

OBSAH

1.	Identifikační údaje mostu.....	2
2.	Základní údaje o stavbě	3
3.	Účel stavby	4
4.	Rozsah navrhovaných opatření	5
5.	Zpracování projektové dokumentace	6
5.1	Návaznost na předchozí stupně dokumentace.....	6
5.2	Účel dokumentace	6
6.	Podklady	7
7.	Dotčené normy a předpisy, použítá literatura	8
	ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	8
8.	Prostor výstavby	10
8.1	Územní podmínky	10
8.2	Seznam souvisejících provozních souborů a stavebních objektů	10
9.	Geologické a geotechnické podmínky.....	11
10.	Stávající stav objektu	12
10.1	Základní údaje	12
10.2	Zjištěný současný stav objektu	12
11.	Nový stav objektu	13
11.1	Celková koncepce řešení	13
11.2	Protikoroziní ochrana a povrchová úprava ocelových konstrukcí	13
11.3	Pojistná izolace střechy	13
11.4	Odvodnění střechy.....	13
11.5	Přechody do trati, terénní úpravy, oplocení	14
11.6	Opatření proti bludným proudům a ochrana proti atmosférickému přepětí a bleskům	14
12.	Provádění objektu.....	15
12.1	Úvod	15
12.2	Postup prací.....	15
12.3	Popis sanačních prací	16
12.4	Ošetření dřevěných konstrukcí	20
12.5	Podhled.....	22
12.6	Podlahy	22
12.7	Ošetření cihel.....	22
12.8	Nová střecha.....	22
12.9	Omítnutí přístavku	23
12.10	Nové schodiště	23
12.11	Výluky a omezení provozu	23
13.	Bezpečnost práce	24
14.	Pokyny pro provozování a údržbu objektu	25
14.1	Obecně	25
14.2	Přístup pro revize a údržbu.....	25
15.	Závěrečná ustanovení	25

Rekonstrukce Negrelliho viaduktu
Rekonstrukce Negrelliho viaduktu, oprava hradla č.4
Projekt

Technická zpráva

1. Identifikační údaje mostu

1.1 Stavba:	Rekonstrukce Negrelliho viaduktu
Objekt:	Rekonstrukce Negrelliho viaduktu, oprava hradla č.4
1.2 Název mostu:	-
1.3 Katastrální území:	Holešovice
Obec:	Praha 7
1.4 Okres:	-
1.5 Kraj:	Hlavní město Praha
1.6 Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, s.r.o., Stavební správa Západ
1.7 Správce mostu:	Správa železniční dopravní cesty, s.r.o., Oblastní ředitelství Praha, Správa mostů a tunelů
1.8 Projekt stavby:	
HIP:	Ing. Tomáš Martinek
Oprava hradla č.4:	Ing. arch. Jakub Jakubec
1.9 Evidenční označení:	ev. km 410,785
1.10 Bod křížení:	Y= 741 264.433; X= 1 042 892.001
1.10.1 Železniční trať:	
Kategorie trati:	celostátní částečně zařazená do kategorie tratí TEN-T
Trafový úsek dle č. TÚ:	č. 0801 - Praha Masarykovo nádraží - Děčín hl.n. č. 1501 - Česká Třebová - Praha Masarykovo nádraží
Dopravny dle č. TUDU:	č. 1501V1, 1501VA, 1501VS č. 080102

2. Základní údaje o stavbě

Jedná se o památkově chráněnou budovu na opěře mostu přes ulici Křížíkova. Jde o dvoupatrový domek, jehož první patro je zděné, horní patro, které je přístupné pouze po venkovním dřevěném schodišti, je z hrázděného zdiva. Z devatenáctého století pochází také zděný vstupní přístavek s WC.

Zastavěná plocha: 48,1 m²

Dochovaná stavědlová věž je technickou památkou. Je jedním z mála dochovaných zařízení, které dokumentují dobový stav řízení železničního provozu.

Stavědlová věž byla postavena na klíčovém místě viaduktu v rozvětvení dvou tratí tj. v místě, kde se k původnímu viaduktu připojuje novější větev „Hrabovská“. Z věže byly ústředně obsluhovány výměny, výhybky, návěstidla atd. V minulosti mohli traťoví strážníci dávat návěsti pomocí košových znamení vytahovaných na stožár.

Věže byly stavěny podle typových projektů v různých velikostech a způsobu provedení. Pro většiny typů je charakteristické pevné, zděné přízemí, hrázděná nástavba a dřevěná prosklená dřevěná část krytá sedlovou střechou. Místnost obsluhy v prvním patře je přístupná vnějším schodištěm.

Na stavbě nalézáme nejen řadu řemeslně krásně zpracovaných detailů, ale i sama konstrukce věže, kombinace různých technik provedení a materiálů svědčí o technickém důvtipu, řemeslné zdatnosti a rozvinutém estetickém cítění našich předků. Stavba se dochovala v poměrně autentickém stavu, jak z hlediska tvaru, tak hmoty. Pouze na její východní straně byly připojeny menší cihlové přístavby, které můžeme dnes již považovat za historické.

Stávající stav 08/2018: Stavba prošla požárem. Provedený statický výpočet na původních i oslabených rozměrech hrázděné nástavby prokázal, že i přes poškození prvků požárem, je možno většinu původní konstrukce použít, přičemž postačí původní trám očistit a zbavit poškozené dřevní hmoty. Z nosných konstrukcí byly výrazně zasaženy jen vyčnívající konstrukce z půdorysu hrázděné nástavby tj. konce krokví, pozednic, závěsů a kleštín. Místy je nutná výměna prkenného bednění na krokvích (bylo plánováno již v původním řešení projektu). Nutná je i výměna původního dřevěného venkovního i vnitřního obkladu stěn.

3. Účel stavby

Současný technický stav mostních objektů viaduktu není vyhovující.

Stavba „Rekonstrukce Negrelliho viaduktu“ řeší nevyhovující stav mostní konstrukce, železničního svršku, zabezpečovacího, sdělovacího a silnoproudého zařízení, trakčního vedení a přidružených drobných staveb. Rekonstrukce Negrelliho viaduktu je úzce provázána se stavbou „Modernizace trati Praha – Kladno“, kterou umožňuje návazně realizovat.

Po modernizaci trati Praha – Kladno se v dopravní špičce předpokládá u linek na Kladno interval 15 minut, předpokládaný interval na Kralupy nad Vltavou je 15 minut a interval na letiště 10 minut. Celkem tak lze v dopravní špičce v TÚ Praha Masarykovo nádraží – Praha Bubny předpokládat až 12 párů vlaků za hodinu.

Cílem stavby je zajistit plnění závazných parametrů modernizované trati. Jedná se především o prostorovou průchodnost GC, traťovou třídu zatížení D4, úpravy geometrických parametrů koleje odstraňující lokální omezení rychlosti, zajištění dostatečné kapacity dráhy, dodržení hygienických limitů hluku a vibrací, nahrazení nevyhovujících konstrukcí a zařízení a uchování technické památky a její historické hodnoty. Navržená stavba tyto cíle Směrnice GŘ SŽDC s.o. č. 11/2006 plní.

4. Rozsah navrhovaných opatření

Objekt hradla se nachází na opěře mostu přes ulici Křížíkova. Tento most bude proveden ve zcela nové konstrukci. Při stávající stavbě nového mostu je nyní budova staticky zajištěna proti sesunutí. Veškeré povrchy zděné části budou očištěny a přespárovány, narušený materiál bude nahrazen a chybějící, či poškozené detaily budou rekonstruovány. Hrázdná část stavby je narušena požárem. Provedený statický výpočet na původních i oslabených rozměrech hrázdné nástavby prokázal, že i přes poškození prvků požárem, je možno většinu původní konstrukce použít, přičemž postačí původní trám očistit a zbavit poškozené dřevní hmoty. Okna, ozdobné detaily, vyčnívající konstrukce z půdorysu hrázdné nástavby tj. konce krokví, pozednic, závěsů a kleštin a dřevěný vnitřní a venkovní obklad bude nahrazen prvky novými a replikami. Bude provedena nová střešní krytina na novém bednění. Stávající dřevěné schodiště je již demontováno a po dokončení stavby mostu bude nově realizováno tak, aby nezasahovalo do průjezdného profilu trati. Povrch kolem hradla bude vydlážděn žulovými kostkami.

