			ČÍSLO SOUPRAVY:
		Po připomínkovém řízení	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

EXPROJEKT s.r.o.
Heršpická 758/13
619 00 Brno

tel. : +420 533 312 000
E-mail: info@exprojekt.cz
ID: dh84e85

OBJEDNATEL:	Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU Ing. David Rose Ing. Martina Bolješiková	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Martina Bolješiková	VYPRACOVAL Ing. Martina Bolješiková	KONTROLOVAL Ing. Martin Chaloupka
KRAJ: Vysočina	POVĚŘENÝ MÚ: Havlíčkův Brod/		STUPEŇ: DSP

Rekonstrukce mostu v km 0,989 na trati Havlíčkův Brod - Pardubice-Rosice n/L
SO 01 Most v km 0,989

ZAK. ČÍSLO 2019-025	
MĚŘÍTKO -	POČET FORMÁTŮ 29 x A4
DATUM:	06/2020
ČÁST DOKUM. E.1.4.1	PŘÍLOHA **6.1**

Technická zpráva k ocelovým konstrukcím

Rekonstrukce mostu v km 0,989 na trati Havlíčkův Brod – Pardubice-Rosice n/L

SO 01 Most v km 0,989

Technická zpráva k ocelovým konstrukcím

Obsah

1 ZÁKLADNÍ A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 4

1.1 Identifikační údaje 4

1.2 Základní údaje o mostním objektu 5

2 ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÉ PARAMETRY OK MOSTU 6

2.1 Přehled 6

2.2 VMP 7

2.3 Návrhové zatížení 7

2.4 Únavová kapacita 7

2.5 Návrhová životnost 7

2.6 Návrhová traťová rychlost 7

2.7 Posouzení odezvy konstrukce dynamického zatížení 7

3 OBECNÝ POPIS OCELOVÉ KONSTRUKCE MOSTU 8

3.1 Značení nosných konstrukcí 8

3.2 Trámy hlavního nosníku 8

3.3 Oblouky hlavního nosníku 8

3.4 Ztužidla oblouků hlavního nosníku 9

3.5 Táhla hlavního nosníku 9

3.6 Mostovkový plech 9

3.7 Podélné výztuhy mostovkového plechu 9

3.8 Příčné výztuhy mostovkového plechu – běžné 9

3.9 Koncové příčné výztuhy 10

3.10 Chodníky 10

4 GEOMETRIE OK MOSTU 10

5 DĚLENÍ OK MOSTU 10

6 MOSTNÍ LOŽISKA 11

6.1 Schéma ložisek 11

6.2 POžadavky na kalotová ložiska 11

7 DILATAČNÍ ZÁVĚRY, DILATACE NK 12

8 ZÁBRADLÍ 12

9 UKOLEJNĚNÍ 12

10 ZVEDÁNÍ OK MOSTU 12

11 KONTROLY SVARŮ 13

11.1 Obecně 13

11.2 Kontrolované svary a kontrolní desky 13

12 VÝROBA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ 14

12.1 Základní požadavky 14

12.2 Kontrolní body 14

12.3 Výrobní odchylky a tolerance 15

13 MONTÁŽ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ 16

13.1 Obecně 16

13.2 Montážní plošina a montážní podpěry pro výsun 16

13.3 Požadavky na montáž OK a postup montáže 17

14 PROTIKOROZNÍ OCHRANA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ (PKO) 18

14.1 Základní specifikace pro návrh PKO 18

14.2 Výpis použitých typů PKO 18

14.3 Požadavky na návrh a realizaci PKO 19

14.4 Požadavky na jednotlivé vrstvy PKO a jejich provádění 20

14.5 Souhrnné požadavky na PKO a barevné řešení 24

15 MATERIÁLY OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ 25

15.1 Korozivzdorná ocel (nerez): ČSN EN 10088 1.4401 + spoj. materiál A4 dle ČSN EN ISO 3506 25

15.2 Korozivzdorná ocel (nerez) ČSN EN 10088 1.4301 + spoj. materiál A2 dle ČSN EN ISO 3506 26

15.3 Plechy tl. do 30 mm: ČSN EN 10025-2 – S355J2+N 26

15.4 Plechy tl. 30 mm (včetně) až 40 mm: ČSN EN 10025-3 – S355N 27

15.5 Ocel ČSN EN 10219-1 – S235JRH pro CFRHS profily vedlejších konstrukcí 28

15.6 Ocel pro vedlejší konstrukce: ČSN EN 10025-2 – S235JR 28

15.7 Spojovací materiál ložisek 29

15.8 Přídavný svařovací materiál pro ocel S355 J2+N 29

15.9 Přídavný svařovací materiál pro svařování prvků z oceli S235 (S235JR A S235JRH) 30

1 ZÁKLADNÍ A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba:	Rekonstrukce mostu v km 0,989 na trati Havlíčkův Brod – Pardubice-Rosice n/L
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7,110 00 Praha 1 - Nové Město
Vypracoval:	Ing. Martina Bolješiková EXprojekt s.r.o., Heršpická 758/13, 619 00 Brno
Odpovědný projektant:	Ing. Martina Bolješiková
Vypracovala:	Ing. Martina Bolješiková
Objekt:	SO 01 Most v km 0,989
Obec:	Havlíčkův Brod
Kraj:	Vysočina
Katastrální území:	Havlíčkův Brod 637823
Traťový úsek:	1611 Havlíčkův Brod (mimo) (via ZETOR H. B.) – Pardubice- Rosice nad Labem-jižní zhlaví
Definiční úsek:	02 Havlíčkův Brod – ZETOR Havlíčkův Brod
Staničení:	Evidenční km 0,989
Poloha mostu:	Staniční obvod
Překonávané překážky:	Řeka Sázava

1.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTNÍM OBJEKTU

Druh nosné konstrukce:	Ocelová konstrukce s plnostěnnými spodními trámy otevřeného průřezu vyztuženými netuhým obloukem uzavřeného průřezu, se svislými táhly, tzv. Langerův trám.
Spodní stavba:	Železobetonová opěra založená na ŽB širokoprofilových pilotách. Rovnoběžná ŽB křída.
Počet mostních otvorů:	1
Počet nosných konstrukcí	1
Délka přemostění:	56,6 m
Délka mostu:	73,74 m
Rozpětí nosné konstrukce:	58,0 m
Stavební výška:	1,164 m
Volná výška pod mostem:	5,05 m nad nezpevněnou komunikací; 6,48 m nad vodotečí
Železniční svršek na mostě:	Kolejnice 49 E1 na betonových pražcích
Světlost kolmá:	56,6 m
Světlost šikmá:	-
Šikmost mostu:	90°
Úhel křížení s přemosťovanou překážkou:	86°
Šířka mostu:	7,75 m
Počet kolejí:	1
Směrové poměry tratě:	v přímé
Sklonové poměry	Stávající stav – kolej klesá 1,1 ‰
	Nový stav – kolej ve vodorovné
Traťová třída:	D4
Traťová rychlost:	40 km/h (most vyhovuje pro rychlost do 160 km/h)

2 ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÉ PARAMETRY OK MOSTU

2.1 **PŘ**EHLED

Druh nosné konstrukce:	Ocelová konstrukce s plnostěnnými spodními trámy otevřeného průřezu vyztuženými netuhým obloukem uzavřeného průřezu, se svislými táhly, tzv. Langerův trám.
Spodní stavba:	Železobetonová opěra založená na ŽB širokoprofilových pilotách. Rovnoběžná ŽB křída.
Statické působení:	Statické schéma HN: prosté pole.
Uložení NK:	NK mostu je uložena na ocelových kalotových ložiskách.
Počet mostních otvorů:	1
Počet nosných konstrukcí:	1
Délka přemostění:	56,6 m
Délka mostu:	73,74 m
Rozpětí nosné konstrukce:	58,0 m
Stavební výška:	1,164 m
Volná výška pod mostem:	5,05 m nad nezpevněnou komunikací; 6,48 m nad vodotečí
Konstrukční výška NK mostu:	11,0 m
Konstrukční výška trámu HN:	2,1 m
Světlost kolmá:	56,6 m
Světlost šikmá:	-
Šikmost mostu:	90°
Úhel křížení s přemosťovanou překážkou:	90°
Šířka mostu:	7,75 m
Traťová rychlost:	40 km/h (most vyhovuje pro rychlost do 120 km/h)

2.2 VMP

Most se nachází ve staničním obvodu v intravilánu. Objekt je z hlediska směrového kolejového řešení v přímé. Traťová rychlost zůstává stávající.

Na základě toho se na mostě uplatní volný mostní průřez *VMP 3,0* dle ČSN 73 6201 (2008).

2.3 NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ

Mostní objekt leží na trati Havlíčkův Brod – Pardubice-Rosice n/L a dle ČSN EN 1991-2 ed.2 je zařazen do 1. třídy tratí.

Návrhové zatížení je v souladu s ČSN EN 1991-2 ed. 2 Zatížení mostů dopravou. Použit byl zatěžovací model LM-71. Klasifikační součinitel α je roven 1,21 (použití dle čl. 6.3.2 v ČSN EN 1991-2 ed.2).

2.4 ÚNAVOVÁ KAPACITA

Ocelová konstrukce mostu je navržena na únavové zatížení dle ČSN EN 1991-2 pro přepravu 15 mil. t/rok po celou dobu životnosti.

2.5 NÁVRHOVÁ ŽIVOTNOST

Návrhová životnost mostu je 100 let za předpokladu provádění údržby PKO, SVI a funkčních detailů v souladu s jejich životností.

2.6 NÁVRHOVÁ TRAŤOVÁ RYCHLOST

Touto stavbou nedojde ke zvýšení rychlosti. Rychlost zůstává stávající 40 km/h. Most je stavebně připraven na budoucí zvýšení rychlosti.

