

Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482750583,
fax. 482750584, mobil 603711985, 724034307
e-mail : diagnostika.lb@volny.cz. <http://www.diagnostikaliberec.cz>

ZPRÁVA č.35/12

**Diagnostický průzkum mostu
evidenční číslo 32722-2
PAMĚTNÍK**



Počet stran : 7
Počet příloh : 6
Datum : 30.3.2012

Vypracovali :
ing.K.Čapek
ing.A.Hlaváček

1. ÚVOD

OBJEDNATEL : **Novák & Partner s.r.o., Perucká 2481/5, 120 00 PRAHA 2**
STAVBA-OBJEKT: **most evidenční číslo 32722-2**
KONSTRUKCE : **nosná ocelová konstrukce**

Na základě objednávky byl proveden v březnu 2012 diagnostický průzkum výše uvedené mostní konstrukce se zaměřením na ocelovou nosnou konstrukci. Průzkum byl zaměřen na rozhodující profily nosné konstrukce a na stav prvků nýtované ocelové příhradové nosné konstrukce mostu. Průzkum se netýkal spodní stavby mostu.

2. PODKLADY

Jako podklad diagnostického průzkumu byly objednatelem poskytnuty Hlavní mostní prohlídka z roku 2010 a dále Mostní list vypracovaný v roce 1978 s aktualizací 2010. Tyto podklady jsou uvedeny v této zprávě jako přílohy č.1 a č.2. Původní výkresová dokumentace mostu se nedochovala.

3. PROVEDENÉ PRÁCE A ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

3.1. PROHLÍDKA OBJEKTU, POPIS KONSTRUKCE

Nejprve byla provedena prohlídka mostního objektu. Bylo zjištěno, že se jedná o most o dvou polích s příhradovou nosnou konstrukcí. Nosná konstrukce mostu je celokovová příhradová z nýtovaných nosníků. Dvojice ocelových příhradových prostě uložených hlavních nosníků má konstantní výšku. Hlavní nosníky vykazují zjevné deformace horního pasu. Tato skutečnost je zřejmá z přílohy č.6 - fotodokumentace. Příčina vybočení je dána jednak zjevným nárazem těžkého vozidla a dále nelze vyloučit ani důsledek přetížení konstrukce. Při místním šetření bylo zjištěno, že mosty byly zřejmě v minulosti pojížděny těžkou vojenskou technikou (tanky). Porušené pruty příhradové konstrukce jsou zakresleny v příloze č.4e.

Ocelový rošt mostovky je tvořen příčníky z I č.240, přes které jsou ukládány ocelové profily Zorés 210 s mezerami vyplněnými naskládanými kameny. Každý druhý příčník je opatřen vzpěrami. Uprostřed rozpětí příčníků je vedeno podélné příhradové ztužidlo. Oslabení příčníků bylo zjištěno především pro horní pásnice a to až na tloušťku cca 5mm. Tento stav je obecným jevem v ploše v lokálních místech pod nosníky Zorés. Příčníky jsou dále výrazně oslabeny v detailu uchycení k hlavním příhradovým nosníkům.

Nosná konstrukce je výrazně zasažena korozí. V některých detailech bylo zjištěno oslabení korozí „do ostra“ s oslabením úhelníků spodního pasu na tloušťky cca 5mm.

Místa hlavních poruch jsou vyznačena v mostním listě v příloze č.3. Jedná se o hlavní místa koroze s oslabením profilů.

Při prohlídce mostu byly také zjištěny silné trhliny v opěrách signalizující pohyby v základové spáře v důsledku lokálního přetížení.

3.2. ZÁKLADNÍ MĚŘENÍ

Při provádění diagnostického průzkumu byly změřeny hlavní rozměry samotné nosné konstrukce a rozhodujících průřezů v jednotlivých polích. Byly změřeny vždy tlačný horní pas a tažený spodní pas příhradové konstrukce a dále diagonály. Tím byly získány podklady pro případný přepočet zatížitelnosti mostu. Změřené rozměry jsou uvedeny v přílohách č.4a až č.4d. Svislice i diagonály byly zjištěny jako členěné i jednoduché profily s provedením dle přílohy č.4b.

Při zaměření jednotlivých profilů bylo realizováno měření tloušťek plechů ultrazvukem přístrojem SONIC 134D. Tímto způsobem byly zjišťovány také tloušťky profilů v místech koroze tak, aby bylo možno stanovit úbytky koroze.

Změřené hodnoty a oslabení jsou patrné z přílohy č.4b, kde jsou uvedeny jednotlivé profily.

Výraznější oslabení bylo zjištěno pro krajní pole příhradové konstrukce v místě uložení na ložiska. Zde došlo k výraznému oslabení až přeraznutí přínýtovaných úhelníků spodního pasu a celého spoje v místě uložení. Tato skutečnost je patrná také z přílohy č.6 – fotodokumentace.

Pro spodní pás příhradové nosné konstrukce byly lokálně zjištěny projevy koroze také v případě detailu spodního pasu a svislice pod uchycením příčníků v místě komplikovaného spojení se dvěma vzpěrami.

V důsledku zjištěného vybočení horních pasů jednotlivých příhradových nosníků bylo uskutečněno orientační měření tvaru horního pasu v podélném směru. Byly změřeny odchylky od osy tak, aby byl postižen tvar a excentricity. Zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v příloze č.4c. Přesnější zaměření by bylo věcí geodetického měření.

3.3. ZKOUŠKY OCELI NA ODEBRANÝCH VZORCÍCH

Jako podklad pro statický přepočet zatížitelnosti mostu byly provedeny zkoušky oceli na vzorcích odebraných z konstrukce. Vzorky byly odebrány z horního pasu příhradové nosné konstrukce v místech, kde tento odběr nemá vliv na únosnost konstrukce. Z mostu ev.č.32722-1 byly odebrány 3 vzorky a z mostu ev.č.32722-2 byly odebrány také 3 vzorky. Těchto 6 vzorků bylo vyhodnoceno jako jeden soubor, jelikož je zjevné, že konstrukce obou mostů byla vyrobena stejnou technologií ve stejné době s použitím stejných materiálů.

Bylo tak odebráno šest vzorků oceli. Ze vzorků byla následně vyrobena zkušební tělesa. Opracované vzorky byly podrobeny zkoušce tahem se stanovením meze kluzu a meze pevnosti pracovištěm katedry materiálů TU Liberec. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v přílohách č.5a a č.5b.