Rekonstrukce objektu zahrne:

- Odstranění stávajícího dřevěného schodiště (již provedeno)
- Statické zajištění objektu proti sesunutí do stavební jámy – **je součástí objektu SO 14-07** (již provedeno)
- Očištění kvádrového zdiva spodní části objektu a výměna narušených kamenů,
- Očištění a ošetření hrázdného zdiva repase, nebo náhrada požárem narušených dřevěných prvků
- Repase, nebo náhrada požárem narušených dřevěných prvků a umělecky zpracovaných detailů
- Výměna plechové krytiny a bednění, oprava a ošetření krovové konstrukce.
- Nahrazení nepůvodního trojdílného okna historizující replikou a obložit přístavbu cihlovými pásky
- Demontované schodiště bude nahrazeno novou dřevěnou konstrukcí dle projektu,
- Povrch kolem hradla bude vydlážděn žulovými kostkami

Tato opatření uvedou objekt do stavu požadovaného investorem.

Rozbor koncepce rekonstrukce a popis technického řešení je obsažen v kap. 12.

5. Zpracování projektové dokumentace

5.1 Návaznost na předchozí stupně dokumentace

Způsob rekonstrukce vychází z přípravné dokumentace (SUDOP PRAHA a.s., 08/2013) a zachovává její základní okrajové podmínky s ohledem na charakter objektu. V průběhu zpracování projektu stavby byl SO rozšířen o rekonstrukci a restaurátorské práce na fasádě objektu. V průběhu stavby byl objekt hradla poškozen požárem a dokumentace je tak dále rozšířena o nápravu následků požáru.

5.2 Účel dokumentace

Účelem dokumentace je pro opravu hradla č.4 uchovat technickou památku a napravit letitou absenci údržby objektu a následky požáru dle požadavků investora a památkové péče.

6. Podklady

- 1) Rekonstrukce Negrelliho viaduktu, přípravná dokumentace stavby (SUDOP PRAHA a.s., aktualizace 08/2013, 3/2009),
- 2) Posuzovací protokol přípravné dokumentace stavby „Rekonstrukce Negrelliho viaduktu“,
- 3) Schvalovací protokol přípravné dokumentace stavby „Rekonstrukce Negrelliho viaduktu“,
- 4) Zadávací podmínky pro zadání veřejné zakázky na zhotovení projektu stavby „Rekonstrukce Negrelliho viaduktu“,
- 5) studie Posouzení stávajícího stavu Negrelliho viaduktu, 12/2006, TOP CON SERVIS s s.r.o.
- 6) Předběžný geotechnický a stavebnětechnický průzkum, 05/2008, SUDOP a GeoTec (klenby, pilíře, základové spáry)
- 7) Doplnkový diagnostický průzkum (zaměřený zpřesnění výsledků předchozích průzkumů), SUDOP PRAHA a.s., Mgr. J. Hruška, 03-07/2014
- 8) Restaurátorský průzkum, Doc. ak.soch. Jiří Novotný, 03-07/2014
- 9) Místní šetření a vlastní fotodokumentace
- 10) POSOUZENÍ HRADLA H4 NEGRELLIHO VIADUKTU PO POŽÁRU – ČVUT – Kloknerův ústav, 12/2017**

7. Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

č. 266/1994 Sb.	Zákon Parlamentu ČR o drahách,
č. 177/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění,
č. 22/1997 Sb.	Zákon Parlamentu ČR o technických požadavcích na výrobky, v platném znění,
č. 137/1998 Sb.	Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích na výstavbu, v platném znění,
č. 163/2002 Sb.	Nařízení Vlády ČR, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění,
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, 3. aktualizované vydání, 2000, vč. zm. 1/2001, 2/2002, 3/2002, 4/2004, 5/2007, 6/2008
GŘ SŽDC s. o. 16/2005	Směrnice GŘ SŽDC s. o, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních
GŘ SŽDC s. o. 11/2006	Směrnice GŘ SŽDC s. o., Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR,
SŽDC S 3	Železniční svršek, 2008,
SŽDC S 4	Železniční spodek, 2008,
SŽDC (ČD) S 5	Správa mostních objektů, republikovaný předpis, 1995,
SŽDC (ČD) S 5/4 (S)	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí, 2001,
SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)	Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů, 1997,
SŽDC (ČD) MVL 102	Přechod mezi nosnými konstrukcemi. Přechod mezi nosnou konstrukcí a opěrou. Přechod mezi spodní stavbou a zemním tělesem, 1996,
SŽDC (ČD) MVL 511	Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými nosníky, 2005,
SŽDC (ČSD) PMR 18/86	Kategorie železničních tratí z hlediska mostů, 1986,
ČSN EN 206-1	Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (09/2001), vč. zm. Z1 (01/2002), Z2 (12/2003), A1 (2/2005), A2 (10/2005), Z3 (4/2008),
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (03/2004, včetně zm. A1 04/2007),
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (03/2004),
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (06/2005, včetně Z1 10/2006),
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem (08/1997),
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou (05/2005),
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění (10/2006),
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení (10/1999),
ČSN 73 6200	Mostní názvosloví (1975), vč.změn a (1977), b (1983),
ČSN 74 3305	Ochranná zábradlí (01/2008),
ČSN 73 1702	Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí. Hodnocení existujících konstrukcí.
ČSN 73 1373	Tvrdoměrné metody zkoušení betonu.

ČSN 73 1101	Navrhování zděných konstrukcí (nahrazeno [4]).
ČSN EN 1996	Navrhování zděných konstrukcí (náhrada ČSN 73 1101).
ČSN EN 772-1	Zkušební metody pro zdicí prvky. Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku.
ČSN 72 2605	Skúšanie tehliarských výrobkov. Stanovenie mechanických vlastností.
ČSN P 73 0610	Hydroizolace staveb. Sanace vlhkého zdiva. Základní ustanovení.
ČSN 73 0038	Navrhování a posuzování konstrukcí při přestavbách (neplatná).

8. Prostor výstavby

8.1 Územní podmínky

V daném hustě urbanizovaném území nelze stavbu realizovat jinde než ve stávajícím umístění.

Negrelliho viadukt leží v traťovém úseku Praha Masarykovo nádraží – Praha Bubny, který je součástí tratí Praha Masarykovo nádraží – Děčín hl.n. (TÚ 0801) a Praha Masarykovo nádraží Hrabovka – Praha Masarykovo nádraží Karlín (TÚ 1505).

Byl uveden do provozu v roce 6/4/1851. V roce 1875 byl postaven tzv. spojovací viadukt, pro spojovací trať Hrabovka – Karlín. Celkem je Negrelliho viadukt tvořený z 15-ti samostatnými mostními objekty. Negrelliho viadukt je spolu s hradlem čp. 249 zapsán ve Státním seznamu nemovitých kulturních památek pod čísly 40586/1554 a 47337 na které se vztahuje ustanovení zákona č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči a ustanovení vyhlášky HMP č. 10/1993 Sb., o prohlášení části území hlavního města Prahy za památkové zóny a o určení podmínek jejich ochrany.

Viadukt se po povodni v roce 2002 stal nedílnou součástí protipovodňové ochrany v Karlíně i v Holešovicích. V mostních pilířích na obou stranách Vltavy je zabudovaná konstrukce, do které se v případě povodně osadí mobilní protipovodňové bariéry. V R. 2002 byl jedním ze čtyř mostů přes Vltavu v Praze, na kterých nebyl přerušen provoz (z tohoto počtu byly tři železniční).

Obě uvedené části trati jsou součástí celostátní dráhy, vlastníkem je ČR zastoupená SŽDC s.o., provozovatelem drážní dopravy je společnost ČD a.s. (v době zpracování projektu výlučně). Obě tratě jsou elektrifikované stejnosměrnou soustavou 3 kV.

Technické řešení rekonstrukce bylo s orgány památkové péče konzultováno během zpracování přípravné dokumentace z roku 2013 a při zpracování této projektové dokumentace (PS) byly kontinuálně konzultovány vynucené mírné odlišnosti technického řešení.