2.7 POSOUZENÍ ODEZVY KONSTRUKCE DYNAMICKÉHO ZATÍŽENÍ

V rámci statického výpočtu bylo prověřeno, že dle kritérií uvedených v ČSN EN 1991-2 ed.2 není třeba pro nově navrženou mostní konstrukci provádět dynamické posouzení, viz příloha 10 Statický výpočet str. 65.

3 OBECNÝ POPIS OCELOVÉ KONSTRUKCE MOSTU

3.1 ZNAČENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

NOK1 – nová ocelová konstrukce mostu, která bude vložena do traťové koleje č. 1

Nová nosná konstrukce mostu bude ocelová. Hlavní nosníky působí jako tzv. „Langerův trám“, kdy trám hlavního nosníku je vyztužen netuhým obloukem a prostor mezi obloukem a trámem vyplňuje systém táhel. Mostovka je navržena ocelová ortotropní s podélnými a příčnými výztuhami. Uložení mostu je kolmé. Teoretické rozpětí hlavních nosníků činí 58,0 m.

3.2 TRÁMY HLAVNÍHO NOSNÍKU

Po délce mostu má trám konstrukční výšku 2,10 m a šířku 0,60 m. Průřez je otevřený, svařovaný I-profil. Tvar příčného řezu obou trámů je zřejmý z přílohy 6.2 Charakteristický příčný řez OK mostu.

Trámy hlavního nosníku a mostovka jsou provedeny s nadvýšením ve tvaru paraboly 2°s vrcholem uprostřed rozpětí HN. Nadvýšení začíná 605 mm od osy krajní příčné výztuhy. Tvar nadvýšení je zřejmý z přílohy 6.3 Přehledný podélný řez / pohled na OK mostu. Maximální hodnota nadvýšení ve vrcholu je 30 mm a vyrovnává průhyb od stálých zatížení a 25 % zatížení neklasifikovaného LM71. Mostní oblouky nadvýšené nejsou.

Trámy HN jsou z vnitřní strany vyztuženy příčnými výztuhami mostovky a příčnými výztuhami chodníku doplněné vlastními příčnými výztuhami v prostoru nad chodníkem. Z vnější strany jsou trámy HN bez výztuh.

Trám hlavního nosníku je po jeho délce dělen na 5 montážních dílců. Vzorový montážní styk trám – viz příloha 6.8.1 Montážní styky.

3.3 OBLOUKY HLAVNÍHO NOSNÍKU

Po délce mostu má oblouk konstrukční výšku 0,85 m a šířku 0,70 m. Průřez je uzavřený, obdélníkový. Oblouk má tvar paraboly 2°. Teoretické vzepětí oblouku činí f=9,47 m.

Oblouky nejsou nadvýšeny.

Oblouk obsahuje DIA v místě každého táhla HN – geometrie DIA viz 6.2 Charakteristický příčný řez OK a jejich rozdělení viz přílohu 6.3 Přehledný podélný řez / pohled na OK mostu. Dále oblouk obsahuje DIA přibližně v polovině vzdálenosti mezi táhly a v místech montážních styků také těsnící DIA.

Oblouk je po jeho délce dělen na 3 montážních dílce. Montážní styky oblouku jsou symetrické vzhledem ke svislé ose v L/2 hlavního nosníku. Tento fakt je zřejmý z přílohy 6.3 Přehledný podélný řez / pohled na OK mostu.

Vzorový montážní styk oblouku – viz příloha 6.8.1 Montážní styky.

Na horním povrchu HP oblouků jsou navrženy revizní prvky. Trubkové madlo prochází spojitě po celé délce oblouku. Dále jsou to odvodňovací tyče z kulatiny (odvodnění HPO oblouku, svedení vody dovnitř mostu) – umístění pouze v krajních částech oblouků. Konstrukční řešení a rozmístění revizních prvků po obloucích - viz příloha 6.8.5 Revizní prvky.

Ve spodní části každého montážního dílce oblouku je navržena „vanička“ z korozivzdorné oceli, která bude sloužit pro zachycení případného kondenzátu v oblouku – konstrukční řešení viz přílohu 6.8.3 Vanička pro zachycení kondenzátu v oblouku.

Oblouky HN jsou mezi sebou ztuženy systémem ztužidel, viz níže.

3.4 ZTUŽIDLA OBLOUK**Ů** HLAVNÍHO NOSNÍKU

Oblouky hlavních nosníků jsou ztuženy systémem ztužidel. Ztužidla tvoří tři prvky – dvě portálová ztužidla a jedno vrcholové. Ztužidla jsou obdélníkového průřezu, výšky 835 mm, šířky 700 mm. Ztužidla jsou natočena dle průběhu oblouku. Podrobněji viz 6.6 – Ztužení oblouku.

Na portálových ztužidlech jsou navrženy svislé trubky s čelními deskami sloužící jako příprava pro uchycení TV na mostě. Poloha příprav a konstrukční úpravy na dotčených ztužidlech viz přílohu 6.8.4 – Příprava na uchycení TV.

3.5 TÁHLA HLAVNÍHO NOSNÍKU

Je navrženo 7 svislých táhel na jeden hlavní nosník. Rozmístění táhel je patrné z přehledných výkresů OK mostu. Jsou navržena táhla kruhového průřezu ø80 mm. Táhla jsou přivařena ke styčníkovým plechům jimiž jsou připojena k obloukům a trámům. Detail připojení táhla viz 6.8.2 – Připojení táhel.

3.6 MOSTOVKOVÝ PLECH

Mostovkový plech je po délce mostu navržen z plechu P14 mm. Ve směru kolmém na osu mostu (= také osa koleje na mostě) je mostovkový plech spádován – v oblasti osy NK ve sklonu 2 %, od chodníků je potom plech spádován pod sklonem 6 %. Plech je spádován do odvodňovačů umístěných v úžlabích mostovkového plechu – konstrukční řešení odvodňovačů a jejich rozmístění viz 6.7 Odvodnění mostu.

3.7 PODÉLNÉ VÝZTUHY MOSTOVKOVÉHO PLECHU

Podélné výztuhy mostovkového plechu v oblasti mezi jeho úžlabími jsou od sebe příčně vzdáleny 570 mm a jsou provedeny z plechu P22 x 280 mm. V oblasti za úžlabími se nachází další podélná výztuha z P22 x 200 mm (na každé straně po 1 ks) a je vzdálena od nejbližší podélné výztuhy též 570 mm. Mostovkový plech je tak vyztužen 8 ks podélných výztuh.

Další dvě podélné výztuhy se nachází v konstrukci chodníku, viz níže.

Vzorový montážní styk výztuh – viz příloha 6.8.1 Montážní styky.

3.8 **PŘÍČ**NÉ VÝZTUHY MOSTOVKOVÉHO PLECHU – B**Ě**ŽNÉ

Běžné příčné výztuhy mostovkového plechu jsou navrženy z průřezu ve tvaru obráceného písmene „T“. Jejich vzájemná vzdálenost činí 2,320 m. Stojiny jsou z plechu P14 mm, dolní pásnice jsou z plechu P22 x 270 mm. V oblasti pod chodníkem je mostovkový plech nahrazen horními pásnicemi příčných výztuh o šířce 200 mm. Horní pásnice nejsou přivařeny ke stojinám trámů HN. Stojinami příčných výztuh, kde se nachází odvodňovací systém, jsou provedeny prostupy, které jsou vyztuženy vevařenou trubkou. Úpravy jsou zřejmé z přílohy 6.4 Charakteristický příčný řez OK mostu.

3.9 KONCOVÉ P**ŘÍČ**NÉ VÝZTUHY

Koncová příčná výztuha je téměř shodná s běžnou příčnou výztuhou, vyjma dolní pásnice a oblasti pod chodníkem. Dolní pásnice krajních příčných výztuh jsou šířky 500 mm. V oblasti pod chodníkem na rozdíl od běžných příčných výztuh tvoří HP výztuh mostovkový plech. Podrobně viz 6.5 – Přehledné řezy OK mostu v oblasti uložení.

3.10 CHODNÍKY

Po obou stranách mostu vedou revizní chodníky, šířky 1260 mm (měřeno od stojiny trámu HN). Pochozí plech je z plechu P14 ve sklonu 2 %. Pochozí plech je přivařen ke stojině trámu HN a na druhé straně je spojen s mostovkou svislým plechem P14, který tvoří svislou stěnu vany kolejového lože. Každý pochozí plech je vyztužen jednou podélnou výztuhou P22x200 mm cca v polovině rozpětí chodníku a příčně jsou chodníky ztuženy příčnými výztuhami nacházejícími se nad příčnými výztuhami mostovkového plechu.

Chodník končí dle geometrie konce oblouku, tzn. dál než mostovkový plech. Podrobně viz 6.5 – Přehledné řezy OK mostu v oblasti uložení.

4 GEOMETRIE OK MOSTU

NOK je z hlediska uložení na ložiska navržena tak, že je spojnice úložných ploch ocelových konstrukcí vodorovná. Osa mostu i osa hlavních nosníků je v půdoryse přímá.

Obecně je konstrukce jak příčně tak podélně symetrická, ovšem vzhledem k montážním stykům trámů HN a mostovky nejsou symetrické jednotlivé dílce konstrukce.

Ztužidla jsou umístěna vodorovně a kolmo na podélnou osu HN. Bokorysně jsou ztužidla natočena dle průběhu oblouku.

Diafragma v obloucích, která jsou v přípojích ztužidel, jsou navržena ve stejném úhlu, jako stojiny ztužidel. Diafragma tvořená styčníkovými plechy táhel jsou svislá. Všechna ostatní diafragma jsou navržena v úhlu kolmém na osu oblouku.

Příčné prvky mostu (příčné a podélné výztuhy) – svislá osa je kolmá k ose hlavních nosníků.

