25 = 18.3 \text{ kN/m}$$

$$q_{deska} = 0.2 \cdot 7.3 \cdot 25 = 36.5 \text{ kN/m}$$

$$q_{hlavní\ nosník} = 0.127 \cdot 78.5 = 10.0 \text{ kN/m}$$

$$q_{příčnky} = 0.048 \cdot 78.5 \cdot 5.0/5.0 = 3.8 \text{ kN/m}$$

$$q_g\ celkem = 68.6 \text{ kN/m}$$

$$R_{g\ celkem} = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 68.6 = 1029 \text{ kN}$$

$$R_{p\ vr\ 40t} = 400 \text{ kN}$$

$$R_d = 1039 \cdot 1.35 + 400 \cdot 1.5 = 1989 \text{ kN}$$

$$\gamma_{tr.219/20} = \frac{889}{70.7} = 13 \rightarrow \varphi = 0.99$$

$$\sigma_{tr.219/20} = \frac{1.989}{0.012500} = 159 \text{ MPa} < f_{md\ S235} \cdot \varphi = 235 \cdot 0.99 = 233 \text{ MPa}$$

Statický výpočet podepření příčnicku:

Návrh je proveden jen na pohyblivé zatížení (uvažují návrhovou reakci ve stojce od vozidla 50t), únosnost příčnicku je dostatečná, podepření eliminuje nerovnoměrné průhyby sousedních příčníků u dilatační spáry.

$$N_d = 500 \text{ kN}$$

$$\gamma_{tr.219/20} = \frac{1820}{74.7} = 25 \rightarrow \varphi = 0.96$$

$$\sigma_{tr.219/20} = \frac{0.5}{0.006570} = 76 \text{ MPa} < f_{md\ S235} \cdot \varphi = 235 \cdot 0.96 = 225 \text{ MPa}$$

Hydrotechnické posouzení není s ohledem na charakter stavby nutné.

### 4.4. Cizí zařízení na konstrukci

Pod mostem na vtokové straně podhledu pod vozovkou je zavěšeno vedení vodovodu SČVK. Pod vtokovou chodníkovou konzolou vedení kabelu VODAFONE, optického kabelu CETIN a kabelu VN ČEZ DISTRIBUCE, Vedle výtokové konzoly je zavěšeno vedení plynovodu STL GASNET.

Vlastní práce na podepření nijak nekolidují se žádným stávajícím vedením a není nutná žádná přeložka, jen opatrná manipulace v ochranném pásmu. Práce v ochranném pásmu podléhají schválení správcem. Existující vedení jsou viditelně umístěna na konstrukci.

#### **4.5. Řešení protikorozní ochrany, ochrany proti agresivitě prostředí a bludným proudům**

V rámci podepření bude provedena obnova protikorozní ochrany podpíraných příčníků a v místě podepření hlavního nosníku. Obnova PKO bude odpovídat požadavkům TKP19b, skladba viz výkresová dokumentace. Skladba nátěrových hmot musí být jednoho systému tak, aby byla kompatibilní a nedocházelo k separaci vrstev. Rovněž bude zohledněn stávající nátěr, aby nedošlo k separaci v místě napojení PKO.

Ochrana proti agresivitě prostředí, ochrana proti přepětí od atmosférických vlivů, od statické elektřiny nahromaděné v atmosféře a ochrana proti bludným proudům je s ohledem na charakter opravy bezpředmětná.

#### **4.6. Požadované podmínky a měření sedání a průhybů**

S ohledem na charakter opravy je tento odstavec bezpředmětný.

#### **4.7. Požadované zatěžovací zkoušky**

S ohledem na charakter opravy je tento odstavec bezpředmětný.



## 5. Výstavba

### 5.1. Postup a technologie stavby

U podpěr bude zřízeno pracovní lešení a zábradlí proti pádu z úložného prahu. Jedná se o výškové práce, kdy je vyžadováno zajištění bezpečnosti pracovníků. Ti budou v době prací na nezajištěných místech jistěni lany, karabinami, sedáky, apod.

Následně budou vybetonovány kotvené roznášecí prahy pod stojkami podepření příčníků, které lze spojit s realizací obnovy krycí desky na celé koruně podpěry, resp. úložného prahu. Kotvení bude provedeno vlepovanou výztuží min.  $5\phi R12/m^2$ , na které bude upevněna výztuž.