8.2 Seznam souvisejících provozních souborů a stavebních objektů

Na most bezprostředně navazují sousední objekty Negrelliho viaduktu:

- SO 14-04 Železniční most v ev. km 0,495 (N 104)
- SO 14-06 Železniční most v ev. km 410,700 (N 2)
- SO 14-07 Železniční most v ev. km 410,800 (N 3)

Další SO související s rekonstrukcí objektu:

- PS 11-01 ŽST Masarykovo n., úpravy SZZ
- SO 31-01 Masarykovo n.-(Hrabovka)-Bubny, úpravy TV
- SO 11-01 Masarykovo n. - (Hrabovka) - Bubny, železniční svršek
- SO 11-02 Masarykovo n. - (Hrabovka) - Bubny, železniční spodek
- SO 16-01 Odvodnění viaduktu
- SO 18-01 Úpravy povrchů
- SO 36-04 Úprava kabelového vedení 22kV PREdistribuce na mostě
- SO 37-01 Masarykovo n.-(Hrabovka)-Bubny, ukolejnění vodivých konstrukcí

9. Geologické a geotechnické podmínky

Objekt stavědlové věže na Florenci je založena na vyvýšeném místě na tělese viaduktu, mezi kolejišti, nad obloukem 99, resp. 48a, na opěře mostu přes ulici Křížíkova a násypech klenby.

Nosné i nenosné konstrukce viaduktu vykazují místy velkou lokální degradaci vlivem zatékání vody a působení klimatických změn. Zjevně je poškozená a nefunkční hydroizolace a odvodňovací systém mostu. Římsa a zábradlí jsou degradované a sanovat se nedají a navrhují se nové. Prostorové uspořádání na mostě vychází z požadavku NPÚ most pokud možno nerozšiřovat.

Statické zajištění objektu proti sesunutí do stavební jámy **je součástí objektu SO 14-07.**

10. Stávající stav objektu

10.1 Základní údaje

Zastavěná plocha: 48,1 m²

Výška objektu: 9,6 m, resp. 5,85 m

Obestavěný prostor: 297 m³

10.2 Zjištění současného stavu objektu

Kvádrové zdivo spodní části je nutné očistit mytím, sejmut graffiti a povrch dočistit pískováním živcem. Silně narušené povrchy je nutné ošetřit a zpevnit organokřemičitou látkou, případně i odsolit. Silně narušené kvádry v soklové části, které ztratily původní povrchy a pevnost, je nutné vyměnit. Práce mají charakter kamenické, restaurátorské obnovy.

Trámy ve zdivu střední části, které byly v minulosti opakovaně natírány a nyní jsou i poškozené ohněm, je nejdříve třeba očistit. Hluboké praskliny v trámech po očištění budou vyšpánovány. Některé dřevěné prvky poškozené požárem nebo části z exponované západní strany bude nutné nahradit. Cihlové zdivo musí být očištěno a povrchově zpevněno. Lokálně narušené spárování pak obnoveno a sjednoceno. Spáry ve stycích cihla – dřevo doporučujeme vyplnit minerálním materiálem se zvýšenou pružností a přilnavostí. Závěrem prací bude nutné dřevěné prvky ošetřit a povrchově upravit proti škůdcům a plísním. Při repasi a náhradách je třeba věnovat zvláštní pozornost způsobu provedení spojů a tvaru detailů. Oprava má charakter zednických a tesařských prací.

S prvním patrem navrhujeme provést celkové ošetření a očištění dřeva od následků požáru s tím, že některé prvky a detaily budou nahrazeny kopiemi. Závěrem prací bude nutné dřevěné prvky ošetřit a povrchově upravit proti škůdcům a plísním. Zvláštní pozornost je navíc nutné věnovat ochraně a uchování všech kovových prvků, výplní stavebních otvorů tak, aby je bylo možné repasovat a znovu použít. Obnova má charakter tesařských, truhlářských, zámečnických a klempířských prací. Ošetření a repase kování by měl provést odborník.

Vnější venkovní schodiště je novodobé a je provedeno ze dřeva a kovu, v současné době již vymístěno. Prvek bude nově vyroben ze dřeva a kovových spojovacích prvků s přihlédnutím k obdobným případům provedení schodišť. Konstrukce musí být provedena způsobem a technikami, které budou respektovat historický vzhled stavby. Rekonstrukce má charakter tesařských a truhlářských prací.

Řemeslné práce na původních prvcích by měly být svěřeny odborníkovi-restaurátorovi. Dřevěné prvky a konstrukce si dodavatel na místě stavby proměří, ověří návrh se skutečností a zhotoví výrobní dokumentaci, kterou předloží k odsouhlasení architektovi projektu.

U cihlové přístavby na východní straně navrhujeme provést po očištění a sanaci zdiva jeho obklad prvky, které napodobují cihlové zdivo. Toto provedení propojí přístavbu s ostatními cihlovými částmi viaduktu i věže. Charakter těchto prací je obdobný jako u přízemní části budovy. Nepůvodní trojdílné okno bude nahrazeno historizující dřevnou replikou a ostění bude dovyzděno z plných pálených cihel.

Stávající plechová krytina a bednění bude demontováno. Narušené prvky krovu budou nahrazeny novými. Veškeré dřevěné prvky budou ošetřeny proti vlhkosti a proti plísním. Bude instalována pojistná hydroizolace. Na nové bednění bude položena nová krytina z falcového TiZn plechu v odstínu grafitové šedé.

11. Nový stav objektu

11.1 Celková koncepce řešení

Zděná budova z kamene a z hrázdného zdiva po požáru se sanovanou fasádou, obnovenými dřevěnými detaily, novou střechou a novým schodištěm.

Umístění hradla se schodištěm s novým vedením kolejí na mostě vyhovuje VMP 2,5 shodně s řešením na celém Negrelliho viaduktu v rámci jeho rekonstrukce. Detaily viz výkresová dokumentace.

11.2 Protikorozní ochrana a povrchová úprava ocelových konstrukcí

Detailně viz příloha č. 008, Projekt PKO.

11.2.1 Požadavky na protikorozní ochranu

Podrobná specifikace je uvedena v příloze 008 - Projekt protikorozní ochrany. Protikorozní ochrana bude provedena dle předpisu SŽDC (ČD) S5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí s účinností od 1. 11. 2001. Tento předpis je pro tuto stavbu závazný vč. všech v něm citovaných souvisejících předpisů, technických norem a dalších předpisů.

Na základě stanoviska investora a vyhodnocení místních poměrů tzn. přemostovaný vodní tok + městské prostředí byl dle tab. 2/1 předpisu SŽDC (ČD) S5/4 stanoven stupeň korozní agresivit: **C5-I - velmi vysoká** – prům. prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou

Požadovaná životnost (ČSN ISO 12944-1, -5) ochranného nátěrového systému (ONS) se požaduje velmi vysoká VV, min. 20 roků

11.2.2 Protikorozní ochrana kotevních prvků schodiště

Drobné ocelové konstrukce schodiště budou opatřeny kombinovaným protikorozním systémem **Zn ponorem + OSN 92 (S4.12)** dle SŽDC (ČD) S 5/4, tab. 5/2 (resp. S4.12 dle ISO 12944-5), sestávajícím ze zinkování ponorem a epoxipolyuretanových nátěrů. Označení ONS dle návrhu SŽDC s.o. pro žárové povlaky nanášené ponorem

Odstín krycí vrstvy: **RAL 7016 (antracitově šedá)**

V rámci VTD je nutné do dílců opatřené zinkováním ponorem zakreslit tzv. zinkovací otvory.

11.2.3 Protikorozní ochrana odvodňovacího systému a spojovacího materiálu

Prvky odvodnění jsou navrženy z TiZn, graphite gray, ve shodě s požadavky orgánů památkové péče.

11.3 Pojistná izolace střechy

Provedení systému vodotěsné izolace musí odpovídat TKP SŽDC, kap. 22.A a TNŽ 73 6280. Záruční doba systému vodotěsné izolace je 10 let.

Izolace musí být provedena odbornou aplikační firmou proškolenou pro daný systém izolace. Aplikační firma zpracuje detailní technologický předpis pro provádění systému vodotěsné izolace pro konkrétní podmínky daného objektu, který bude obsahovat i řešení rozhodujících detailů. Technologický předpis (TP) musí být schválen stavebním dozorem a odsouhlasen projektantem. Zhotovitel dále doloží doklad o proškolení k provádění prací v ochranném pásmu dráhy.

11.4 Odvodnění střechy

Dešťový žlab (Klasický střešní okapový žlab z rozvinuté šíře plechu 250 mm) bude kotven pomocí opláštěných žlabových háků do konstrukce krovu. Dešťový svod (Klasický kulatý okapový svod o průměru 120 mm) bude kotven sděří (průměr 120 mm, délka trnu 150mm) do obvodových zdí objektu.

Materiál svislých a ležatých svodů je požadován z „titan-zinek“ ve shodě s požadavky orgánů památkové péče.

Jednotlivé komponenty odvodnění musí být konkrétně specifikovány v dokumentaci zhotovitele. Tato dokumentace zhotovitele podléhá schválení objednatelem a odpovědným projektantem SO.