5 **DĚ**LENÍ OK MOSTU

Dělení OK mostu je obecně pravidelné s ohledem na geometrii konstrukce.

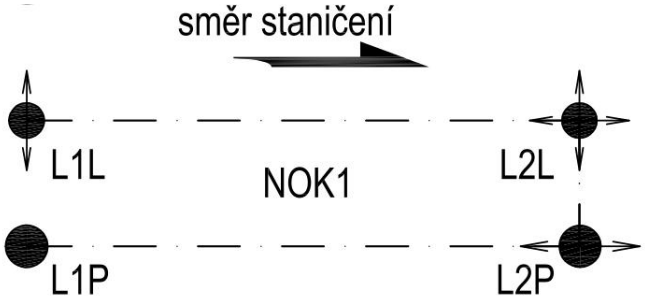
V příčném řezu je konstrukce rozdělena na 3 montážní díly v místech úžlabí mostovky – nejširší dílec pro přepravu je prostřední – šířka 3,5 m.

Dělení v podélném směru se dá rozdělit na oblouk a spodní část mostu. Spodní část mostu je rozdělena na 5 montážních dílů různých délek – 10,0 m – 13,5 m. Oblouk je rozdělen na 3 montážní dílce délky max 20 m. Dělení OK mostu v podélném směru viz přílohy 6.2 a 6.3.

V místech montážních styků uzavřených průřezů jsou navržena těsnící DIA.

6 MOSTNÍ LOŽISKA

6.1 SCHÉMA LOŽISEK



6.2 POŽADAVKY NA KALOTOVÁ LOŽISKA

Ocelová nosná konstrukce NOK1 je uložena na 4 ks kalotových ložisek. Klínové desky vyrovnávají vlastní tíhu NK a dále zatížení železničním svrškem a kolejovým ložem. Podlití ložisek tedy bude provedeno před nasypáním štěrkového lože. Požadavky na kalotová ložiska z hlediska dilatační kapacity, rotační kapacity, únosnosti ložiska a únosnosti připojovacích a kotevních prvků + požadavky na klínovitost klínových desek jsou uvedeny v příloze 6.10 Mostní ložiska. Všechny připojovací a kotevní prvky jsou součástí dodání ložiska a stejně tak i ostatní související práce (jako měření teploty NK, nastavení ložisek, podlití ložisek a podobně). Připojení k OK mostu je realizováno pomocí šroubů min M24 10.9 a stejně tak je připojeno ložisko ke kotevní desce. Kotevní deska je podlita polymermaltou s elektroizolačními vlastnostmi dle SR 5/7 (S) s minimální požadovanou pevností v tlaku 80 MPa po 3 hodinách tuhnutí. Ložiska budou vyrobena podle schválené VD. Osazení ložisek bude v souladu se schváleným TP pro osazení a podlití ložisek. Provedení zajistí certifikovaný dodavatel.

Požadavky na kalotová ložiska:

1) Minimální požadovaná hodnota kapacity natočení ložiska v podélném i příčném směru je ±5 mrad. (tato hodnota je požadována, přitom v příloze 6.10 jsou vyčísleny přesné hodnoty, ze kterých požadovaná hodnota vychází na stranu bezpečnou).

2) Minimální požadovaná hodnota kapacity posunu ložiska v podélném směru (tj. rovnoběžně s osou mostu) je ±110 mm.

3) Minimální požadovaná hodnota kapacity posunu ložiska v příčném směru (tj. kolmo na osu mostu) je ±20 mm.

4) Minimální požadovaná svislá únosnost je 4,8 MN (návrhová hodnota).

5) Minimální požadovaná únosnost v podélném směru je 1,7 MN (návrhová hodnota).

6) Minimální požadovaná únosnost v příčném směru je 0,9 MN (návrhová hodnota).

7) Dotažení šroubů ložisek bude na 50% utahovacího momentu třecího spoje.

8) Požadovaný teplotní rozptyl NK pro aktivaci/podlití je: +5°C až +15°C

7 DILATAČNÍ ZÁVĚRY, DILATACE NK

Konstrukce je navržena s dilatačním závěrem. Bude použit těsněný lamelový dilatační závěr, umožňující dilataci konstrukce ±50 mm. Dilatační závěr je tvořen profily C a je těsněn pryžovým dilatačním profilem. Dilatační závěr je kryt plechem z nerezové oceli. Krycí desky budou i na svislých stěnách žlabu KL a vyběhnou až na chodníky ke stěně hlavního nosníku - tj. závěr bude překryt souvisle v celé délce.

Dilatační závěr bude odvodněn – bude vyveden mezi ocelovou konstrukcí a římsami na vnější stranu mostu.

Mezi krycími plechy a dilatačním závěrem (NK, spodní stavbou) jsou navrženy elektroizolační vrstvy. Na spodní stavbě je navíc kluzná vložka z PTFE.

Nastavení dilatačního závěru je dáno hodnotou „A“ - světlá vzdálenost (ve směru podélné osy NK), A = 50 mm.

Požadavek na příčnou dilataci činí ± 5 mm při montážní teplotě 10 °C.

Dilatační závěr – viz příloha 6.11 Dilatační závěry.

8 ZÁBRADLÍ

Zábradlí na NK
Parametry geometrie spodního trámu hlavního nosníku a poloha revizního chodníku splňují požadavky normy ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů, kdy není potřeba navrhovat zábradlí na NK mostu.

Zábradlí na spodní stavbě
Zábradlí na spodní stavbě je navrženo atypické. Zábradlí bude tvořeno uzavřenými ocelovými profily, výplň budou tvořit svislé tyče ø20mm. Sloupky budou kotveny přes chemické kotvy z horního povrchu římsy přes patní desku ustavenou na rektifikační matice a následně podlitou a vrstvou polymermalty dle MVL 511. Zábradlí se bude vyskytovat na mostních křídlech. Geometrie zábradlí je patrná v příloze 6.9 Zábradlí.

PKO bude provedeno kombinovaným systémem – žárové zinkování ponorem + ONS dle předpisu S 5/4, viz. kap. 14.

9 UKOLEJNĚNÍ

Pro ukolejnění jsou na OK mostu připraveny nerezové packy (DTTO na zábradlí na spodní stavbě). Do NK mostu nebude vrtáno ani na ní nebudou připojeny dodatečně montované packy – je nutno využít připravené nerezové na konci mostu a na všech dílech zábradlí na spodní stavbě!

Zábradlí na opěrách a křídlech nebude v kontaktu s NK mostu, bude oddělené.

10 ZVEDÁNÍ OK MOSTU

ZVEDÁNÍ / MANIPULACE S OK MOSTU BEZ KOLEJOVÉHO LOŽE – zvedání a manipulace s OK je možné při použití soustavy synchronizovaných hydraulických lisů (synchronizace lisů na jednom konci mostu, vzájemná synchronizace lisů na jednom a na druhém konci mostu není nutná – rozdíl zdvihu samotné OK mostu může být 150mm). Pro zvedání samotné OK mostu je nutno osadit na řešené mostní opěře alespoň 2 ks synchronizovaných hydraulických zvedáků. Povolená odchylka synchronizace je do 3 % - soustava musí být takto prokazatelně kalibrována.

ZVEDÁNÍ MOSTU **VČ**ETN**Ě** KOLEJOVÉHO LOŽE – zvedání mostu včetně nasypaného kolejového lože je možné pouze při použití soustavy synchronizovaných hydraulických lisů. Na dolních pásnicích koncových příčných výztuh jsou osazeny kruhové terče pro umístění synchronní soustavy lisů. Pro zvedání mostu je nutno obsadit na řešené mostní opěře všechny pozice souč**a**sn**ě** – tj. celkem 4 ks ter**čů** – 4 ks synchronizovaných hydraulických zvedák**ů** o minimální kapacitě 100 t na jeden lis. Povolená odchylka synchronizace je do 3% - soustava musí být takto prokazatelně kalibrována. Limitní hodnota přizvednutí mostu je 20 mm z důvodu neporušení MDZ.

11 KONTROLY SVAR**Ů**

11.1 OBECN**Ě**

U svarů bude kontrolována kvalita na stupně přípustnosti ve spojích dle požadavků statického výpočtu – viz níže kap. 11.2. Součástí VD OK bude výkres kontroly svarů.

Svarové hrany budou před svařením zkontrolovány (dílenská kontrola) ultrazvukem dle ČSN EN 10160, třída E2 pokud ve výkresových přílohách není uvedeno jinak.

Kontrola označená ve výkresových přílohách jako: „UT“ – kontrola ultrazvukem dle ČSN EN ISO 17640, technika a třída zkoušení B, vyhodnocení zkoušky dle ČSN EN 11666, stupeň přípustnosti 2, kontrola svarové hrany E2 (viz. výše).

Kontrola označená ve výkresových přílohách jako: „MT“ – „magnetická zkouška“ - svary kontrolovat dle ČSN EN ISO 17638 ve stupni přípustnosti 2 dle ČSN EN ISO 23278.

Kontrola označená ve výkresových přílohách jako: „TOFD“ – svary kontrolovat ultrazvukem metodou TOFD dle ČSN EN ISO 10863 a ČSN EN ISO 16828 na stupeň přípustnosti 1 dle ČSN EN ISO 15626 včetně dílenské kontroly svarové hrany (viz výše).

11.2 KONTROLOVANÉ SVARY A KONTROLNÍ DESKY

Kontrolované svary jsou vyzna**č**eny ve výkresových p**ř**ílohách **ř**ady 6. V rámci VD OK bude zpracován **p**ř**e**hledný výkres kontroly svar**ů** a odsouhlasen investorem i projektantem.

Kontrolní desky pro NOK1:
U montážních svarů horních a dolních pásnic trámů HN jsou předepsány celkem 2 kontrolní desky, z toho 1 na HP a druhá na DP trámu HN. Styk HP a DP trámu HN bude kontrolován také kontrolami dle příloh 6.