Okolo ložiskových bloků, kde bude realizováno podepření hlavního nosníku krajních pole, bude provedeno rozšíření spodního stupně bloku z vysokopevnostního železobetonu kotveného k žulovým ložiskovým blokům vlepovanou výztuží.

Následně bude provedena obnova protikoroze ochrany příčníků včetně špatně přístupných dutin nad ložisky. V místě podepření bude protikoroze ochrana provedena s jednou vrstvou navíc.

Dále bude osazena vzpěra, resp. kyvná stojka pod hlavním nosníkem krajního pole, minimálně na výtokové straně pravobřežního pilíře, kde byla zjištěna trhлина. Pokud bude při přípravě ocelové konstrukce pro nátěry tryskáním zviditelněna trhлина i na jiných připojení hlavního nosníku krajního pole, bude podepření realizováno i zde. Pata kyvné stojky bude kotvena k ložiskovému bloku vlepovanými závitovými tyčemi. Koruna stojky bude opatřena kontaktní vrstvou z dvojité asfaltové lepenky a zajištěna proti posunu pomocí rozšířené roznášecí desky s čepy zaklesnutými o dolní pásnici hlavního nosníku a příčniku. Vzpěra bude aktivována otáčením stojky s protiběžnými závity a zajištěna proti uvolnění vibracemi. Počítá se s mírnou deaktivací při dilatačních posunech vlivem naklánění kyvné stojky, což pokryje pružná kontaktní vrstva (s ohledem na tuhost hlavního nosníku nelze plně aktivovat deformací).

Dále budou osazeny vzpěry, resp. kyvné stojky pod příčníky a to cca v ose každého jízdního pruhu pro sjednocení průhybů, resp. minimalizaci svislých pohybů v dilatační spáře. Nad pilířem se jedná o koncový příčník hlavního obloukového pole a koncový příčník krajního pole, nad opěrou pouze o koncový příčník krajního pole.

Pata každé kyvné stojky bude kotvena k ložiskovému bloku vlepovanými závitovými tyčemi. Koruna stojky bude opatřena kontaktní vrstvou z dvojité asfaltové lepenky a zajištěna proti posunu pomocí rozšířené roznášecí desky s čepy zaklesnutými o dolní pásnici příčniku proti posunu v podélném směru a zajištěním šroubovanou přitlačnou pásovinou proti posunu v příčném směru. Vzpěra bude aktivována otáčením stojky s protiběžnými závity a zajištěna proti uvolnění vibracemi. Počítá se s aktivací průhybem příčniku, což umožňuje jeho tuhost. Aktivace představuje zdvižení příčniku o 1.5mm, což představuje pokles při natočení kyvné stojky vlivem dilatačních posunů.

## **5.2. Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby**

Především je nutné veškeré práce koordinovat s ohledem na zajištění bezpečnosti práce ve výškách. A samozřejmě je nutno volit vhodnou technologii prací v ochranném pásmu inženýrských sítí.

Přístup pod krajní pole je možný po místních komunikacích.

## **5.3. Související objekty stavby**

Oprava je řešena jako jeden stavební objekt:  
SO 203 Podepření

## **5.4. Vztah k území**

Stavba se nachází v intravilánu města Děčín přímo na mostě. Most převádí poměrně hustý a intenzivní provoz na místní komunikaci přes Labe.

# **6. Přehled provedených výpočtů**

## **6.1. Vytyčovací údaje**

Vytyčení s ohledem na charakter stavby není nutné.

## **6.2. Prostorové uspořádání a geometrie komunikace**

Jedná se o místní komunikaci v intravilánu Děčína. Most převádí ulici Tyršovu, spojnici ulic Labské nábřeží a Radniční, přes Labe. Most je v přímé se střeovitým příčným spádem, podélný spád nulový. Odvodnění řešeno odvodňovacími proužky z litého asfaltu spádovanými k odvodňovačům. Vozovka šířky 8.2, volná průjezdná šířka 8.8m. Oboustranné chodníky šířky 2.0m.

## **6.3. Statický výpočet**

Orientační posouzení viz kap.4.4.

## **6.4. Hydrotechnické výpočty**

S ohledem na charakter opravy není hydrotechnické posouzení nutné.

# **7. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace**

Podélné spády na mostě i navazujících úseků komunikace splňují podmínky NIPi pro využívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace (podélný spád do 8.33%). Stavba tyto parametry nemění.

V Liberci dne 14.06.2023  
Vypracoval Ing.T.Humpal