11.5 Přejechy do trati, terénní úpravy, oplocení

Úpravy povrchu kolem hradla je řešeno dlažbou z žulových kostek uložených do pískového lože. Betonová odvodňovaná plocha pod dlažbou je součástí mostních objektů SO 14-06, SO 14-04 a SO 14-07.

11.6 Opatření proti bludným proudům a ochrana proti atmosférickému přepětí a bleskům

Ochrana proti blesku je řešena propojením bleskosvodu s provařovanou výztuží přes rozpojitelné zkušební svorky. Kovové předměty jsou náhodnými jímači (budou připojeny veškeré kovové prvky objektu, tj. okapové žlaby, roury, střešní krytina), kdy se využívá náhodného svodu provařenou výztuží a přes jiskřiště provařené výztuže spodní stavby do základového zemniče. Tam kde není možné instalovat kotvenou stoličku do NK a jedná se o konstrukce na hmoždinkách, provede se pospojení neživých částí pomocí vývodů vodiči FeZn 8mm (nebo nerezovými) s využitím provařené výztuže.

Návrh bleskosvodu je stanoven výpočtem dle ČSN EN 62305-3:2006/Z1 na hřebenovou soustavu ve II. třídě LPS, s roztečí jímacích tyčích 10m s průhybem 0,5m až 0,7m poloměru valivé koule 20m.

12. Provádění objektu

12.1 Úvod

V této části je popsán způsob provádění rekonstrukce památkově chráněného objektu. Na tomto místě je nutné zdůraznit, že v projektu předpokládaný rozsah poškození, sanačních postupů a případných výměn kamenů, či přestavby vychází z průzkumů zpracovaných v rámci prací na přípravné dokumentaci a projektu stavby a z **POSOUZENÍ HRADLA H4 NEGRELLIHO VIADUKTU PO POŽÁRU – ČVUT – Kloknerův ústav, 12/2017.**

Ačkoliv byly průzkumy prováděny ve velice velkém rozsahu, **nelze předem vyloučit, že bude muset být během stavby rozhodnuto o změně rozsahu sanačních prací a výměn kamenů, nebo dřevěných nosných prvků.** Případná změna postupů bude realizována během stavby za souhlasu TDI, projektanta a určeného zástupce orgánu památkové péče.

12.2 Postup prací

Postup prací rekonstrukce vychází z postupů popsanych v dříve uvedených či následujících bodech a definuje jejich návaznosti a časové vazby ve vztahu k POV stavby.

Předpokládá se následující postup prací:

- Bude demontováno dřevěné schodiště s ocel. stabilizačními prvky (již bylo provedeno)
- Objekt je staticky zajištěn proti sesunutí do stavební jámy (je součástí SO 14-07)(již bylo provedeno)
- Bude instalováno lešení pro rekonstrukci fasády hradla
- Demontáž plechové krytiny a dešťových žlabů a svodů (rekonstrukce střechy nebude prováděna za deštivého počasí, případně bude konstrukce chráněna před povětrnostními vlivy)
- Odstraněno stávající bednění střechy, zbytky okenních výplní po požáru a rákosového podhledu
- Kontrola konstrukce krovu a výměna narušených prvků, především nejvíce zasažených požárem, očištění ponechávaných prvků od následku požáru a očištění a zpevnění zdiva komína
- Očištění dřevěných prvků konstrukce hrázděného zdiva zasažených požárem
- Ošetření konstrukce proti vlhku a dřevokazným houbám, obnovení dřevěných detailů střechy a jejího obložení a štítů
- Instalace pojistné hydroizolace a latí
- Zhotovení bednění
- Položení nové plechové falcované krytiny a dešťových žlabů
- Sanace kamenných částí spodní stavby a nosné konstrukce zvenku - čištění
- Sanace a čištění hrázděného zdiva, osazení replik oken v hrázděné nástavbě, které podlehly požáru
- Sanace a očištění zdiva cihlového přístavku a vybourání nepůvodního trojdílného okna
- Dozdění ostění pro osazení repliky dřevěného historizujícího okna
- Osazení nového okna přístavku
- Osazení nových podlah, podhledů a provedení povrchů v interiéru
- Obložení přístavku cihlovými pásky
- Montáž dešťových svodů
- Demontáž lešení
- Příprava kotvení nosné konstrukce nového schodiště – ocelové trny do betonové desky mostu s ocelovými botkami
- Zaměření objektu a okolních ploch pro zhotovení přesné výrobní dokumentace nového dřevěného schodiště a jeho výroba
- Kotvení a montáž nového dřevěného schodiště
- Ošetření dřevěného schodiště proti vlhkosti a dřevokazným houbám

- Při finálních povrchových úpravách rekonstruovaného viaduktu bude položena dlažba z žulových kostek do pískového lože kolem hradla s dokončovací práce.

12.3 Popis sanačních prací

12.3.1 Sanace kamenných částí spodní stavby a nosné konstrukce

Při sanaci a případném nahrazování jednotlivých kamenů se bude v maximální možné míře klást důraz na opětovné užití materiálově vhodných kamenů. O jejich vhodnosti bude rozhodnuto doplňkovým průzkumem prováděným nedestruktivními metodami (viz část B.14.17) po provedení očištění povrchů.

Základní sanační postupy, které se dále větví dle intenzity sanačního zásahu:

- Čištění
 - Čištění 1
 - Čištění 2
 - Čištění 3
 - Čištění 4
- Odsolování
 - (Ano/ne)
- Konsolidace
 - Konsolidace 1
 - Konsolidace 2
 - Výměna kamene (děleno dle umístění kamene s ohledem na přepokládanou jinou jednotkovou pracnost)
- Konsolidace otevřených spár, obnova spárování
- Konsolidace trhlín

Detailně jsou sanační postupy popsány v části B.15 Restaurátorský průzkum.

Popisované postupy mají charakter stavební obnovy, počítají však s aplikací některých „restaurátorských“ technik a technologií. Vzhledem k tomu, že se jedná o obnovu významné památky, měly by být všechny práce řádně dokumentovány a popsány ve zprávě o obnově památky.

Viadukt a jeho povrchy nesou celou širokou škálu různých poškození na rozdílných typech materiálů. Navrhované postupy se snaží respektovat tuto skutečnost a pracují s kombinacemi známých a ověřených technologických postupů.

Pro všechny níže uvedené postupy budou vždy pro každý most zvláště provedeny referenční plochy jednotlivých zásahů, na základě kterých bude předložen ke schválení a následně po schválení dodržován TePř sanačních zásahů.

12.3.1.1 Čištění

12.3.1.1.1 Čištění 1

Zkrácená charakteristika postupu: mytí horkou vodou (60-80 stupňů C, 100-160 bar).

Povrchy kamenných kvádrů jsou v různé míře znečištěné. Tento postup se týká povrchů s lehkým znečištěním, kterým prosvítá barva kamene.

Zvýšená teplota a zvýšený tlak vody významně usnadňují rozpouštění nečistot z povrchu kamene. Během práce je možné podle charakteru povrchu a stavu materiálu upravovat hodnoty tlaku vody i teplotu vody tak, aby bylo šetrně možné čistit i lehce narušené kvádry a uchovat i případné stopy po nástrojích vzniklé při opracování kvádrů. Metoda byla vyzkoušena a předvedena na vzorcích a byla ohodnocena jako bezpečná.

Jako zdroj páry – horké vody – lze použít komerčně vyráběné vyvíječe.

Provádění snímání druhotných materiálů a čištění je nutné vždy vyzkoušet pro danou lokalitu. Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru čištění. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup je šetrný k životnímu prostředí.

12.3.1.1.2 Čištění 2

Zkrácená charakteristika postupu: mytí horkou vodou (60-80 stupňů C, 100-160 bar), lokální otryskávání voda+abrazivo (živec).

Tento postup se týká znečištěných povrchů, kde nečistoty a krusty překrývají již téměř celý povrch kvádrů.

První část pracovního postupu je již popsána v bodě 1. 1. Druhá část postupu tj. lokální otryskání vodou se živcem umožňuje i odstranění lépe na povrchu ulpívajících nečistot, jejichž charakteristika potahu se blíží krustě. Navrhovaná technologie kombinuje mytí, rozpouštění, abrazivní působení vody s další mechanickou metodou čištění tj. tryskání živcem. Živec jako abrazivum lze také charakterizovat jako šetrný. U většiny typů pískovců dokonale uchovává stopy po nástrojích. Metoda byla vyzkoušena a předvedena na vzorcích a byla ohodnocena jako bezpečná.