U montážních svarů podélných výztuh jsou navrženy 4 kontrolní desky (celkový počet styků je 40).

U montážních svarů příčných výztuh (běžných + koncových) je navrženo 5 kontrolních desek (celkový počet styků je 52).

U montážních svarů oblouku jsou navrženy 2 kontrolní desky na HP (celkem 8 styků HP).

Zástupce objednatele určí rozsah zkoušek a vybere svary, na které budou jednotlivé kontrolní desky použity.

12 VÝROBA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

12.1 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY

Požadovaná třída provedení pro nosnou konstrukci mostu a její součásti dle ČSN 73 2603: EXC3

Požadovaná kvalita svarů bude dle SŽDC s.o. TKP 19: B+.

Požadovaná třída provedení pro prvky zábradlí, konzoly pro TV: EXC2

Pro provádění spojů (nebo osazování) prvků vyrobených v třídě EXC2 s konstrukcí (prvkem) vyrobené ve třídě EXC3 platí vždy třída EXC3.

Kvalita materiálu, předložené doklady a výsledky průkazních zkoušek musí být v souladu s požadavky ČSN EN 1090-1+A1, ČSN 73 2603, soustava norem ČSN EN 10025 (pouze dotčené části) a TKP kapitola 19 v platném znění.

U svarů bude kontrolována kvalita na stupně přípustnosti stanovené statickým výpočtem – je vyznačeno ve výkresových přílohách a v odstavci Kontroly svarů.

Montáž a výroba ocelových konstrukcí bude provedena v souladu s TKP STAVEB STÁTNÍCH DRAH (dále jen TKP) v aktuálním znění – zejména dle kapitoly 19, dále ČSN 73 2603 v aktuálním znění, ČSN EN 1090-1+A1 a ČSN EN 1090-2+A1 v aktuálním znění.

Všechny neoznačené hrany zaoblit na poloměr R = 2 mm.

Výroba výše uvedených částí nosných konstrukcí bude ukončena dílenskými přejímkami podle ČSN 73 2603.

Podmínky pro výrobu konstrukce a způsobilost zhotovitele jsou stanoveny v TKP, kap.19, ČSN EN 1090-1+A1 a ČSN 73 2603.

Zhotovitel ocelové nosné konstrukce zpracuje výrobní dokumentaci, která bude schválena objednatelem stavby a odsouhlasena projektantem. Veškeré případné změny svarů nebo polohy montážních styků budou odsouhlaseny projektantem.

Křížové styky budou vařeny svařovacím postupem pro redukci účinků smrštění pro snížení rizika poškození průběžných plechů napříč tloušťkou.

12.2 KONTROLNÍ BODY

Trámy HN – vždy vnější líc trámů HN – vždy 10 mm pod horním lícem HP, v místě každé třetí příčné výztuhy, vždy 500 mm na obě strany od osy montážního nebo dílenského styku, dále v ose uložení (průmět bude kolmo z osy ložiska na vnější líc) ve stejné výšce, jako po délce trámu. Kolizní místa budou řešena po dohodě individuálně, přednost mají vždy body v místě styku (v případě ovlivnění oblasti svařováním – např. víko v místě styku – bude bod umístěn min. 350 mm od tohoto místa).

Oblouky – vždy vnější líc – vždy 10 mm pod horním lícem HP – vždy vertikálně nad KB na trámu – vždy u montážních / dílenských styků dle zásad DTTO jako u trámu.

12.3 VÝROBNÍ ODCHYLKY A TOLERANCE

12.3.1 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA VÝROBNÍ ODCHYLKY A TOLERANCE

Výrobní odchylky a tolerance musí být v souladu s tolerancemi SŽDC s.o. TKP19 a s ČSN EN 1090-2+A1 v aktuálním znění – třída tolerancí 2 a s požadavky uvedenými níže.

12.3.2 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA VÝROBNÍ ODCHYLKY A TOLERANCE

Vzdálenost os uložení OK mostu v příčném směru ± 5 mm. Vzdálenost os uložení OK mostu v podélném směru ± 20 mm.

Vzepětí oblouku hlavního nosníku ve všech kontrolních bodech platí tolerance –0 mm. V kontrolních bodech ve vrcholu oblouku platí tolerance –0 mm a +40 mm. Tolerance v ostatních kontrolních bodech je závislá na dosažené přesnosti v kontrolních bodech ve vrcholu oblouku – bude stanovena v rámci AD stavby při schvalování VD OK mostu. Mezi dvěma po sobě následujícími KB na oblouku je dovolena relativní odchylka od základní geometrie z projektu -0 mm a +8 mm přepočtená na 10 m délky oblouku (tj. například pro vzdálenost KB 5 m je to -0 mm a +4mm).

Nadvýšení OK mostu v místě určeném projektem (tolerance polohy maxima nadvýšení v podélném směru – měřeno od os uložení NK) ±10 mm.

Nadvýšení OK mostu ve vrcholu (maximum) měřeno vertikálně -0 mm +25mm. Relativní odchylka mezi následujícími KB (v podélném směru) na začátku mostu je -0mm +8mm přepočtená na 10 m délky trámu (tj. například pro vzdálenost KB 5 m je to -0 mm a +4mm).

Oblouk – horizontální odchylka od projektované osy v polovině délky oblouku je ±25mm. Relativní odchylka mezi následujícími KB je rozdělena na délku lineárně z maximální hodnoty, pokud se jedná o odchylku se stejném směru, jako je maximální, pro odchylku do opačného směru platí relativní pro po sobě následující KB +5mm přepočtená na 10 m délky oblouku (tj. například pro vzdálenost KB 5 m je to +2,5mm). DTTO platí pro horizontální odchylku trámů HN.

Táhla – požaduje se odchylka od přímé teoretické osy táhla měřená kolmo k povrchu táhla ve všech úhlech ±3 mm na 10 m délky táhla. Tato odchylka je však povolena pouze maximálně v jedné rovině (tj. tvar „luk“). U táhla s křivostí ve více rovinách musí být proveden vektorový součet odchylek a ten nesmí přesáhnout povolenou hodnotu – viz výše.

13 MONTÁŽ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

13.1 OBECNĚ

V rámci DÚR byl navržen způsob montáže, který je v tomto stupni PD respektován a vyhovuje požadavkům projektanta. Montáž bude provedena podle schválené zhotovitelské dokumentace, jak je předepsáno SM č.11 GŘ SŽDC. Tato dokumentace musí být odsouhlasena projektantem.

Byla prověřena montáž silničním jeřábem: jeřáb umístěný u opěry O01

jeřáb umístěný v odbočce z ulice U Šlapanky na cyklostezku

NOK je dělena na 21 montážních dílců:

- 5 dílců Pravý trám HN
- 5 dílců Levý trám HN
- 5 dílců Mostovka
- 3 dílce Pravý oblouk
- 3 dílce Levý oblouk

13.2 MONTÁŽNÍ PLOŠINA A MONTÁŽNÍ PODPĚRY PRO VÝSUN

Montážní plošina

Montážní plošina bude založena na ŽB úložných blocích 1,0x1,0x1,2 m. Každý blok bude založen na mikropilotě MP 108/16 S355, dl. 6 m do vrtu ø200 mm s injektáží.

Montážní rošt musí být navržen tak, aby byl dostatečně tuhý pro zajištění požadovaných tolerancí výroby a montáže OK mostu a musí zajistit podepření HN OK mostu po vzdálenostech alespoň v místě každé třetí příčné výztuhy mostovky vždy alespoň na délku 400 mm pro každou stojinu.

Střední (mostovkové) dílce budou podepřeny pod příčnými výztuhami tak, aby byla zajištěna požadovaná geometrie a nadvýšení v souladu s hlavními nosníky.

Požadavky na únosnost vrstev pláně pod panelovou rovnaninou montážních pilířů (bárek) pro výsun OK mostu: pilíře budou založeny na záhozu z lomového kamene (kameny velkých průměrů), aby nedošlo k jejich „uplavání“.

Montážní podpěrné konstrukce a dráhy

Všechny prvky pro montáž a výsun musí být v TP zhotovitele staticky posouzeny na účinky, které stanoví (nebo alespoň písemně schválí) projektant v rámci AD stavby dle konkrétního systému podepření. Předpokládá se materiál PIŽMO.

Při využití sestavy mostního pilíře PIŽMO s využitím prvků:

- sloupky – „S“
- ztužidla - „Z“
- roštové nosníky včetně příložek a stykových desek – „R“
- nánožky – „N“
- spojovací šrouby

Standardní skladba podpěr je uvažována v následujícím složení od paty pilíře.

Podpěry budou ve všech případech založeny na panelové rovnanině o výšce min 450 mm, případně více v min 3 vrstvách, což zaručuje efektivní roznos na plochu pod nánožkami pilířů. Je třeba dodržet přesah plochy panelů min 500 mm na za hrany krajních nánožek. Výjimky budou popsány pro konkrétní případy. Ve všech případech musí být prokázána dostatečná únosnost podloží pro založení viz výše. Skladba těchto podpěr bude následující:

- štěrkopískový podsyp pro vyrovnání podkladu
- panelová rovnanina
- nánožky + sestava MP z prvků PIŽMO
- hlavice MP z roštových nosníků
- montážní podepření z atypických prvků
- (konkrétní sestava bude upřesněna dle možností zhotovitele OK)

Ve všech případech je nutno dodržet dostatečnou ochranu protikorozní ochrany (PKO) při ukládaní a podepírání montážních dílců. Konstrukce budou montovány ve vodorovné poloze. Do konečné polohy budou nastaveny při spuštění na ložiska.

13.3 POŽADAVKY NA MONTÁŽ OK A POSTUP MONTÁŽE

13.3.1 OBECNÉ POŽADAVKY NA MONTÁŽ

Požadavky na montážní organizaci a montážní činnost viz TKP 19.