V tabulce č.1a a č.1b je uvedena rekapitulace výsledků zkoušek pevnosti v tahu oceli.

Tabulka č.1a – Rekapitulace výsledků zkoušek oceli – most ev.č.32722-1

Číslo zkoušky	ReH MPa	ReL MPa	Rm MPa	Ag %	A80mm %
1	322.3	297.1	388.4	14.08	17.06
2	299.5	289.1	373.5	15.55	17.47
3	272.3	263.7	344.0	17.82	24.11

Tabulka č.1b – Rekapitulace výsledků zkoušek oceli – most ev.č.32722-2

Číslo zkoušky	ReH MPa	ReL MPa	Rm MPa	Ag %	A80mm %
1	270.4	269.3	366.2	17.12	20.95
2	273.2	269.2	355.3	15.70	16.71
3	284.5	279.7	367.6	17.99	23.41

Stanovení charakteristických pevností bylo realizováno podle článku NA.2.6. ČSN ISO 13822.

HORNÍ MEZ KLUZU R_{eh}

$$m_x = 287,0 \text{ MPa}$$

$$s_x = 20,45 \text{ MPa}$$

$$v_x = 0,071$$

$$k_n = 1,77$$

$$R_{eh\ k} = m_x \cdot (1 - k_n \cdot v_x) = 250,9 \text{ MPa}$$

DOLNÍ MEZ KLUZU R_{eL}

$$m_x = 278,0 \text{ MPa}$$

$$s_x = 13,03 \text{ MPa}$$

$$v_x = 0,047$$

$$k_n = 1,77$$

$$R_{eL\ k} = m_x \cdot (1 - k_n \cdot v_x) = 254,9 \text{ MPa}$$

MEZ PEVNOSTI R_m

$$m_x = 365,8 \text{ MPa}$$

$$s_x = 15,22 \text{ MPa}$$

$$v_x = 0,042$$

$$k_n = 1,77$$

$$R_{m\ k} = m_x \cdot (1 - k_n \cdot v_x) = 338,6 \text{ MPa}$$

3.4. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK

Po získání materiálových charakteristik jednotlivých vzorků bylo provedeno vyhodnocení dle ČSN ISO 13822 (730038) „Zásady navrhování konstrukcí, hodnocení existujících konstrukcí“. Dle čl. NA.2.6. byly stanoveny charakteristické hodnoty mezí kluzu a meze pevnosti materiálu odebraných vzorků. Podle výsledků zkoušek je zřejmé, že materiál ocelové konstrukce vykazuje značný rozptyl výsledků zkoušek. Eliminace důsledků rozptylu výsledků byla provedena uvažováním šesti zkušebních vzorků jako souboru společně pro obě příhradové konstrukce mostů ev.č. 32722-1 a ev.č. 32722-2. Tento postup je možný s ohledem na zjevné stejné stáří a provedení konstrukcí.

Z rozptylu výsledků a z charakteristických znaků je třeba očekávat, že v konstrukci je použita svářková ocel. Vrstevnatá struktura na řezu je patrná z následující fotografie řezu po začátku korozních procesů.



3.5. NEDESTRUKTIVNÍ MĚŘENÍ TLOUŠTKY OCELOVÝCH PROFILŮ

Ultrazvukové měření tloušťky nýtovaných profilů spodního a horního pasu a tloušťky korozí oslabených pásnic příčníků bylo provedeno nedestruktivní ultrazvukovou metodou přístrojem SONIC 134D ke zjištění případných úbytků v detailech, kde byl omezený přístup k přímému měření. V místech měření byl lokálně odstraněn nátěr konstrukce. Výsledky měření jsou uvedeny v rámci přílohy č.4b.

3.6. SONDA KE ZJIŠTĚNÍ SKLADBY VOZOVKY

Byla provedena sonda ke zjištění skladby vozovky na mostě. Skladba byla zjištěna dle přílohy č.4d. Živičná vrstva skladby vozovky na mostě je na více místech zcela rozrušena. Na původní skladbu byla vytvořena nová skladba s vrstvou šterkodrtě a živičnou vrstvou mezi betonové monolitické betonové „římasy“ nad úroveň lemujících plechů.

4.ZÁVĚR

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech této zprávy a v přílohách č.1 až č.6-fotodokumentace.

4.1. VYHODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ

Zkouškami materiálových charakteristik oceli nosné konstrukce mostu na vzorcích odebraných z konstrukce bylo zjištěno následující skutečnosti. Při zkouškách oceli byl zjištěn značný rozptyl výsledků. Je tak nanejvýš pravděpodobné, že se jedná o svárkové železo. Doporučujeme postupovat podle tabulky ČSN ISO 13822, kde pro svárkové železo je stanovena návrhová pevnost 180MPa.

Z hlediska koroze byly zjištěny výrazné úbytky především pro spodní pasy krajních polí příhradové konstrukce, kde je úbytek plochy spodního pasu pravděpodobně větší než 15% původní plochy průřezu s oslabením do ostra nebo o cca 5mm. Dále jsou výrazně oslabeny také příčníky v detailu horní pásnice na styku s profily Zorés a detaily styku spodního pasu a svislic pod příčníky v místech vzpěr.

V případě diagonál byla zjištěna koroze mezi spojovacími nýty členěných profilů svislic a diagonál.

Dále bylo zjištěno výrazné oslabení detailu uchycení příčníků na spodní pas a detailu styku spodního pasu a svislice vdaném místě pod příčníkem. Jedná se o místa, kde dochází k usazování nečistot a tím k dlouhodobému působení vlhkosti v místech, kde není možné vysušování povrchu.

Pro konstrukci mostovky s profily Zorés je nutno jednoznačně konstatovat havarijní stav s úplnou devastací nosných prvků Zorés. Tento stav jednoznačně hrozí havárií s propadnutím konstrukce vozovky.

S ohledem na rozsah zjištěného mechanického porušení prvků příhradové konstrukce, stavu z hlediska koroze a stavu opěr je třeba zvážit reálnost rozumné rekonstrukce mostu.