Jako zdroj páry – horké vody – lze použít komerčně vyráběné vyvíječe. Pro tryskání lze využít komerčně vyráběná zařízení. Při technologii tryskání byla vyzkoušena metoda Torbo s průměrem trysky 8 mm. Technické zařízení pro tuto metodu umožňuje jako v předchozím případě plynulou regulaci, množství a tlak stříkané vody, množství a druh používaného abraziva (živce). Výsledky této metody také významně ovlivňuje i průměr trysky, vzdálenost a formování paprsku rozptýlu stříkaných materiálů. Možnosti modifikovat způsob provádění tryskání naznačují i širokou škálu uplatnění metody.

Provádění snímání druhotných materiálů a čištění je nutné vždy vyzkoušet pro danou lokalitu. Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru čištění. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup je šetrný k životnímu prostředí.

12.3.1.1.3 Čištění 3

Zkrácená charakteristika postupu: lokální mechanické snímání (oškrábáním, odsekáním), mytí horkou vodou (60-80 stupňů C, 100-160 bar), otryskávání voda+abrazivo (živec u pískovců a písek u žuly).

Tento postup počítá s případy, kdy povrch kvádrů je překryt masivními plastickými krustami, krápníky, zbytky malt apod., které pevně ulpívají na povrchu kamene.

Metoda popsána výše v bodech 1. 1. a 1. 2. s tím, že před uplatněním výše zmíněných postupů je nutné provést lokální mechanické sejmutí silných nánosů, krust, uhličitánových nebo maltových překryvů. Jedná se nejen o krápníky a potahy na žulových klenbách, ale i dobře ulpívající zbytky malt po starších zazdívkách nebo i dožilé rozsáhlé starší potahy povrchu kvádrů, které vznikly při minulých opravách. Práce je nutné provádět lokálně nejlépe mechanicky, ručně dle charakteru nánosů. V úvahu připadá odsekání, seškrábání atd. Práce je nutno provádět šetrně a pokud možno nástroji obdobnými těm, kterými byl povrch kvádrů zpracován. Navrhovaný postup eliminuje nebezpečí přečištění méně znečištěných povrchů, které se nachází v okolí silných nánosů. Postup prací dle 1. 2. je možné u žulových povrchů modifikovat tak, že místo použitého živcového abraziva bude použita směs živce a křemitého písku. I tato abrazivní metoda byla vyzkoušena a předvedena na vzorcích a byla ohodnocena jako bezpečná.

Technické vybavení je popsáno u metod Čištění 1 a 2. Při mechanickém snímání hrubých nečistot doporučujeme použít kamenické nástroje, dřevěné paličky atd.

Provádění snímání druhotných materiálů a čištění je nutné vždy vyzkoušet pro danou lokalitu. Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru čištění. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup je šetrný k životnímu prostředí.

12.3.1.1.4 Čištění 4

Zkrácená charakteristika postupu: mytí horkou vodou (60-80 stupňů C, 100-160 bar), odstraňování graffiti: chemické čištění prostředky dle typu pojiva použité barvy, lokální otryskávání voda+abrazivo (živec).

Tento postup bude aplikován na těch místech, kde povrch byl krom znečištění ještě poškozen barevnými grafity.

Metoda popsána výše v bodech Čištění 1 až 3 s tím, že před a mezi výše zmíněné postupy je nutné provést lokální chemické naměkčení a rozpuštění různorodých barevných vrstev grafity. Vzhledem k tomu, že grafity mají různé typy pojiv a pigmentů, je nutné používat širší škálu specializovaných chemických prostředků pro určité typy barev. I tato kombinace metod (rozpuštění a odmyváání) byla vyzkoušena a předvedena na vzorcích a byla ohodnocena jako bezpečná.

Provádění snímání druhotných materiálů a čištění je nutné vždy vyzkoušet pro danou lokalitu. Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru čištění. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup je šetrný k životnímu prostředí.

12.3.1.2 Odsolování

Postup odsolování sleduje stejné cíle jako práce v případě čištění s tím rozdílem, že se zde nejedná pouze o očištění povrchů, ale i o vyčištění povrchových vrstev struktury kamene a jeho porézního systému od škodlivých vodorozpustných solí.

Zkrácená charakteristika postupu: 2x mytí horkou vodou (60-80 stupňů C, 100-160 bar), lokální otryskávání voda+živec nebo písek (živec u pískovců a písek u žuly), 2x zábal buničtinový s demineralizovanou vodou, tl. cca 1 cm.

Navrhovaný postup je vhodný pro povrchy kvádrů, u nichž bylo zjištěno znečištění povrchu a hmoty vodorozpuštěnými solemi.

Metoda počítá s užitím postupů popsaných výše v bodech Čištění 1 a 2 s tím, že u exponovaných povrchů bude nanесena vrstva papíroviny (8 – 10 mm) namočená do demineralizované vody (v horším případě i běžné vody) na dobře provlhčenou hmotu pískovcových kvádrů. Proces je spojen s migrací aktivovaných solí z kamenného materiálu do nanесené vrstvy. Zábal z papíroviny je nutné ponechat na místě 3-5dní, až dojde k jeho vyschnutí, aby proces mohl řádně proběhnout. V případech, kdy by došlo k urychlenému vysychání sanační vrstvy, je nutné ji v průběhu prvních dnů, buď chránit PE fólií, nebo v lepších případech ji přiměřeně vlhčit tak, aby nedošlo k přerušení transportu solí. Po vyschnutí a mechanickém sejmutí zábalu je třeba povrch omýt nejlépe horkou vodou dle Čištění 1. Postup byl ověřen zkouškami na místě a navržen na základě jejich výsledků.

Vzhledem k tomu, že nebylo možné míru zasolení stanovit detailně u všech kvádrů, doporučujeme v případě pochyb míru zasolení zkontrolovat polním testem aplikovatelným přímo na stanovišti. Na základě získaných výsledků je možné čisticí cykly zopakovat.

Provádění snímání druhotných materiálů a čištění je nutné vždy vyzkoušet pro danou lokalitu. Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru čištění. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup je šetrný k životnímu prostředí.

12.3.1.3 Konsolidace

Konsolidace situace, kdy jsou v různé míře narušeny kamenné povrchy nebo skladba zdiva a případně i konstrukce stavby. (Pracovní postupy vhodně navazují na zásahy dle předchozích bodů.)

12.3.1.3.1 Konsolidace 1

Zkrácená charakteristika postupu: lokální konsolidace organokřemičitou látkou, vyplnění drobných poškození umělým kamenem.

Postup řeší situaci, kdy došlo k pískovatění povrchu kvádrů, úbytku povrchu v síle 0 - 5 mm a úbytku na ploše přesahující 15%.

V tomto případě se jedná o sanaci degradovaných pískovcových povrchů. Degradace se projevuje uvolňováním pískovcových zrn. Tento typ poškození významně snižuje fyzikálně-mechanické vlastnosti pískovce jako užitého konstrukčního materiálu.

Konsolidace povrchu bude provedena vhodnou organokřemičitou látkou postupným smáčením povrchu. Při plánování postupu prací a aplikace této látky je nutné počítat se zhruba tří týdenní zvýšenou hydrofobitou povrchu.

Drobná poškození do 15 % úbytku plochy (zejména v bezprostředním okolí cementových spár doporučujeme v minimální míře zacelit a zarovnat vhodně komponovaným materiálem na minerálním základě, který by se svými vlastnostmi blížil opravovanému historickému kameni, tzv. umělým kamenem.

Soubor prací lze zařadit mezi běžné práce používané při obnově stavebních děl.

Ke zpevňování lze použít některou ze široké škály komerčně vyráběných a na trhu dostupných zpevňovacích organokřemičitých prostředků o nízké nebo střední koncentraci účinné složky (např. „200-300 g/l“). Pro aplikaci doporučujeme respektovat doporučení z technických listů. Pro plastické doplňky chybějících částí kvádrů je možné použít výběr ze škály komerčně vyráběných suchých směsí umělých kamenů, které jsou u některých firem dodávány v široké škále barevností a zrnitostí tak, aby i tento materiál odpovídal různorodým kvalitám (cca pěti typům) užitých pískovců.

Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru doplňování podle konzultací. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup neovlivňuje životní prostředí.

12.3.1.3.2 Konsolidace 2

Zkrácená charakteristika postupu: plošné zpevňování napouštěním organokřemičitou látkou, doplnění chybějících částí povrchů umělým kamenem.