Díly OK budou na staveniště dováženy s aplikovanou PKO a na stavbě se provedou případné opravy PKO a před provedením výsunu se provede závěrečný sjednocující nátěr. DP trámů HN budou opatřeny závěrečným nátěrem před výsunem nebo až po výsunu v závislosti na technologii výsunu zhotovitele. V případě, že dojde během výsunu k poškození PKO, bude toto ještě dodatečně opraveno.

Geodetická zaměření OK budou prováděna průběžně pro zachování navržené geometrie OK.

Montážní styky jsou vyznačeny v přílohách řady 6.

Ošetření montážních styků viz PKO (níže).

Křížové styky budou vařeny svařovacím postupem pro redukci účinků smrštění pro snížení rizika poškození průběžných plechů napříč tloušťkou.

13.3.2 NÁVRH POSTUPU MONTÁŽE

Je navržen následující postup prací:

- montáž trámů hlavních nosníků a mostovky na montážní plošině
- montáž oblouků z dílců směrem od zárodků k vrcholu oblouku
- osazení táhel. Táhla budou osazována od krajů směrem ke středu mostu.
- výsun konstrukce
- demontáž podpěr, dokončovací práce na montáži

Postup montáže bude upřesněn v TP zhotovitele, dle konkrétních zdvihacích a manipulačních prostředků, které budou na stavbě k dispozici. TP schválí investor a projektant v rámci AD stavby.

14 PROTIKOROZNÍ OCHRANA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ (PKO)

14.1 ZÁKLADNÍ SPECIFIKACE PRO NÁVRH PKO

Konstrukce spadá do kategorie – ocelová konstrukce v exteriéru.

Uvažovaný stupeň korozní agresivity pro výběr ochranného nátěrového systému je C4 dle tab. 2/1 S 5/4 - kategorie korozní agresivity střední.

Životnost pro kovové povlaky velmi dlouhá (>20 let) a životnost nátěrového systému velmi vysoká (>>20 let); při jejich kombinaci dle S 5/4 uvažujeme životnost PKO na 50 let. Záruční lhůta je požadována 10 let.

14.2 VÝPIS POUŽITÝCH TYP**Ů** PKO

▪ TYP I

ŽSP + ONS 03 dle tab. 4/1 a 5/2 SŽDC S 5/4 (dále jenom S 5/4) – ocelová konstrukce mostu a ložiska, vyjma níže uvedených OK včetně nerezových částí (revizní madla, kapotáž u MDZ apod.)

▪ TYP II

Bez PKO – vnitřek uzavřených průřezů – otryskání na Sa 2, vyčistění a vysušení. Duté dílce budou uzavřeny vzduchotěsně svary.

▪ TYP III

ŽSP + adhezní nátěr s protikorozními účinky – vana kolejového lože v místě stříkané bezešvé izolace a dilatační závěry.

▪ TYP IV

Zinkování ponorem + ONS 92 – prvky zábradlí (zinkovány ponorem budou celé dílce zábradlí)

▪ TYP V

ŽSP + ONS 03 dle tab. 4/1 a 5/2 SŽDC S 5/4 (dále jenom S 5/4) + vrchní nátěr se zaválcováním křemičitého písku pro dosažení „protiskluzu“ 0,6 – pochozí plocha – chodníky.

Bližší specifikace viz požadavky na jednotlivé vrstvy ONS.

14.3 POŽADAVKY NA NÁVRH A REALIZACI PKO

Pro provádění PKO konstrukce bude zhotovitelem vypracován technologický předpis (dále TP), který bude zpracován v rozsahu specifikovaném Směrnicemi GŘ SŽDC č.11 a S 5/4 a bude respektovat PKO z projektu stavby a dále předpisy S 5/4 a TKP státních drah (dále TKP) v platném znění.

Podle Obecných technických podmínek SŽDC pro ochranné nátěrové systémy ocelových konstrukcí mostních objektů lze použít pouze ochranné nátěrové systémy s Osvědčením o shodě nátěrových systémů a nátěrových hmot s požadavky SŽDC (tzv. „schválené“ systémy PKO).

Protikorozní ochranu smí provádět pouze zhotovitel (jeho pracovníci), který vyhovuje požadavkům státních drah a dotčeným předpisům:

- ČSN EN ISO 12944 -1 až 8 – Nátěrové hmoty
- S 5/4 – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
- TKP staveb státních drah – kapitola 25 – Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí v aktuálním znění.
- ČSN EN ISO 8501-1
- ČSN EN 13507
- EN ISO 1461

V místech montážních styků bude ocel provizorně chráněna.

Bude zaznamenáno vytvoření kontrolní ploch.

Všechny neoznačené hrany OK budou zaobleny na R = 2 mm.

Celá PKO bude provedena na dílně. V místě montážních styků bude PKO provedena na stavbě.

Po dokončení výsunu OK mostu budou dolní pásnice trámů hlavních nosníků a příčných výztuh včetně koncových očištěny a odmaštěny a provede se podrobná kontrola PKO (s ohledem na situování OK mostu nad řekou je toto důležitá fáze provádění PKO). V případě zjištění závad, nebo narušení struktury PKO bude provedena oprava – TP zhotovitele musí s touto opravou počítat dopředu. Minimálně se provede vrchní sjednocující nátěr.

Bude provedeno minimálně 8 kontrolních ploch. Poloha kontrolních ploch bude upřesněna dle požadavku zástupce investora. Obecně budou stanoveny v místech, která jsou typická pro korozní namáhání konstrukce jako celku (tj. včetně hran, svislých a vodorovných ploch).

Všechny prvky z korozivzdorné oceli budou opatřeny ONS jako „kamufláž“ proti odcizení. Barevný odstín bude odpovídat vždy nejbližšímu povrchu OK mostu. Toto neplatí pro funkční třecí plochy apod., kde PKO nemá smysl aplikovat.

14.4 POŽADAVKY NA JEDNOTLIVÉ VRSTVY PKO A JEJICH PROVÁDĚNÍ

14.4.1 PŘÍPRAVA POVRCHU OK POD ŽSP (ŽÁROVĚ STŘÍKANÝ POVLAK)

Příprava povrchu pro nanesení kovového povlaku se provede abrazivním tryskáním ostrohranným prostředkem na stupeň Sa 3. Přípustné jsou stupně zarezavění dle S 5/4 – A, B hodnocené dle ČSN EN ISO 8501 – 1.

Je nutno dodržet kvalitu (čistotu, drsnost, přilnavost) povrchu dle TKP a S 5/4.

Pro kontrolu kvality povrchu budou použity referenční fotografické vzory uvedené v ČSN EN ISO 8501-1 a ČSN EN 13507. Nebude-li dosaženo požadované kvality povrchu, bude opětovně provedena příprava povrchu konstrukce.

Z hlediska ochrany životního prostředí je požadováno, aby byl odletující materiál při tryskání zachycen např. do plachet (nebo jiným vhodným způsobem) a likvidován uložením na skládku. Avšak vzhledem k tomu, že se jedná o nový nátěr nové konstrukce, budou práce prováděny z převažující části v montážní hale.

14.4.2 PŘÍPRAVA POVRCHU OK PRO ŽÁROVÝ POVLAK NANÁŠENÝ PONOREM

Příprava povrchu pro žárové zinkování ponorem se provede mořením v odmořovací lázni – stupeň přípravy Be (moření v kyselině). Před prováděním moření je nutno odstranit povrchové nečistoty, které se nedají odstranit mořením (např. zbytky válcovacích olejů, olej, mazací tuk, nátěr, struska po svařování, nálepky, lepidla atd..).

14.4.3 APLIKACE KOVOVÉHO FILMU – METALIZACE (PRO ŽSP A ŽP PONOREM)

Aplikace žárově stříkaného povlaku bude zahájena až po schválení kvality připraveného povrchu příslušným zástupcem objednatele. Kontrola povrchu se provede dle kontrolního plánu obsaženého v TP. V případě, že nebude povrch schválen, bude opětovně provedena příprava povrchu dle předcházejícího odstavce.

Žárové stříkání povlaku bude provedeno na plochách určených dle jednotlivých typů PKO. Materiál pro kovový povlak bude slitina ZnAl15. Kovový povlak musí být proveden v souladu s předpisy S 5/4 a TKP a ČSN EN ISO 2063. Po žárovém stříkání se provede tzv. utěsňovací nátěr. Tento nátěr bude proveden na suchý, čistý a nezoxidovaný povrch. První vrstva nátěru musí být provedena do 48 hodin.

Je nutno dodržet časová a klimatická omezení, která stanovují předpisy S 5/4 a TKP.

Vrstva kovového filmu bude přejímána a schvalována samostatně před nanášením ONS.

Plochy v místech montážních styků a svarů budou ošetřeny dle TP zhotovitele – přitom budou ošetřeny nejméně následujícím způsobem:

Hrany a plochy u montážních styků budou chráněny vhodnou lepicí páskou v šířce 100 mm, po zavaření montážních styků přetryskány nekovovým materiálem před aplikací ŽSP, další vrstvy PKO je nutno odstupňovat tak, aby byla zajištěna návaznost a překrytí jednotlivých vrstev PKO. Min. šířka odstupňování vrstev PKO je 50 mm.

Mostovkový plech v místě montážních ok: po odstranění ok se provede lokálně oprava ŽSP mostovkového plechu. Před tímto bude ještě provedena zkouška ultrazvukem – viz článek Kontroly svarů.

Aplikace žárového povlaku nanášeného ponorem – bude aplikováno na zábradelní dílce. Bylo ověřeno, že dílce zábradlí je možno opatřit žárovým povlakem nanášeným ponorem vcelku (co se rozměrů dílců týče). Na zábradlí

budou vytvořeny otvory po konzultaci se specialisty zinkovny, kde bude nanášení ŽP ponorem prováděno, a to z důvodů technologických. Další podmínky viz S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí.