4.2. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení "klasifikačního stupně stavu mostu" podle ČSN 736221 (z roku 2011) čl.6.6.2. je na základě provedených prací možno konstatovat, že stav nosné konstrukce mostu odpovídá klasifikačnímu stupni **VII-Havarijní stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa=0,2** dle tabulky č.1 ČSN 736221. K tomuto hodnocení nás vede splnění podmínky pro ocelové konstrukce „oslabení kteréhokoliv nosného prvku v důsledku koroze přes 15% průřezové plochy“. Spodní stavba nebyla předmětem prováděného průzkumu a zkoušek.

4.3. ZATÍŽITELNOST

Stanovení zatížitelnosti nebylo předmětem průzkumu, ale podstatné pro stanovení zatížitelnosti je stanovení součinitele stavu konstrukce **alfa=0,2** dle ČSN 736221 čl.6.6.2. Stanovení zatížitelnosti je otázkou statického přepočtu.

V Liberci 30.3.2012

Diagnostika stavebních konstrukcí
s.r.o.
ing.K.Čapek
ing.A.Hlaváček

SITUACE



PŘÍLOHA č.1

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2010

Hlavní prohlídka 09.08.2010

Most 32722-2

Datum prohlídky: 09.08.2010		
Provedl: Ing. Pavel Hruža		č.oprávnění k provádění hlavních a mimořádných prohlídek:
Přítomni: M. Zlatníková - technik		
Směr popisu: ZLEVA DOPRAVA VE SMĚRU STANIČENÍ		
A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:		
Název objektu:	PAMĚTNÍK inund.m.-Pamětník	Okres: Hradec Králové
Rok postavení:		
Liniové staničení [km]: 1.520	Číslo úseku:	Úsekové staničení [km]: 1.510
B. DIAGNOSTICKÉ ZJIŠTĚNÍ		
Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso - Založení pravděpodobně plošné.		
Mostní podpěry, křídla, čelní zdi - Mostní podpěry Obě opěry z lomového kamene obložené pískovcovými kvádry.		
Mostní podpěry, křídla, čelní zdi - Křídla Křídla ze stejného materiálu rovnoběžná s osou převáděné komunikace.		
Ložiska, klouby, mostní závěry Nosná konstrukce uložena na ocelových kluzných deskách. Hydroizolace ani dilatační závěry nebyly provedeny.		
Nosná konstrukce - 1 mostní pole. Ocelová příhradová nýtovaná konstrukce se střední mostovkou působící jako prostý nosník. Dva hlavní příhradové nosníky (o 9 příhradových polích) nesou 17 ks příčníků z válcovaných I profilů č. 24 - osová vzdálenost příčníků je 110cm. Nad oběma opěrami jsou nýtované I profily výšky 76cm (2 kusy). Uprostřed šířky mostu je konstrukce vyztužená příhradovým nýtovaným podélníkem z L profilů. Na příčnících jsou položeny mostiny Zorés č. 21. Šikmost mostu - kolmý most.		
Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek - Vozovka Vozovka šířky 4,03 m - šterkový povrch s penetrací. Volná šířka mostu činí též 4,03 m (mezi ocelovým zábradlím).		
Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu Za mostním objektem 32722-2 je provedena zábrana z železobetonová svodidla NEW JERSEY, které zamezuje vjezdu na mostní objekt. Zamezení vjezdu na most ze strany začátku staničení je provedeno na začátku mostního objektu 32722-1.		
Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu - Zábradlí Ocelové zábradlí je součástí nosné konstrukce.		
Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu - Označení mostu Na začátku i na konci mostního objektu je osazena tabulka s evidenčním číslem.		
C. ZÁVADY: Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso - Základy mostních podpěr a křídel		

- pravděpodobně pokleslé základy pod uložením nosné konstrukce (příznaky - viz závady opěr)

Mostní podpěry, křídla, čelní zdi - Mostní podpěry

Opěra na začátku mostu:

- na čelní ploše opěry jsou v sousedství obou úložných kvádrů svislé trhliny tl. až 15 mm ve sparách mezi kvádry přes celou viditelnou výšku opěry; vpravo nahoře se kvádry u trhliny začínají rozpadávat. Oba úložné kvádry jsou pod ložisky prasklé (svislé trhliny přes celou jejich výšku šířky do 3 mm vlevo a až 10 mm vpravo) a pravděpodobně uvolněné (vypadaná malta ze spar v jejich sousedství)
- ulomený a vypadlý kus kamene (délky 23 cm, hloubky 15 cm) z pískovcového kvádrů v 1. řadě od shora ve vzdálenosti 1.30m od pravé hrany opěry na začátku mostu
- vyloužená spárová malta (do hloubky cca 30 cm v délce cca 26 cm) na čele opěry na začátku mostu u levé hrany; ve spáře je zakořeněný kmínek keře o průměru cca 4 cm)

Opěra na konci mostu:

- na čelní ploše opěry jsou v sousedství obou úložných kvádrů svislé trhliny ve sparách mezi kvádry přes celou viditelnou výšku opěry (vlevo trhlina ve sparách horních tří řad kvádrů šířky do 7 mm, vpravo trhlina přes celou viditelnou výšku opěry šířky cca 15 mm)
- pravý i levý úložný kvádr je pravděpodobně uvolněný (trhliny ve sparách)
- na horních plochách úložných prahů obou opěr je huminózní zemina a zakořeněná vegetace

Mostní podpěry, křídla, čelní zdi - Křídla

- diagonální trhlina ve sparách mezi kvádry a lokálně vypadaná spárová malta na křídle na začátku mostu vlevo
- všechna 4 křídla jsou vytlačována uzavřenou zemínou - popraskané spáry a trhliny na bočních plochách opěr a na čelních plochách závěrných zídek
- v úrovni horní hrany úložného prahu činí výchylka křídel na začátku mostu 5 cm a na konci mostu 7 cm

Ložiska, klouby, mostní závěry - Ložiska

- funkce ložisek je pravděpodobně nedostatečná; jejich funkci částečně přebírají celé úložné kvádry (viz též závady opěr)