Postup řeší situaci, kdy došlo k pískovatění povrchů kvádrů a úbytku povrchu v síle 5 - 20 mm a na ploše přesahující 30 %.

Vzhledem k vyššímu stupni poškození povrchů kvádrů, které však stále ještě neohrožuje fyzikálně mechanické vlastnosti stavebního materiálu, doporučujeme provést stejný postup práce 3. 1., pouze však ve větším rozsahu a aplikaci zpevňovacího materiálu se střední až vysokou koncentrací účinné složky (např. „300-500 g/l“). Při zpevňování povrchu, na rozdíl od předešlého případu, doporučujeme

provádět napouštění organokřemičitou látkou opakovaně s tím, že mezi jednotlivými zásahy nebude větší časová prodleva, která by mohla způsobit přerušení kapilární penetrace organokřemičitého materiálu do hmoty kvádrů.

Postup vychází z přesvědčení, že u tohoto mostu není nutné vytvářet nové líce pískovcových kvádrů z umělého kamene. Poškození do 30 % úbytků plochy (zejména v bezprostředním okolí cementových spár doporučujeme zacelit, zarovnat vhodně komponovaným materiálem na minerálním základě, který by se svými vlastnostmi blížil opravovanému historickému kameni.

Soubor prací lze zařadit mezi běžné práce používané při obnově stavebních děl.

Uvažovaná míra doplňování nedostatků poškozených kvádrů by neměla být v žádném případě vedena snahou doplňovat povrchy do původní úrovně. Doplňovány by měly být pouze hluboká poškození a měla by mít v podstatě vizuální a „zajišťující“ charakter. Ve spolupráci s památkáři je nutné určit míru doplňování podle konzultací. Práce doporučujeme dozorovat a provádět dle předem schválených vzorků provedení. Postup neovlivňuje životní prostředí.

12.3.1.3.3 Výměna kamene (shodně pro spodní stavbu i nosnou konstrukci)

Zkrácená charakteristika postupu: náhrada kvádrů za nový materiál s novým kamenem vhodným dle petrologického typu a s odpovídajícím kamenickým opracováním povrchu.

Navrhovaný postup řeší situaci, kdy je nutné přistoupit k výměně kvádrů tj. v místech, kde byla zjištěna vysoká míra zasolení hmoty kamene, kde je již kvůli degradačním vlivům narušena jeho vnitřní struktura, a nelze zaručit jeho kvalitu. Výměny budou prováděny zvláště v případech, kdy navíc kamenný materiál díky svému petrologickému složení (typ tmelu a matrix) nedává záruku padesátileté trvanlivosti.

Narušené kvádry je možné vyjmout pouze po zajištění předmětné části konstrukce. Při odstranění degradované hmoty je nutné používat postupů, které nebudou narušovat okolní zdivo (otřesy) nebo jej oslabovat přemáčením atd. Nový kámen pro náhrady je nutné volit s přihlédnutím k charakteru zdiva s tím, že budou používány různé druhy pískovců s vhodnými vlastnostmi. Nově vkládaný, na míru zhotovené kvádry, musí být kamenicky opracovány shodně s okolním zdivem.

Vlastní provádění náhrad je možno označit jako velmi náročnou kamenickou práci. Celkově však lze považovat práce i z technického hlediska za velmi náročné.

Vzhledem k dochovanému stavu (m.j. u kvádrů, jejichž povrch je překryt vysprávkami nebo je silně znečištěný, bude možné klasifikovat jejich stav, až po sejmutí vysprávek), je nutné rozsah a lokalizaci náhrad znovu ověřit a potvrdit zkouškami (např. řádně kalibrovaným Schmidtovým kladívkem). Rozsah prací, volbu materiálů pro náhrady, je nutné konzultovat s projektantem, památkářem a petrologem.

12.3.1.4 Konsolidace otevřených spár, výměna spárování

Zkrácená charakteristika postupu: otevření dožívajících a nevhodných materiálů spárování a rekonstrukce spárování.

Práce dle tohoto bodu řeší problematiku spárování, které dožívá a je většinou provedeno z nevhodných materiálů, jenž narušují okolní kámen. Jedná se o spárování provedené ze silně cementových materiálů. V okolí spár dochází k akceleraci a zvýšenému výskytu degradačních jevů.

V rámci sanace spárování bude provedeno profrézování spár, které umožní bezpečné odsekání zbytků spárovací hmoty na bocích. Následně bude provedeno vyčištění spár a jejich vyplnění vhodným maltovým materiálem na bázi vápenné malty (např. tzv. římský cement) do hloubky cca 10 cm. Malta musí být dostatečně porézní, aby se případné budoucí transporty tekutin realizovaly přes ní, nikoliv přes kameny zdiva.

Spárovací materiály budou voleny z široké nabídky vápenných malt určených pro vnější použití. Zvolená malta nebo její modifikace by měla umožnit injektáž spár do zmíněné hloubky.

Spárování bude prováděno po konzultaci s projektantem a památkářem dle ukázek vzorů skutečného provedení platného pro určitou lokalitu.

12.3.1.5 Konsolidace trhlin

Zkrácená charakteristika postupu: sanace prasklých kvádrů.

Práce bodu problematiku prasklých kvádrů v případech, kdy jejich stav neohrožuje stabilitu celé konstrukce.

Hloubková injektáž prasklin injektážní hmotou na bázi pryskyřic bude prováděna v celé hloubce praskliny po ošetření základní hmoty kvádrů. V případě potřeby může být injektáž doplněna vnitřním nebo vnějším armováním dle povahy místa a poškození.

Konkrétní postup se bude řídit technickými listy zvolené injektážní hmoty. Z viditelné strany kvádrů bude provedena drobná plastická a barevná retuš. Retuš bude provedena na površích tak, aby vizuální vjem stabilizačních opatření neměl negativní dopad do vzhledu památky.

Sanace povrchu kvádrů bude řešena materiálem, který byl zvolen v bodu Konsolidace 1 a 2. Materiály pro injektáže a případné armování budou řešeny projektantem z výběru řady komerčně dodávaných materiálů.

Praskliny kvádrů, rozšířené otevřené spárování a posuny úrovně líce kvádrů musí posoudit projektant po očištění kamene.

12.4 Ošetření dřevěných konstrukcí

Jedná se o konstrukci krovu a dřevěnou konstrukci hrázděného zdiva, která byla narušena požárem.

Průzkumem po požáru byla posouzena statika dřevěné konstrukce a byl určen rozsah nahrazovaných prvků a očišťovacích prací.

Ohořelé dřevěné prvky je nejdříve třeba očistit od poškozené vrstvy dřeva (otryskání suchým ledem), případně ze statických, nebo estetických důvodů vnější viditelnou část prvků nahradit novým prvkem původního rozměru. Hluboké praskliny v trámech budou vyšpánovány.

Provedený statický výpočet na původních i oslabených rozměrech hrázděné nástavby prokázal, že i přes poškození prvků požárem, je možno většinu původní konstrukce použít, přičemž postačí původní trám očistit a zbavit poškozené dřevní hmoty požárem. I oslabené průřezy působící vnitřní síly bezpečně přenesou.

Očištění suchým ledem

K odstraňování jemných částic z povrchů materiálů metoda využívá aerodynamického účinku v soustavě plyn – tuhá látka, a to bez sekundární kontaminace, protože suchý led vysublimuje do okolního prostředí. Při úpravě povrchů uvedenou metodou je čistícím médiem pevný oxid uhličitý, zvaný suchý led, chemicky značen CO₂, který je v trysce urychlován proudem stlačeného vzduchu na nadzvukovou rychlost. Jde o inertní, netoxický plyn bez zápachu a chuti. Teplota suchého ledu je -78,8 °C, při hustotě 1,1–1,6 kg/dm³. Při této teplotě CO₂ oproti vodnímu ledu za normálních atmosférických podmínek netaje, ale sublimuje, tedy přechází z pevného skupenství přímo do plynného, aniž by zkapalnil. Sublimační teplo při této změně z -78,8 °C na 0 °C je 640 kJ/kg. Při dopadu částic CO₂ se při teplotě -78,8 °C povrch prudce ochlazuje, nečistota křehne a ztrácí svoji adhezi k podkladu, nastává teplotní šok. Současně s tímto teplotním efektem suchý led intenzivně sublimuje, zvětšuje svůj objem a za vzniku vysoké vnitřní tenze odstraňuje z povrchu narušené nečistoty, bez vzniku sekundárního odpadu. Jedná se o nedestruktivní, neabrazivní metodu díky nízkému stupni tvrdosti suchého ledu, vhodnou pro čištění povrchů dřevěných prvků historických staveb.