Minimální tloušťka kovového povlaku (ČSN EN ISO 2063, S 5/4):

nominální : 100 mm

minimální: 90 mm

maximální : 240 mm

14.4.4 OCHRANNÝ NÁTĚROVÝ SYSTÉM (DÁLE ONS)

Nanášení ONS bude zahájeno až po schválení kvality připraveného povrchu.

Kontrola povrchu se provede dle kontrolního plánu obsaženého v TP. V případě, že nebude povrch schválen, bude opětovně provedena příprava povrchu dle předcházejícího odstavce.

Ochranný nátěrový systém se skládá z nátěru základního, podkladového a vrchního. Pro dodržení ochranných vlastností v kritických místech konstrukce (hrany, svary, šroubové spoje atp.) se zpravidla před nanesením druhé vrstvy provádí navíc nátěr těchto míst, tzv. pásový nátěr a případné zatmelení v místech spár a štěrbin. (Pásový nátěr se nezapočítává do celkové tloušťky ochranného systému.) Při provádění nátěrů musí být dodrženy technologické požadavky uvedené v materiálových listech a TP (doby zasychání, poměry mísení atd.).

Nanesení ONS bude provedeno dle S 5/4 a TKP SŽDC Je nutno dodržet časová a klimatická omezení, která stanovují předpisy S 5/4 a TKP SŽDC pro všechny vrstvy ONS.

Jednotlivé vrstvy ONS budou přejímány a schvalovány samostatně. TP zhotovitele bude obsahovat návrh řešení situace, kdyby nebyla některá z vrstev schválena objednatelem. Pokud v takovém případě tyto údaje nebudou v TP zhotovitele obsaženy a řádně schváleny, budou všechny vrstvy nátěru otryskány a bude celoplošně opravena vrstva kovového povlaku s příslušnou přípravou povrchu pro opravu slitinového povlaku a provede se opětovně příprava povrchu (viz výše).

Pro provádění PKO bude veden samostatný deník, který bude doložen obrazovou dokumentací (případně videodokumentací) všech problémových či sporných míst, takto budou také zachyceny důležité detaily a montážní styky. Bude zaznamenáno vytvoření kontrolních ploch.

Jednotlivé vrstvy nátěrů budou v odlišném barevném odstínu pro usnadnění kontroly kvality PKO.

Základní nátěr

Teplota natíraného povrchu nesmí být vyšší než 40 °C a zároveň musí být nejméně 3 °C nad teplotou rosného bodu. Nátěrové hmoty mohou být nanášeny a zasychat při teplotě vyšší než 15 °C. Pokud výrobce nátěrového systému stanoví jinak a pokud je to uvedeno v materiálových listech, může být teplota nižší. V TP musí být uvedena nejnižší přípustná teplota a doba zasychání jednotlivých vrstev. Relativní vlhkost vzduchu je maximálně 75 %.

NDFT musí být v souladu s ČSN EN ISO 12944-7, minimální přípustná tloušťka je 80 % NDFT. Adheze povrchu musí být dle ČSN EN ISO 4624 min. 3 MPa bez ohledu na charakter lomu a stáří zcela vytvrzeného nátěru a současně min. 5 MPa při lomu typu A/B. Přilnavost povrchu bude dle ISO 2409 nejméně stupeň 1.

Při nedodržení požadované NDFT musí být tloušťka základního nátěru doplněna a zkontrolována. Při nedosažení požadované přilnavosti musí být konstrukce znovu otryskána a základní nátěr proveden znovu s případnými opravami.

Aplikovat se bude štětcem nebo vysokotlakým stříkáním.

Podkladové a vrchní nátěry

Aplikace může proběhnout pouze po úspěšné kontrole základního nátěru. Také dojde ke kontrole čistoty základního nátěru – množství a velikost prachových částic dle ČSN ISO 8502-3 bude maximálně 2 – 2. Pokud povrch nevyhoví, nečistoty se odstraní vysavačem nebo oplachem a kontrola se provede znovu.

Teplota natíraného povrchu nesmí být vyšší než 40 °C a zároveň musí být nejméně 3 °C nad teplotou rosného bodu. Nátěrové hmoty mohou být nanášeny a zasychat při teplotě vyšší než 15 °C. Pokud výrobce nátěrového systému stanoví jinak a pokud je to uvedeno v materiálových listech, může být teplota nižší. V TP musí být uvedena nejnižší přípustná teplota a doba zasychání jednotlivých vrstev. Relativní vlhkost vzduchu je maximálně 75 %.

Aplikovat se bude štětcem, válečkem nebo vysokotlakým stříkáním. Minimální interval přetíratelnosti bude dle technických listů použité nátěrové hmoty.

Vrchní uzavírací nátěr – odstíny dle níže uvedených pokynů.

Tloušťky NDFT a typ pro podkladové a vrchní nátěry viz S 5/4 dle konkrétního ONS a požadavky níže.

Požadavky na celkovou tloušťku zaschlého filmu ONS

TYP I

Celková tloušťka suchého filmu (ŽSP + ONS 03)
- 100 mm + 240 mm = 340 mm dle S 5/4

Minimální přípustná tloušťka suchého filmu (bez metalizace)
- 190 mm dle S 5/4

Maximální přípustná tloušťka suchého nátěrového systému
- předpoklad 840 mm - bude upřesněno TP zhotovitele

TYP II

Bez PKO – vnitřek uzavřených průřezů - otryskání na Sa 2, vyčistění a vysušení. Duté dílce budou uzavřeny vzduchotěsně svary. Provede se zkouška tlakováním.

TYP III

ŽSP + adhezní nátěr s protikorozními účinky pro přepravu a následnou aplikaci SVI - vana kolejového lože v místě stříkané bezešvé izolace – tento systém závisí na chemické a „aplikační“ kompatibilitě s konkrétním SVI, který bude na mostovku aplikován. Z tohoto důvodu nelze v projektu přesně specifikovat, ale bude doložen v rámci TP PKO a TP SVI zhotovitele doklady o vyhovující přilnavost a odtrhových zkouškách a dále o vyhovující chemické kompatibilitě. Funkci PKO plní systém ŽSP + adhezní-protikorozní nátěr spolu se schváleným SVI.

Celková tloušťka suchého filmu (ŽSP + ONS + SVI)
- 100 mm + 80 mm + 5 mm = 180 mm + 5 mm

Minimální přípustná tloušťka suchého filmu (ONS bez metalizace)
- 60 mm dle S 5/4

Maximální přípustná tloušťka suchého nátěrového systému (ONS bez metalizace)
- předpoklad 200 mm

Minimální přípustná tloušťka SVI: 4 mm
Maximální přípustná tloušťka SVI: 10 mm

Celková tl. TYP III: předpoklad do 10 mm.

TYP IV

Celková tloušťka suchého filmu (ŽSP + ONS 92)
- 100 mm + 200 mm = 300 mm dle S 5/4

Minimální přípustná tloušťka suchého filmu (bez metalizace)
- 160 mm dle S 5/4

Maximální přípustná tloušťka suchého nátěrového systému
- předpoklad 800 mm - bude upřesněno TP zhotovitele

TYP V

Celková tloušťka suchého filmu (ŽSP + ONS 03 + protiskluzová vrstva)
- 100 mm + 240 mm = 340 mm dle S 5/4

Minimální přípustná tloušťka suchého filmu (bez metalizace)
- 190 mm dle S 5/4

Maximální přípustná tloušťka suchého nátěrového systému
- předpoklad 840 mm - bude upřesněno TP zhotovitele

Přípustná tloušťka prostiskluzné vrstvy – nátěr se zaválcováním křemičitého písku
- předpoklad 2 až 3 mm – bude upřesněno v TP zhotovitele

14.5 SOUHRNNÉ POŽADAVKY NA PKO A BAREVNÉ ŘEŠENÍ

Požadavky na adhezi všech ONS

Požadavky na adhezi ONS podle ISO 4624

- min. 5 MPa (typ lomu 100 % A/B).

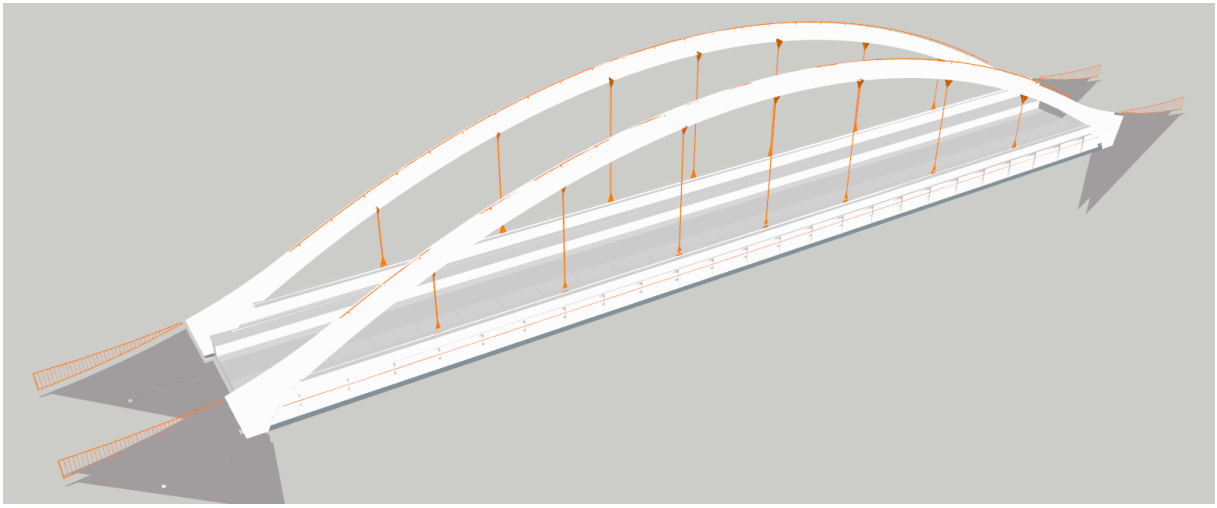
- min. 2 MPa (nezávisí na typu lomu ani na stáří zcela vytvrzeného nátěru)