Nosná konstrukce

- zkorodované ocelové profily nosné příhrady a podélníků - silná koroze je patrná zejména v podhledu mostu. Mostiny ZORÉS jsou na mnoha místech úplně prokorodované
- na horních pásnicích spodních prutů příhrad jsou zanesené nečistoty s uchycenou vegetací
- zdvojené L profily diagonál obou příhrad jsou od sebe odtlačované korozními produkty vznikajícími ve spáře
- levý příhradový nosník je na začátku mostu poškozen nárazem: první 3 svislice a horní vodorovné pruty příhradoviny mezi těmito svislicemi jsou vyhnuté; první a druhá svislice jsou v místě nýtovaných spojů natrženy (oslabení profilů cca o 20 %); v prvním příhradovém poli chybí část horní příhrady (oslabení profilu cca o 25%); v druhém příhradovém poli chybí 9 nýtů; horní polovina diagonál v prvních dvou příhradových polích je utržena (úplně chybí)
- dále jsou drobně poškozeny nárazem svislice mezi 5.-6. a 8.-9. zábradelním polem a poslední svislice na konci mostu
- pravý příhradový nosník poškozen nárazem zejména v třetině světlosti (svislice a diagonály zohýbané s roztrženými hranami; v cca 1/2 rozpětí jsou diagonály silně zohýbané - téměř nefunkční)
- horní pásnice příhradoviny je v tomto místě vyhnutá o 6 cm
- mostiny Zorés jsou na celém podhledu značně poškozeny korozí (oslabení profilů činí místy 50 - 90 %, na mnoha místech jsou mostiny úplně překorodované)

Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek - Vozovka

Hlavní prohlídka 09.08.2010

Most 32722-2

- nadbytečné vozovkové vrstvy (celková tloušťka dodatečně přitěžujících vozovkových vrstev je 20 cm) - velké přetížení nosné konstrukce
- kryt vozovky na mostě je nerovný s četnými trhlinami a místy s výtluky - na krajnicích vozovky na mostě je uchycená vegetace

Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu - Zábradlí

- nárazem vyhnutá šikmá výplň zábradlí vpravo (cca uprostřed mostu)
- pokročilá koroze ocelového zábradlí po obou stranách mostu

Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu - Označení mostu

- zkorodovaná tabulka s evid. číslem na konci mostu

Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu - Porovnání s předchozí prohlídkou

Za mostním objektem byla odstraněna betonová svodidla NEW JERSEY a nahrazena zužujícími ocelovými svodidly natřenými bezpečnostním nátěrem se žlutočerným šrafováním.

Území pod mostem a přístupové cesty

- v těsné blízkosti u pravého křídla na konci mostu je zakořeněná vzrostlá vegetace

D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH A KONTROLNÍCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE:

Most bez údržby.

V roce 2009 byl proveden statický přepočít mostu (na základě HMP).

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY OBJEKTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD:

VZHLÉDEM K VELMI ŠPATNÉMU STAVU MOSTU JE TŘEBA PROVÉST REKONSTRUKCI, PŘÍP. VÝMĚNU MOSTU. v PŘÍPADĚ DALŠÍHO POUŽITÍ STÁVAJÍCÍ NOSNÉ KONSTRUKCE PROVÉST CELKOVOU REKONSTRUKCI MOSTU S POSÍLENÍM TUHOSTI PRUŽNÝCH RÁMŮ A PROVEDENÍM NOVÉ MOSTOVKY.

Termín splnění: Nezadaný

Dle závěru statického přepočtu (duben 2009) byl mostní objekt uzavřen pro provoz motorových vozidel. Na konci mostu 32722-2 a na začátku mostu 32722-1 bylo příčně osazeno železobetonové svodidlo typu NEW JERSEY.

Termín splnění: Nezadaný

F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ V ÚDRŽBOVÉ ORGANIZACI, STANOVENÍ ZPŮSOBŮ A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNĚ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:

Navrhovaná opatření byla konzultována s mostním mistrem SÚS KHK - divize Hradec Králové, panem Ing. Janem Hornem.

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A STAVEBNÍHO STAVU MOSTU:

Stavebně-technické stavy:

Spodní stavba: VI - Velmi špatný

Nosná konstrukce: VII - Chatrný

Mostní vybavení: VI - Velmi špatný

Koeficient stavebního stavu: 0.2

Hlavní prohlídka 09.08.2010

Most 32722-2

Zatížitelnost mostu [t]:

Vn: 0.8

Vr: 3.1

Rok příští hlavní prohlídky: 2011

Poznámka:

Vzhledem k stavebnímu stavu mostu je třeba provádět BP min. 2x ročně a další HMP ve stanovených termínech po 1 roce (tj. 2011).

Zatížitelnost byla převzata z výsledku statického přepočtu Ing. Milana Macka, provedeného v dubnu 2009.



Pohled ve směru staničení



Zdeformovaná konstrukce zábradlí



Boční pohled



Podhled mostu



Popraskané kvádry pod uložením NK



Překorodované mostiny ZORÉS



Zanesené ložisko

MOSTNÍ LIST

MOSTNÍ LIST:

1. Název mostu: Most přes inundační území řeky Cigliny před Pamětníkem		Evidenční čís. mostu: 32722 - 2	
2. Předmět přemostění nebo převedení (překážka): inundační území řeky Cigliny		Rok postavení: 1886	
3. Dálnice nebo silnice: silnice III. tř. č. 32722 km: 1.518		Zatížitelnost:	
4. Katastrální obec: Pamětník		a) normální:	17 32
5. Okres: Hradec Králové 7. Udržovatel: ONV-Hradec Králové		b) výhradní:	24 72
6. Kraj: Východočeský		c) výjimečná:	39 90
		d) most navržen pro zatížení:	---
8. Počet otvorů: 1	9. Světlost otvorů: kolmá: 18,80	šikmá: ---	
10. Délka přemostění: 18,80 18,80	11. Rozpětí polí: ---	12. Šikmost mostu: kolmý	
13. Podrobný popis nosné konstrukce: ocelová: 2 hlavní ocel. nýtované příhradové, spojitě, přímopásové nosníky, dl. 20,40; v. = 2,15 m; dol. a horní nosníky průř. I 0,18/0,27 m; 9 polí š. 2,25 m; v. 2,15 m, vyztuženy kříž. ocelí/ztužil. y. průř. 0,17/0,09 m a L 0,08/0,08 m. 17 ocel. plnostěnných příčniců č. 25, průř. 0,11/0,23 m; os. vzdál. 1,10 m. 2 ocel. příčnice v. 0,80 pod mostovkou na opěrách. Pod příčnicemi v podél. ose mostu ocel. vyztuž. průř. 11. Uložení na ocel. ložiskách v. 0,05 m. Nosný podklad svršku - mostovka Zores 0,20/0,10 m.			
Stavební výška: 1,15		Uložná výška: 1,20	
14. Opěry: Počet 2	Délka: 6,00	Tloušťka: 2,70	
Výška: 2,00	Druh a materiál: plně z lom. kamene s kvádr. obložení.		
15. Ostatní podpěry:		Počet: ---	Délka: ---
Tloušťka: ---		Výška: ---	
Druh a materiál: ---			
16. Prostorová úprava: Volná šířka mostu (podjezdu): 4,15		Šířka chodníků: ---	
Šířka mezi zvýšenými obrubami: 4,15 02		Volná výška nad vozovkou: ---	
17. Vozovka a chodníky: Druh vozovky: Pevná, s f. makadam tl. 0,07 m Druh zpevněné části krajnice: postr. ocel. zakrytí mostovky Zores v. 0,15 m Druh chodníků: --- Zábradlí: ocelové pruty připevněné na mostní konstrukci, v. 1,00 m			
18. Výška mostu nad terénem: 4,45			
19. Výška spodní hrany konstrukce nad vel. vodou:		Normální hloubka vody: 6,90 4,50	
20. Různá zařízení na mostě: ---		Výkresy mostu: chybí	
21. Stavební stav: III. dobrý, na ocel. konstr. částečně povrchová koroze. IV. uspokojivý 2m. 1979			
22. Správní údaje: ---			
23. Reprodukční pořizovací hodnota (RPH) výchozí: Kčs			
Úprava: (stručný popis)			
Nová RPH:	datum	Kčs	datum
	datum	Kčs	datum



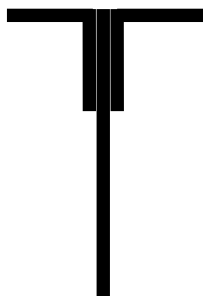
MOSTNÍ LIST 32722-2

1. Název mostu: PAMĚTNÍK inund.m.-Pamětník		24. Rok postavení:	
2. Předmět přemostění nebo převedení (překážka) Zátopní území		25. Zatížitelnost (akt alfa=0.2)	
3. Dálnice nebo silnice č.: 32722		a/ normální: 2.0t (0.8t)	
4. Katastr: PAMĚTNÍK		b/ výhradní: 2.0t (3.1t)	
5. Okres: Hradec Králové II		c/ vyjímečná: ...t (0.0t)	
6. Kraj: Královéhradecký kraj		d/ nápravový tlak: ...t (0.0t)	
7. Správce SÚS Hradec Králové		Rok/způsob stan. zatíž.: 1995 /	
8. Počet otvorů: 1			
9. Světlost otvorů kolmá [m]: 18,8 Šikmá [m]: 18,8 Počet polí: 1			
10. Délka přem. [m]: 18.80 11. Rozp. polí [m]: 12. Šikmost: Kolmý			
13. Popis nosné konstrukce: 2 příhr.nosníky, 17 ks příčníků I č.24, mostiny Zores č.21			
Popis jednotlivých polí			
polí ve skupině	stat. působení	převaž. mat.	další mat. prefa
1	Trám prostý	Ocelové příhradové nosníky	Neznámý
Staveb. výška [m]: 1.05 Úlož. výška [m]: Plocha mostu [m2]: 78.02			
14. Opěry: Počet: 2 Druh: Masivní opěra Materiál: Kámen			
15. Mezilehlé podpěry: Počet: Druh: Neznámý Materiál: Nezadaný			
16. Prostorová úprava: Volná šířka mostu [m]: 4.15			
Šířka chodníků [m] vlevo:; vpravo:			
Šířka vozovky (mezi obrubami) [m]: 4.15 Volná výška nad vozovkou [m]:			
17. Mostní svršek a vybavení mostu: Vozovka-druh/plocha: Neznámý/ 78.02m2			
Chodníky-druh/plocha: Neznámý/ 0.00m2			
Záchytná zařízení: Ocelové zábradlí je tvořeno příhradovými nosníky			
18. Výška mostu nad terénem [m]: 4.45			
19. Výška mostu nad hladinou vody [m]:		Norm. hloubka vody [m]: 0.90	
21. Klasifikační stupeň stavu mostu:			
spodní stavby: VI - Velmi špatný			
nosné konstrukce: VII - Chatrný			
mostního vybavení: VI - Velmi špatný			
22. Správní údaje (poznámka):			
23. Reprodukční pořizovací hodnota (RPH):			
Cena: 181000.000 Kč ke dni: 19.07.2010			
24. Technické zhodnocení:			
25. Nová RPH:			
Cena: 181000.00 Kč ke dni 19.07.2010 Poznámka:			



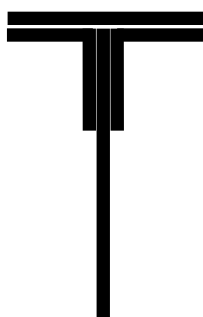
ZÁKLADNÍ ROZMĚRY PŘÍHRADOVÉ KONSTRUKCE JEDNOTLIVÉ PRUTY

1a



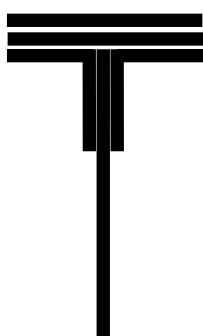
2xL80x80x8
P 260x10

1b



P 180x7
2xL80x80x8
P 260x10

1c



P 180x8
P 180x7
2xL80x80x8
P 260x10

2



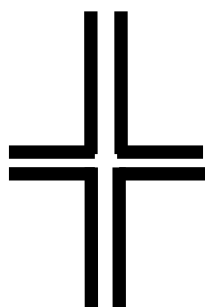
2xL60x60x10
(oslabeno lokálně na 5mm)

3



2xL80x80x8

4



4xL120x80x10

5



2xL75x50x10

6



2xL60x60x8
(oslabeno lokálně na 4mm)

7



2xL60x60x10
(oslabeno lokálně na 4mm)