Proces čištění povrchu prostřednictvím částic CO₂ má tři fáze vycházející z fyzikální podstaty sublimace suchého ledu a samotné technologie. První fáze začíná na ústí trysky, kdy prostřednictvím kinetické energie proudu částic a kónického tvaru samotné trysky, který tento proud urychluje, dostávají částice ledu rychlost vyšší než rychlost zvuku. Druhou fází je termický efekt, tedy teplotní šok materiálu, který je dán sublimační teplotou ledu. Při dopadu částic suchého ledu na povrch se při teplotě -78,8 °C tento prudce ochlazuje, nečistota křehne a ztrácí svoji adhezi k podkladu. Současně s touto fází nastává třetí fáze a to je explozivní efekt, tedy intenzivní sublimace. Suchý led zvětšuje až 541krát svůj objem a za vzniku vysoké vnitřní tenze odstraňuje narušený povrch nečistot.

Příklad tryskacího zařízení: Cold jet SDI Select™

Příklad trysek: přepínatelné (0–1–2–3) defragmentační trysky značené 312V2 a ploché trysky bez možnosti defragmentace 533S2

Suchý led je pro dané aplikace používán ve formě peletek o průměru 3 mm nebo bloků o rozměru 210 mm × 125 mm × 125 mm a váze 5,0 kg. Bloky jsou v zásobníku pomocí nožů odkrajovány na drobné částičky na požadované množství. Odkrajovaný led z bloků je ideální pro odstraňování tenkých vrstev, čištění měkkých materiálů nebo pro úpravu povrchu složitých geometrických tvarů. **Pro odstranění silných a ulpělých vrstev jsou vhodnější pelety.**

Špánování

Trhlinu ve dřevě vyčistíme, ze stejného suchého dřeva vyřízneme třísku (špánu), natřeme ji lepidlem a zatlačíme nebo zatlučeme do praskliny a povrch přebrousíme. Bude provedena barevná retuše doplněných špán mořením tak, aby barevně splynuly s okolní restaurovanou plochou.

Náhrada prvků

Okna, ozdobné detaily, vyčnívající konstrukce z půdorysu hrázděné nástavby tj. konce krokví, pozednic, závěsů a kleštin a dřevěný vnitřní a venkovní obklad bude nahrazen prvky novými a replikami.

Z nosných konstrukcí byly výrazně zasaženy jen vyčnívající konstrukce z půdorysu hrázděné nástavby tj. konce krokví, pozednic, závěsů a kleštin. Ze statických, nebo estetických důvodů tak bude vnější viditelná část prvků nahrazena novým prvkem původního rozměru, prvek bude s původním spojen překlátováním a spoj zajištěn dřevěnými kolíky.

Pro kvalitní kotvení nových dveřních a okenních výplní bude třeba oslabené sloupky doplnit do původního rozměru, stejně tak i viditelné spojovací trámy ve stropní rovině. Doplnění profilů bude provedeno tvarovou úpravou dřevěných prken a jejich lepením k očištěným prvkům. **Původní rozměry dřevěných prvků a jejich rozměry po očištění jsou uvedeny v tabulce – statická část, PŘÍLOHA 2 Expertní zprávy č. 1700 J 404, str. 6, tabulka č. 1.** Pro lepení velkých ploch bude použito disperzní lepidlo s vyšší odolností proti povětrnostním podmínkám, tedy třída D3 a výše.

Zpevnění dřeva

Zpevnění se provádí u cenných prvků ze dřeva, poškozených činností dřevokazného hmyzu. Ve dřevě po napadení chybí ztužující funkce vláken. Prostředek musí proto spojit pevně a pružně volné částice. Používá se roztoků epoxidových, polyuretanových, alkydových a akrylátových pryskyřic v organických rozpouštědlech. Nevhodné je použití vodných emulzí a disperzí.

Dřevo, které bylo narušeno zvětráním, tj. byly z něj vyplaveny měkčí části, zatímco tvrdší (léta, dřevěná) zůstaly. Prvek je vyplavováním rozbrázděn do hloubky, jednotlivé sloupky nemusí být propojeny. Pro ztužení takto napadené hmoty je vhodné provést zpevnění jako ve výše uvedeném případě, a poté vyplnit pružnou hmotou s obsahem pilin kaverny, aby se volné části propojily zpět do jediného prvku.

Ochrana dřeva před napadením škůdci a houbami

Účelem všech impregnačních postupů je vpravit do dřevní hmoty (nebo na její povrch) dostatečné množství ochranného prostředku a dosáhnout jeho potřebného rozložení v chráněném materiálu. Toto bude prováděno nátěry, nebo postřiky.

Typy vhodných prostředků proti napadení dřevokazným hmyzem:

- Syntetické pyrethroidy
- Borové soli (rozpustné ve vodě, nezbarvující dřevo)

Typy prostředků, působící proti napadení dřevokaznými houbami:

- Kvartérní amoniové sloučeniny
- Borové soli (rozpustné ve vodě, nezbarvující dřevo)

Prostředky pro sanaci napadení dřevomorkou

- Kvartérní amoniové sloučeniny

Ochrana dřeva proti vlhkosti

Dřevo musí být chráněno před působením UV záření a deště. Lazurní nátěr je vhodný, ponechává dřevu viditelnou kresbu povrchu, pouze posunuje barevnou škálu. Výhodou vodou ředitelných nátěrových hmot je pružnost filmu a jeho prodyšnost.

Impregnace s hloubkovým průnikem do dřeva omezí možnost přijímat vodu-olejová (depolymerizující) složka zajistí kvalitní průnik impregnace dolů do dřevního podkladu, akrylová složka vytvoří minivrstvu ochranného filmu. UV absorbér s prvky nanotechnologie (oxidy hliníku, zinku, titan oxidy) zabrání průniku škodlivé části UV záření. Může obsahovat strukturanty - látky, které rovněž zachycují sluneční radikály a zabraňují destrukci ligninu (oxidaci dřeva) jeho stabilizací.

12.5 Podhled

Stávající podhled z rákosového rohože a omítky je poškozen požárem a bude odebrán. Na prkenný záklop bude přibita nová rákosová rohož a provedena nová vnitřní omítka vápenná.

12.6 Podlahy

Stávající prkenná podlaha byla poškozena požárem a tak bude demontována a nahrazena novou. Na původní polštáře konstrukce podlahy budou nabyta prkna nová tl. 22 mm, na sraz. Po obvodu bude místnost při podlaze olištována dřevěnými lištami. Podlaha bude ošetřena lněným olejem.

12.7 Ošetření cihel

Cihlové zdivo musí být očištěno a povrchově zpevněno. Lokálně dožilé spárování pak obnoveno. Spáry ve styčných cihla – dřevo budou vyplněny minerálním materiálem se zvýšenou pružností a přilnavostí.

Pro odstranění grafity nanese se čistící gel koncentrovaný, pastový odstraňovač barev na bázi neutrálních tenzidů a organických látek. Podklad musí být suchý, bez kondenzované vlhkosti. Čistící gel se nanáší kartáčem nebo štětcem. Na větší plochy je možno použít váleček odolávající rozpouštědlům. Při aplikaci je třeba dbát na to, aby byl materiál nanesen v dostatečné tloušťce a dostal se do všech dutin a prohlubní. Odstraňované nátěry je třeba pokrýt gelem v celé ploše. Při přímém slunečním svitu a větru chránit gel před vysycháním fólií.

Po 2-5 minutách působení čistícího gelu jsou nátěry naleptány. Štětcem vyzkoušet, jestli jsou nátěry plně oddělené od podkladu. V případě, že ne, nechat působit ještě dalších 10-15 minut.

Naleptanou barvu je možno omýt vodou ručně nebo vysokotlakým zařízením. Z malých ploch čistěčem předem odstranit papírem nebo látkou. Plochy dobře omýt, aby se zabránilo zaschnutí zbytků čističe (po zaschnutí světlé fleky).