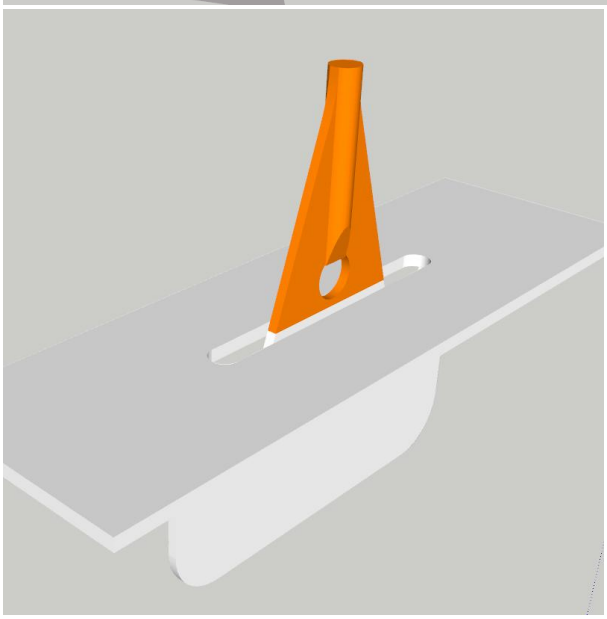
Odstíny vrchních vrstev ONS

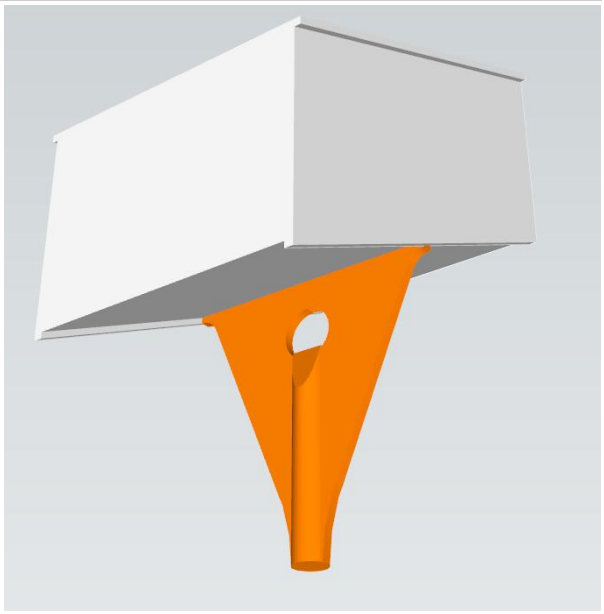
Barevné řešení:

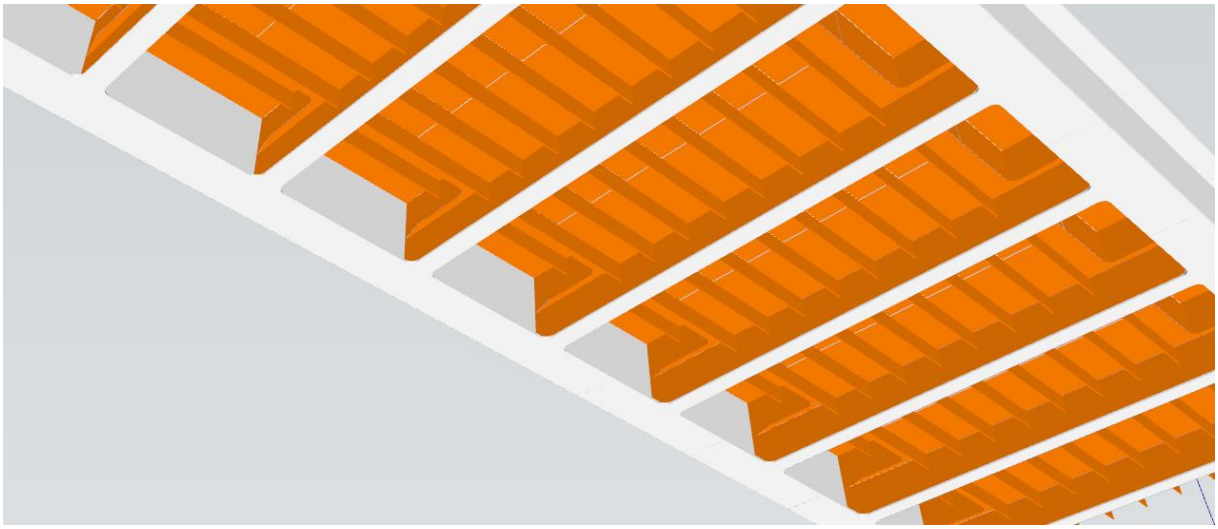
RAL 9003 (bílá) – oblouky, trámy HN, chodníky shora, dolní pásnice příčných výztuh, revizní kolejnice

RAL 2009 (oranžová) – táhla (pouze táhla v rozsahu mezi dolními pásnicemi oblouků a horními pásnicemi trámů), revizní madla na stojinách trámů HN a na obloucích, zábradlí, podélné výztuhy, stojiny a horní plocha pásnic příčných výztuh, prvky odvodnění, spodní plocha mostovkového plechu, spodní plocha chodníků, ložiska.









15 MATERIÁLY OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

POŽADAVKY NA ZKOUŠKU NA LAMELÁRNÍ PRASKAVOST JSOU UVEDENY POZNÁMKOU PŘÍMO VE VÝKAZU MATERIÁLU OK.

15.1 KOROZIVZDORNÁ OCEL (NEREZ): ČSN EN 10088 1.4401 + SPOJ. MATERIÁL A4

DLE ČSN EN ISO 3506

Použito pro: vybrané prvky nových dilatačních spár, prvky kotvení do betonu (kotvení zábradelních sloupků), prvky odvodňovacích svodů mostovky, odvodňovací tyče na oblouku HN.

Druh dokumentu kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

Způsob dodání: budou dodrženy podmínky ustanovené v ČSN EN 10088-2 pro plechy a ČSN EN 10088-3 pro polotovary, tyče, dráty a tvarovou ocel.

Tolerance tvarů a mezní úchylky rozměrů viz příslušné části ČSN EN 10088.

Požadovaná jakost oceli je korozivzdorná (nerezová) ocel X5CrNiMo 17-12-2 dle ČSN EN 10088 (1.4401 označení dle ČSN EN 10027-2).

Požadovaná jakost spojovacího materiálu je A4 dle ČSN EN ISO 3506.

POZNÁMKA: všechny prvky z korozivzdorné oceli je možné spojovat pouze spojovacím materiálem definovaným výše, tzn. spojovacím materiálem z korozivzdorné oceli. Totéž platí pro přídavný svařovací materiál.

15.2 KOROZIVZDORNÁ OCEL (NEREZ) ČSN EN 10088 1.4301 + SPOJ. MATERIÁL A2 DLE ČSN EN ISO 3506

Použito pro: prvky kotvení SVI v jeho ukončení

Druh dokumentu kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

Způsob dodání: budou dodrženy podmínky ustanovené v ČSN EN 10088-2 pro plechy a ČSN EN 10088-3 pro polotovary, tyče, dráty a tvarovou ocel.

Tolerance tvarů a mezní úchylky rozměrů viz příslušné části ČSN EN 10088.

Požadovaná jakost oceli je korozivzdorná (nerezová) ocel X5CrNi18–10 dle ČSN EN 10088 (1.4301 označení dle ČSN EN 10027-2).

Požadovaná jakost spojovacího materiálu je A2 dle ČSN EN ISO 3506.

POZNÁMKA: všechny prvky z korozivzdorné oceli je možné spojovat pouze spojovacím materiálem definovaným výše, tzn. spojovacím materiálem z korozivzdorné oceli. Totéž platí pro přídavný svařovací materiál.

15.3 PLECHY TL. DO 30 MM: ČSN EN 10025-2 – S355J2+N

Použito pro: veškeré ocelové prvky vyjma prvků uvedených v ostatních kapitolách.

Druh dokumentu kontroly 3.2 dle ČSN EN 10204.

V dokumentu kontroly bude uvedeno množstevní zastoupení minimálně těch chemických prvků ze zkoušky chemického složení (viz níže), které jsou potřebné pro výpočet uhlíkového ekvivalentu CEV a další prvky, které ovlivňují jakost oceli. Jedná se zejména o prvky Mo,Ni,Nb,Ti,V,B,C,Si,Mn,P,S,Al,N,Cr,Cu případně další.

Dále zde bude uveden CEV.

Požadované zkoušky pro všechny plechy:

- Chemické složení dle ČSN EN 10025-2 – tabulka 2 (rozbor tavby).
- Hodnota uhlíkového ekvivalentu dle ČSN EN 10025-2 – max. hodnota 0,45 (do tl. 30 mm) dle tab. 6 (rozbor tavby).
- Tahová zkouška dle ČSN EN ISO 6892-1 (mez kluzu, mez pevnosti, tažnost) dle tab. 7 ČSN EN 10025-2 – hodnoty dle normy – pro všechny výše uvedené tloušťky (provedeno na každý vývalek).
- Zkouška rázem v ohybu dle ČSN ISO 148-1 při –20 °C min. hodnota 27 J dle tab. 9 ČSN EN 10025-3 (provedeno na každý vývalek).
- Prověření nepřítomnosti vnitřních vad ultrazvukem v rastru 200x200 na stupeň S1 dle ČSN EN 10160.
- Tolerance rozměrů – dle ČSN EN 10029 – třída B, tolerance rovinnosti třída N
- Povrch materiálu dle ČSN EN 10163-1,2,3 třída B, podskupina 3, – odstraňování povrchových vad zavářením se nepovoluje.
- Povrch materiálu s ohledem na kvalitu následně aplikované PKO – P3 dle ČSN EN ISO 8501.