8










2xL75x50x10

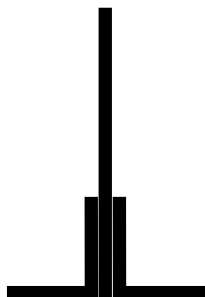
9



L70x70x8

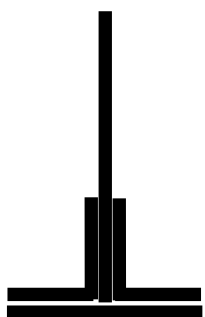
10		2xL60x60x8
11		2xL75x50x10
12		L60x60x10
13		L80x80x10
14		2xL75x50x10
15		L60x60x10
16		L60x60x10

17a



2xL80x80x8
P 260x10
(oslabení úhelníků na 6mm)
(v uložení vnější úhelník „do ostrá“ a
oba úhelníky oslabeny o 5mm)

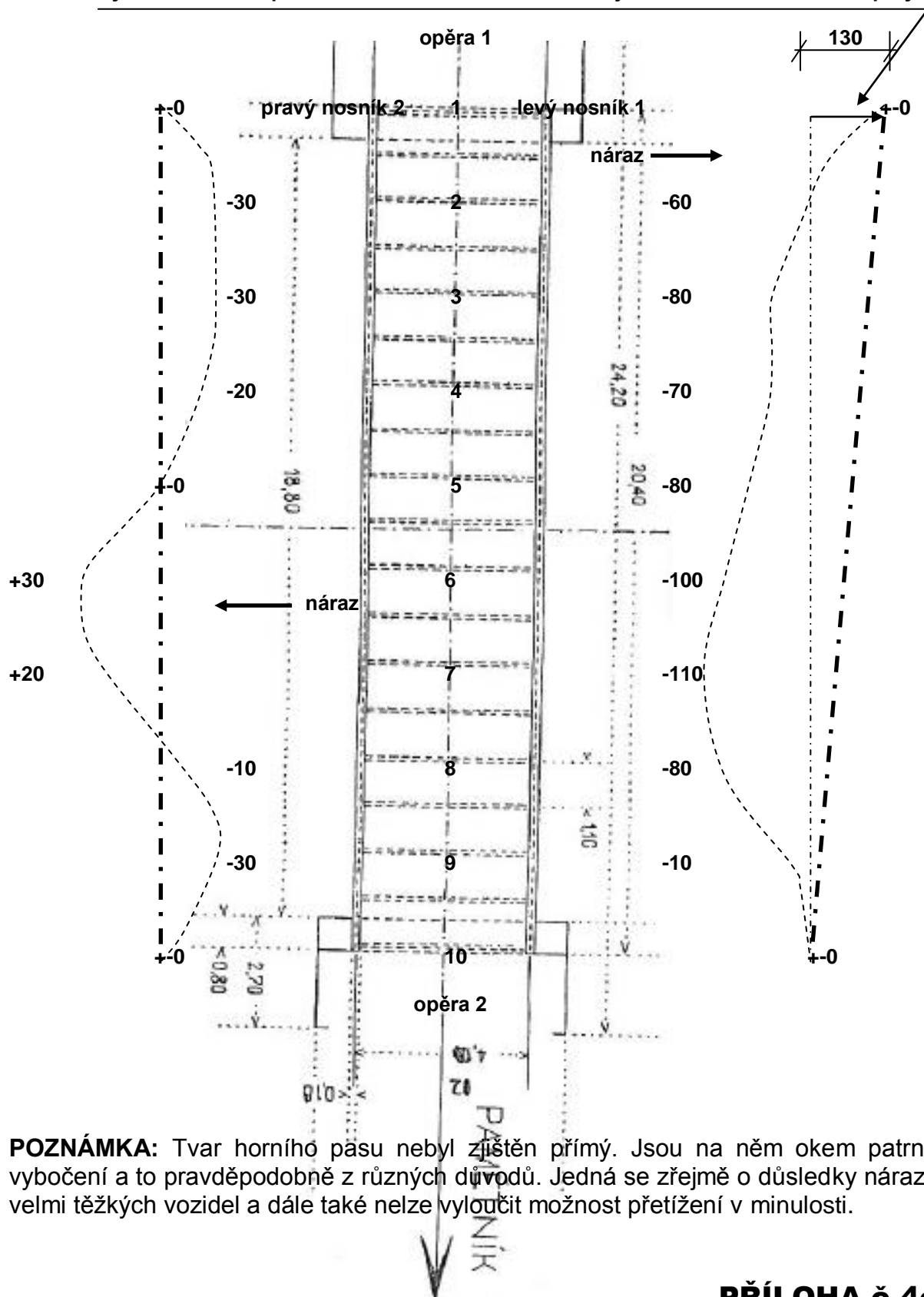
17b



P 180x8
2xL80x80x8
P 260x10

TVAR HORNÍHO PASU – VYBOČENÍ

vyklonění celého příhradového nosníku 1 v místě krajní svislice nad ložiskem opěry 1



POZNÁMKA: Tvar horního pasu nebyl zjištěn přímý. Jsou na něm okem patrná vybočení a to pravděpodobně z různých důvodů. Jedná se zřejmě o důsledky nárazů velmi těžkých vozidel a dále také nelze vyloučit možnost přetížení v minulosti.