Místa bez znečištění grafity - ve znečištěné krustě je uložena vlhkost a škodliviny, a proto je musíme odstranit. Spáry musíme vyčistit do hloubky 2 cm. Nové spárování provádíme měkkou maltou s vápenným pojivem. Defektní cihly budou vyměněny. Pro očištění černé síranové krusty jsou k dispozici čistící pasty na bázi fluoridu amonného. Bezvodá pasta se nanáší vždy na vyschlý povrch fasády, neboť kontakt i s malým množstvím vody by vyvolal předčasnou chemickou reakci bez možnosti odstranění produktů. Po nanesení se ponechá aktivní látka do povlaku vpít. K tomu postačí jen několik minut. Poté se fasáda tryská tlakovou vodou odspodu vzhůru. Reakcí s vodou vzniká malé množství kyseliny fluorovodíkové, rychle reagující se síranem vápenatým. Během reakce se uvolní černá krusta od podkladu a tlakem vody jsou částice unášeny pryč. Pokud by nebyla použita tlaková voda, rychlá reakce by síran pouze přeměnila na stejně černý fluorid, aniž by došlo k odstranění povlaku z povrchu cihel a spár.

Případné soli se v blízkosti povrchu odstraňují odsolovacími kompresními hmotami. Přípravky se nanáší jako omítka a odstraňuje se spolu s usazenými solemi po 3 týdnech.

Zdivo poté ochráníme povrchů hydrofobními a oleofobními prostředky před opětovným znečištěním atmosférickými vlivy.

12.8 Nová střecha

Po opravě krovu a ošetření konstrukce proti vlhkosti a škůdcům bude zhotoveno nové souvrství střechy. Izolace musí být provedena odbornou aplikační firmou proškolenou pro daný systém izolace.

Na krokve bude uložena pojistná hydroizolace, provedeny detaily kolem komínu a při patrové části objektu. Na krokve bude přichycena pomocí kontralatí 40/50 určující výšku větrané vzduchové mezery (50 mm). Vzduchová mezera začíná nasávací šterbinou. Ta je umístěna pod okapní hranou za žlabem. Šterbina musí být dostatečně chráněna proti zafukování vody a sněhu a zároveň proti zalétání hmyzu. Šterbina je chráněna vhodně zvoleným tvarem okapního plechu a dále se celá šířka otvoru chrání pomocí děrovaného plechu. Na druhém konci se odvětrání řeší pomocí odvětrávacího hřebene.

Na latě bude položeno bednění z desek OSB 3 tl. 22 mm. Pod krytinu bude v celé ploše položena strukturní dělicí vrstva pro drážkovanou krytinu s integrovanou lepicí páskou. Krytina bude z TiZn grafitově šedá a bude provedena na dvojité stojaté drážce, materiál tl. 0,7 mm, rozvin 670 mm. Těsníme drážky min. 2 m od obvodové zdi směrem do střechy. Montáž provede odborná firma

s důrazem na kvalitní provedení všech detailů a osazením typových výrobků s detaily prostupů konstrukcí.

12.9 Omítnutí přístavku

Z nosného povrchu se odstraní špína a jiné nečistoty, rozrušená místa stávající omítky budou sejmuta a omítka poté doplněna. Pro zlepšení přilnavosti se provede penetrace povrchu penetračním nátěrem. Jako finální povrchová úprava bude použita omítka přírodního charakteru (vápenná omítka modifikovaná pucolány) i barevnosti (zbarvená písky). Pro prevenci vandalismu bude povrch opatřen antigrafiti nátěrem.

12.10 Nové schodiště

Nové schodiště bude vytvořeno dle vzoru původního sneseného. Původní schodiště bude demontováno, protože stojí na mostní podpoře, která bude v rámci SO 14-07 snesena a celý most bude vystavěn nově. (již provedeno)

Zhotovitel nového schodiště se bude řídit výkresovou dokumentací. Tato však není dokumentací výrobní. Před výrobou bude prostor pro schodiště přesně zaměřen a bude zakreslena přesná výrobní dokumentace a předložena architektu stavby k odsouhlasení. Bude tak možno po dokončení stavebních prací na mostních objektech SO 14-07, SO 14-06 a SO 14 – 04.

Schodiště je umístěné z východní strany hradla a je dřevěné konstrukce (středové smrkové dřevo). Schodiště překonává světlou výšku 4,37 m 19-ti stupni o výšce 230 mm a šířce 280 mm. Spojovací a ztužující prvky budou ocelové s povrchovou antikorozi úpravou. Nosné sloupy schodiště budou kotveny do ocelových botek přes závitové tyče M16. Tyto botky budou kotveny přes ocelové trny do betonové konstrukce viaduktu.

12.11 Výluky a omezení provozu

12.11.1 Výluky železničního provozu

Pro realizaci akce Rekonstrukce Negrelliho viaduktu bude zřízena plná výluka železničního provozu v úseku Masarykovo nádraží – Praha-Bubny a Bubny-Hrabovka.

13. Bezpečnost práce

Při realizaci stavby je nutno dodržovat všechny platné směrnice, předpisy a normy ČSN, včetně dodržování předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví pracujících platných v době provádění stavby. Pro bezpečnost práce a provoz technických zařízení při stavebních pracích platí zejména zákon č.262/2006Sb, č.591/2006Sb, nařízení vlády č.178/2001Sb, 148/2006Sb, vyhláška 415/2003Sb, 601/2006Sb. Základní zásady a požadavky pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci jsou dány zákonem č.309/2006Sb a platnými právními předpisy uvedenými v §23 tohoto zákona, (nařízení vlády č.362/2005Sb, č.101/2005Sb, č.378/2001Sb, č.168/2002Sb, č.11/2002Sb, č.178/2001Sb, č.406/2004Sb). Dále platí vyhlášky a nařízení související. Při pracích v ochranných pásmech inženýrských vedení je třeba plnit podmínky správce a dbát na zvýšenou opatrnost pracovníků. Zákes inženýrských sítí je nutno pokládat za orientační a technický dozor investora musí zajistit před zahájením stavby vytýčení inženýrských sítí. Během stavby je nutné vytýčení chránit před poškozením. Projekt je řešen tak, aby byly dodrženy podmínky zajišťující bezpečnost práce i provozu jak během stavby, tak i po dokončení.

Dále je třeba dodržet všechny platné železniční bezpečnostní předpisy v platném znění vydané SŽDC, ČSD a ČD pro obdobné práce v těsné blízkosti provozované trati pod napětím, manipulaci s těžkými předměty apod..

- TKP staveb státních drah, kap.1 a dotčené speciální kapitoly,
- SŽDC (ČD) Op 16 Základní směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v železniční dopravě,
- SŽDC (ČD) Op 16 - výnos č. 1
- SŽDC (ČD) Op 16/3 Směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v železniční dopravě pro služební odvětví traťového hospodářství a pro železniční stavitelství,
- SŽDC (ČD) Op 16/4 Směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v železniční dopravě pro služební odvětví sdělovací a zabezpečovací techniky a pro automatizaci železniční dopravy,
- SŽDC (ČD) Op 16/8 Směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v železniční dopravě pro služební odvětví elektrotechniky,
- SŽDC (ČD) Op 16/31 Směrnice o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v železniční dopravě s těžkými stroji při opravách a stavbě železničního svršku a spodku,
- navazující předpisy, citované v předpisech výše uvedených.

Zhotovitel rozpracuje uvedené předpisy pro podmínky daného mostního objektu se zvláštním přihlédnutím k:

- práci v průjezdním průřezu provozované trati,
- práci ve výškách,
- práci v ochranných pásmech trakčního vedení a podzemních sítí,
- manipulaci s břemeny.

Všichni pracovníci zhotovitele budou s předpisy prokazatelně seznámeni.

14. Pokyny pro provozování a údržbu objektu

14.1 Obecně

Objekt nevyvolává v daném traťovém úseku žádná provozní omezení.

Prostorové upořádání objektu (obecně všech mostních objektů Negrelliho viaduktu) vyvolává omezení z hlediska provádění údržby. Jeho správa a údržba musí být prováděny v souladu s předpisem SŽDC (ČD) S5, specifiky jsou uvedena dále. Je nutno přihlídnout zejména ke charakteru konstrukce.

Pokyny pro provozování a údržbu jsou uvedeny v příloze č. 010 - Plán kontroly a údržby mostu.

14.2 Přístup pro revize a údržbu

Hlavní přístup k objektu pro účely revizí a údržby se předpokládá po tělese dráhy.

15. Závěrečná ustanovení

Technické řešení objektu zachycuje veškeré změny a požadavky, které byly vzneseny během projednávání na technických radách.

Projektová dokumentace je ve stupni projekt stavby. V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuálně doplnění nebo úpravu projektu.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, příloha či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu SUDOP PRAHA, a.s.

Technickou zprávu zpracoval:

Ing. arch Jakub Jakubec
SUDOP PRAHA a. s.
04/2019