- Volitelné požadavky dle ČSN EN 10025-1,2:
    - VP4 (viz níže), VP5, VP6 (viz výše), VP9, VP10 (hotové výrobky musí být označeny otiskem razidla oprávněného zástupce odběratele), VP14, VP15 (viz výše), VP18 (viz výše), VP19a

Požadované zkoušky pro vybrané plechy:

- Svarové hrany v místech kontrolovaných svarů budou prověřeny na nepřítomnost vnitřních vad ultrazvukem na stupeň E2, resp. E3 dle ČSN EN 10160 v závislosti na úrovni kontroly samotného svaru (pro SP2 – E2 a pro SP1 – E3). Kontrolovaná šířka od kořene svarové hrany bude 100 mm.
- Zkoušky na lamelární praskavost dle ČSN EN 10164 na minimální hodnotu Z25 – pro plechy specifikované ve výkazu materiálu OK.
- Při svařování křížových a „T" styků bude ve všech případech použit svařovací postup pro snížení účinků smršťování.
- Zkoušky ploch v blízkosti křížových a „T" styků se zkontrolují na nepřítomnost vnitřních nespojitostí dle EN 10160 pro třídu jakosti S1, a to na šířce 4x tloušťky plechu na obě strany svaru.

15.4 PLECHY TL. 30 MM (V**Č**ETN**Ě**) AŽ 40 MM: **Č**SN EN 10025-3 – S355N

Použito pro: horní a dolní dolní pásnice trámu hlavního nosníku.

Druh dokumentu kontroly 3.2 dle ČSN EN 10204.

V dokumentu kontroly bude uvedeno množstevní zastoupení minimálně těch chemických prvků ze zkoušky chemického složení (viz níže), které jsou potřebné pro výpočet uhlíkového ekvivalentu CEV a další prvky, které ovlivňují jakost oceli. Jedná se zejména o prvky: Mo,Ni,Nb,Ti,V,B,C,Si,Mn,P,S,Al,N,Cr,Cu, případně další.

Dále zde bude uveden CEV.

Požadované zkoušky pro všechny plechy:

- Chemické složení dle ČSN EN 10025-3 – tabulka 2 (rozbor tavby).
- Hodnota uhlíkového ekvivalentu dle ČSN EN 10025-3 – max. hodnota 0,43 (do tl. 63 mm) dle tab. 4 (rozbor tavby).
- Tahová zkouška dle ČSN EN ISO 6892-1 (mez kluzu, mez pevnosti, tažnost) dle tab. 5 ČSN EN 10025-3 – hodnoty dle normy (provedeno na každý vývalek).
- Zkouška rázem v ohybu dle ČSN ISO 148-1 při –20°C min. hodnota 40 J dle tab. 6 ČSN EN 10025-3 (provedeno na každý vývalek), (tato hodnota odpovídá při -30°C hodnotě 27J – viz pozn. a) v tab. 6).
- Prověření nepřítomnosti vnitřních vad ultrazvukem v rastru 200x200 na stupeň S1 dle ČSN EN 10160.
- Tolerance rozměrů – dle ČSN EN 10029 – třída B, tolerance rovinnosti třída N
- Povrch materiálu dle ČSN EN 10163-1,2,3 třída B, podskupina 3, – odstraňování povrchových vad zavářením se nepovoluje.
- Povrch materiálu s ohledem na kvalitu následně aplikované PKO – P3 dle ČSN EN ISO 8501.

- Volitelné požadavky dle ČSN EN 10025-1,3:
    - VP5, VP6 (viz výše), VP9, VP10 (hotové výrobky musí být označeny otiskem razidla oprávněného zástupce odběratele), VP14, VP15 (viz výše), VP18 (viz výše), VP 32

Požadované zkoušky pro vybrané plechy:

- Svarové hrany v místech kontrolovaných svarů budou prověřeny na nepřítomnost vnitřních vad ultrazvukem na stupeň E2, resp. E3 dle ČSN EN 10160 v závislosti na úrovni kontroly samotného svaru (pro SP2 – E2 a pro SP1 – E3). Kontrolovaná šířka od kořene svarové hrany bude 100 mm.
- Při svařování křížových a „T“ styků bude ve všech případech použit svařovací postup pro snížení účinků smršťování.
- Zkoušky ploch v blízkosti křížových a „T“ styků se zkontrolují na nepřítomnost vnitřních nespojitostí dle EN 10160 pro třídu jakosti S1, a to na šířce 4x tloušťky plechu na obě strany svaru.
- Zkouška ohybová návarová pro tl. plechu 30 mm a větší.

15.5 OCEL **Č**SN EN 10219-1 – S235JRH PRO CFRHS PROFILY VEDLEJŠÍCH KONSTRUKCÍ

Použito pro: vybrané prvky nového mostního zábradlí

Druh dokumentu kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

- Tolerance rozměrů – dle ČSN EN 10219-2
- Povrch materiálu dle ČSN EN 10163-1,2,3 třída B, podskupina 3, – odstraňování povrchových vad zavářením se nepovoluje.
- Volitelné požadavky dle ČSN EN 10025-1,3:
    - VP 1.4 (vhodnost k žárovému pozinkování)

15.6 OCEL PRO VEDLEJŠÍ KONSTRUKCE: **Č**SN EN 10025-2 – S235JR

Použito pro: ostatní **č**ásti zábradlí

Druh dokumentu kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

Tolerance rozměrů pro plechy t≥3 mm dle ČSN EN 10029. Tolerance rozměrů pro tyče průřezu „L“ dle 10056-2.

Jakost povrchu: povrch materiálu pro plechy a širokou ocel bude třída A, podtřída 2 dle ČSN EN 10163-2 - odstraňování povrchových vad na základě dohody se zástupcem investora. Povrch materiálu pro tvarové tyče bude třída C, podtřída 2 dle ČSN EN 10163-3 - odstraňování povrchových vad na základě dohody se zástupcem investora.

Povrch materiálu s ohledem na kvalitu následně aplikované PKO – P3 dle ISO 8501-3.

Volitelné požadavky dle ČSN EN 10025-1,2:

- VP5 (vhodnost výrobku pro žárové pozinkování), VP8, VP15 (viz výše)

15.7 SPOJOVACÍ MATERIÁL LOŽISEK

Spojovací prostředky budou pozinkované.

Druh dokumentu kontroly 3.1 dle ČSN EN 10204.

Pevnostní třída šroubů 10.9

Požadované zkoušky:

- Chemické složení – musí být posuzováno v souladu s příslušnými normami ISO
- Pro šrouby – zkoušky tvrdosti a zkoušky tahem na šikmé podložce podle ČSN EN ISO 20898-1
- Pro matice – zkoušky tvrdosti a zkoušky zkušebním zatížením podle ČSN EN ISO 20898-2
- Pro podložky – zkoušky tvrdosti povrchu podle ČSN EN ISO 6508-1

15.8 **PŘ**ÍDAVNÝ SVA**Ř**OVACÍ MATERIÁL PRO OCEL S355 J2+N

Přídavný svařovací materiál bude volen v souladu s TKP SŽDC kapitola 19, a musí být v souladu s EN 13479.

Typ svařovacího materiálu musí odpovídat metodě svařování, svařovanému materiálu a postupu svařování.

Pevnost materiálu (zkouška tahem – mez kluzu) bude vždy odpovídat nižší hodnotě ze dvou spojovaných materiálů (S355). V případě spojování dvou stejných materiálů nesmí být hodnoty pevnosti (meze kluzu) výrazně větší, než je u spojovaných materiálů.

Druh dokumentu kontroly 3.1 dle ČSN EN 10204.

Požadované zkoušky:

- Chemické složení dle ČSN EN 10025-2 tabulka 2.
- Hodnota uhlíkového ekvivalentu dle ČSN EN 10025-2, případně část 3. – tabulka 6, případně 4.
- Tahová zkouška dle ČSN EN ISO 6892-1(mez kluzu, mez pevnosti, tažnost) dle tab. 7 v ČSN EN 10025-2.
- Zkouška rázem v ohybu dle ČSN EN 10145-1 při -20 °C min. hodnota 27 J dle tab. 9 v ČSN EN 10025-2

POZN. Pro svařování prvků z korozivzdorné oceli bude použit odpovídající svařovací materiál.

15.9 PŘÍDAVNÝ SVAŘOVACÍ MATERIÁL PRO SVAŘOVÁNÍ PRVKŮ Z OCELI S235 (S235JR A S235JRH)

Přídavný svařovací materiál musí být v souladu s EN 13479.

Typ svařovacího materiálu musí odpovídat metodě svařování, svařovanému materiálu a postupu svařování.

Druh dokumentu kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

Požadované zkoušky:

- Chemické složení dle ČSN EN 10025-2 tab. 2, případně ČSN EN 10210-1 tab. A.1 (rozbor tavby).
- Hodnota uhlíkového ekvivalentu dle ČSN EN 10025-2 tab. 6, případně ČSN EN 10210-1 tab. A.2 (rozbor tavby).
- Tahová zkouška dle ČSN EN ISO 6892-1(mez kluzu, mez pevnosti, tažnost) dle tab. 7 v ČSN EN 10025-2.
- Zkouška rázem v ohybu dle ČSN EN 10145-1 – při +20°C min. hodnota 27 J dle tab. 9 v ČSN EN 10025-2.

Svařovací materiál bude vhodný pro svařování ocelí S235JR a S235JRH.

Zpracovala:

Ing. Martina Bolješiková

V listopadu 2019