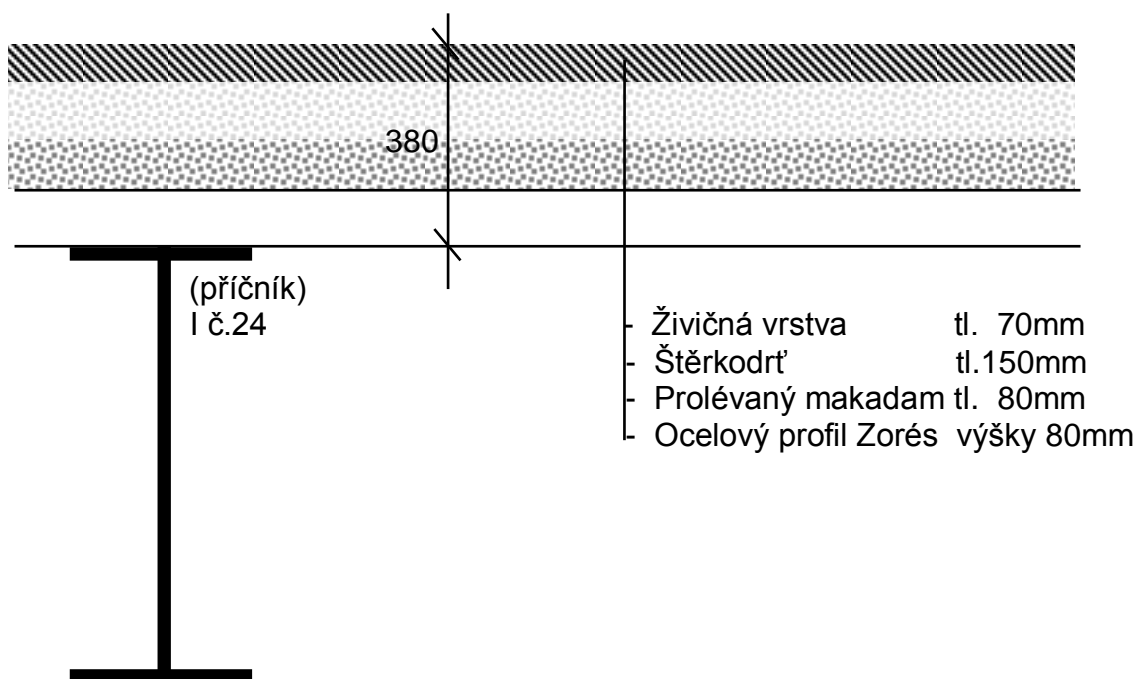
PŘÍLOHA č.4c

ZÁKLADNÍ ROZMĚRY KONSTRUKCE SKLADBA VOZOVKY

Příčnky byly zjištěny ve formě válcovaných ocelových I profilů I č.240 ve vzdálenostech cca 1100mm. Příčnky jsou lokálně zasaženy korozí s oslabením horní pásnice. Tloušťka horní pásnice byla zjištěna v místě největšího oslabení cca 5mm. Přes tyto příčnky jsou položeny profily Zorés 210. Tyto profily Zorés jsou zcela zkorodovány. Stav profilů Zorés je nutno hodnotit jako havarijní. Mezi profily Zorés, které jsou položeny s mezerami cca 50mm, jsou původní naskládané kameny. Tato úprava zřejmě sloužila k tomu, aby voda prosakující vozovkou mohla vytékat a nehromadila se ve skladbě. Dodatečně byly na původní skladbu provedeny další vrstvy vozovky ve formě násypů a živичné vrstvy.

PŘÍČNÍK

SKLADBA VOZOVKY NA MOSTĚ



ZJIŠTĚNÁ MECHANICKÁ PORUŠENÍ PRVKŮ

levý nosník 1

pravý nosník 2

směr Pamětník



chybí 9ks nýtů

uražené diagonály

horní pas

spodní pas

spodní pas

horní pas

styk horního pasu vykloněn o 130mm směrem od osy mostu

LEGENDA: ——— - porušené prvky (deformace)

PŘÍLOHA č.4e

ZKOUŠKY OCELI – MOST ev.č.32722-1

STATICKÁ ZKOUŠKA TAHEM

EN ISO 6892-1

VSTUPNÍ PARAMETRY

Testovaný materiál: : Most 32722-1

Norma: :

Rychlost zatěžování: : 10 mm/min.

Rozměr vzorku: : 9 x 7 [mm]

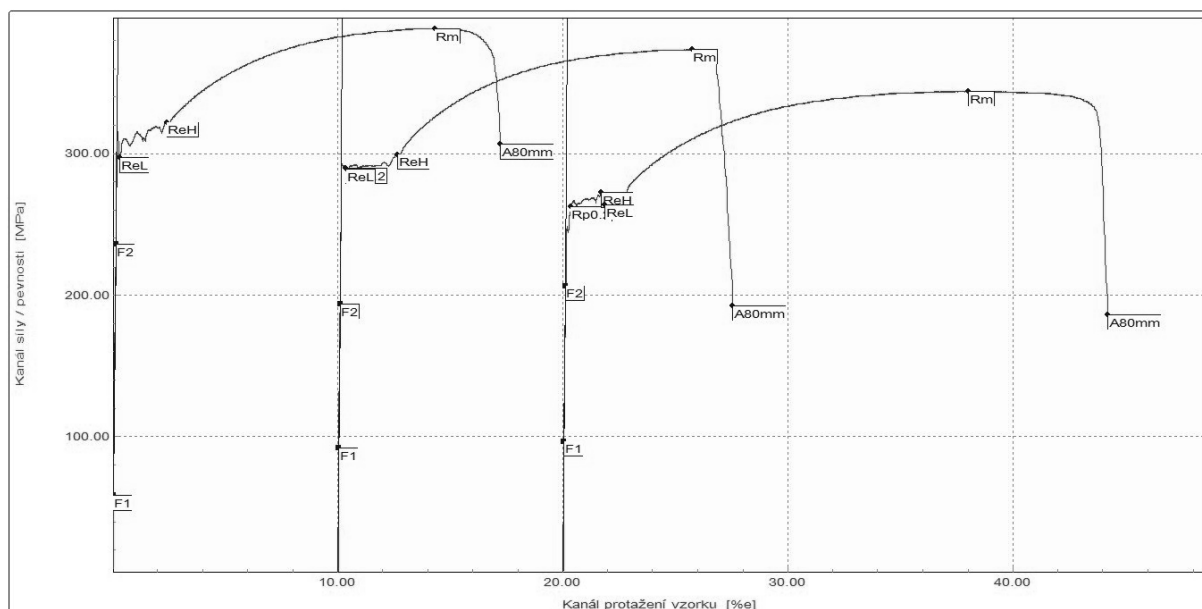
Vypracoval: : Ing. Pavel Solfronk, Ph.D.

Datum zkoušky: : 26.3. 2012

VÝSTUPNÍ HODNOTY

Číslo zkoušky	ReH MPa	ReL MPa	Rm MPa	Ag %	A80mm %
1	322.3	297.1	388.4	14.08	17.06
2	299.5	289.1	373.5	15.55	17.47
3	272.3	263.7	344.0	17.82	24.11

Statistická hodnota	ReH MPa	ReL MPa	Rm MPa	Ag %	A80mm %
Počet zkoušek	3	3	3	3	3
Průměrná hodnota	298.0	283.3	368.6	15.82	19.55
Směrodatná odchylka	25.0	17.4	22.6	1.89	3.96



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Katedra strojírenské technologie

Oddělení tváření kovů a plastů

Studentská 2, 461 17, Liberec 1, CZ

<http://www.ksp.tul.cz>

PŘÍLOHA č.5a

ZKOUŠKY OCELI – MOŠT ev.č.32722-2

STATICKÁ ZKOUŠKA TAHEM

EN ISO 6892-1

VSTUPNÍ PARAMETRY

Testovaný materiál: : Most 32722-2

Norma: :

Rychlost zatěžování: : 10 mm/min.

Rozměr vzorku: : 9 x 7 [mm]

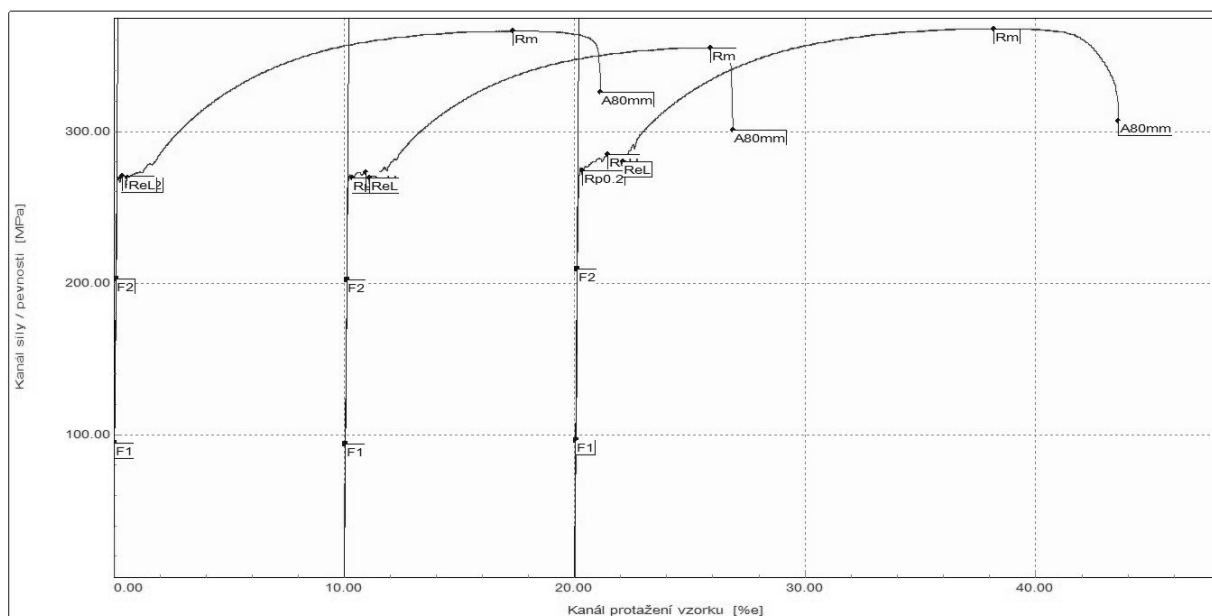
Vypracoval: : Ing. Pavel Solfronk, Ph.D.

Datum zkoušky: : 26.3. 2012

VÝSTUPNÍ HODNOTY

Číslo zkoušky	ReH MPa	ReL MPa	Rm MPa	Ag %	A80mm %
1	270.4	269.3	366.2	17.12	20.95
2	273.2	269.2	355.3	15.70	16.71
3	284.5	279.7	367.6	17.99	23.41

Statistická hodnota	ReH MPa	ReL MPa	Rm MPa	Ag %	A80mm %
Počet zkoušek	3	3	3	3	3
Průměrná hodnota	276.1	272.7	363.0	16.94	20.36
Směrodatná odchylka	7.5	6.0	6.8	1.16	3.39



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Katedra strojírenské technologie

Oddělení tváření kovů a plastů

Studentská 2, 461 17, Liberec 1, CZ

<http://www.ksp.tul.cz>

PŘÍLOHA č.5b

FOTODOKUMENTACE

FOTO č.1 – Pohled na most na výtoku.

FOTO č.2 – Charakteristický stav konstrukce v místě nárazu těžké techniky. Uražené diagonály a ohnuté svislice nosné konstrukce.

FOTO č.3 – Podhled ocelové nosné konstrukce s mostovkou a podélným ztužidlem. Odpadající podhledy prvků mostovky Zorés v důsledku devastace korozí.

FOTO č.4 – Levý příhradový nosník. Tvar horního pasu po vybočení a deformaci nárazem.

FOTO č.5 – Pravý příhradový nosník. Tvar horního pasu po vybočení a možné deformaci nárazem.

FOTO č.6 – Levý příhradový nosník. Tvar horního pasu po vybočení a deformaci nárazem. Utržené nýty příločky horního pasu (9 kusů).

FOTO č.7 – Havarijní stav prvků mostovky Zorés. Hrozí propadnutí vrstev skladby vozovky.

FOTO č.8 – Kritické detaily dolního taženého pasu. Detail styku v uložení na ložisko.

FOTO č.9 – Kritické detaily dolního taženého pasu. Detail styku v uložení na ložisko. Prakticky téměř úplně přerezlý L profil nýtovaného spodního pasu. Druhý úhelník je v tomto případě výrazně oslaben s korozí do ostra a oslabením tloušťky o cca 5mm.

FOTO č.10- Kritické detaily dolního taženého pasu. Detail styku v uložení na ložisko. Stav oslabení zevnitř.

FOTO č.11- Výrazná koroze detailu styku spodního pasu a svislice v místě vzpěr pod příčníky.

FOTO č.12- Výrazná koroze detailu styku spodního pasu a svislice v místě vzpěr pod příčníky.

FOTO č.13- Vliv mechanického poškození na tvar prvků.

FOTO č.14- Vliv mechanického poškození na tvar prvků. Místo odběru vzorku oceli.

FOTO č.15- Stav příčníků pod profily Zorés je rovněž charakteristický výrazným oslabením horní pásnice příčníků korozí. Oslabení v některých místech až na tloušťku 5mm.

FOTO č.16- Zkušební vzorky pro zkoušky oceli.

FOTODOKUMENTACE



FOTODOKUMENTACE



FOTODOKUMENTACE



FOTODOKUMENTACE

