



BILFINGER

ZÁKAZNÍK: SEVEROČESKÁ TEPLÁRENSKÁ A.S.

INVESTOR: SEVEROČESKÁ TEPLÁRENSKÁ A.S.

**PROJEKT: REKONSTRUKCE TEPELNÉHO NAPAJEČE LITVÍNOV,
ÚSEK SEKČNÍ UZÁVĚR SU3 – SEKČNÍ UZÁVĚR SU10**

STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

- D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**
- D. 1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU**
- D. 1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
SANACE A ÚPRAVY STÁVAJÍCÍCH OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**
- D. 1.2.9 OCELOVÉ KONSTRUKCE – SANACE ETAPA 3**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Engineering & Technologies

Bilfinger Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Prvního pluku 20/224
Karlín, 186 00 Praha 8
Česká republika

Autor: Ing. JANA BABKOVÁ
Telefon: +420 251 038 312
E-mail: jana.babkova@bilfinger.com

Datum: 1 / 2019
Číslo dokumentu: 0245-100-51/1381 015
Skartační znak: S 10
Revize: 0

Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Projekt:

UZÁVĚR SU10

Číslo dokumentu:

Skartační znak:

Revize:

Datum:

Strana:

REKONSTRUKCE TEPELNÉHO NAPAJEČE LITVÍNOV, ÚSEK SEKČNÍ UZÁVĚR SU3 – SEKČNÍ

0245-100-51/1381 015

S 10

0

1 / 2019

2 / 15

0	1 / 2019	Ing. J. BABKOVÁ	Ing. J. BABKOVÁ	Ing. P. CHMELÍK	Ing. P. KEŠNER
Rev.	Datum	Vypracoval	Zodpovědný projektant	Vedoucí oddělení	Vedoucí projektu

© Copyright Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být kopírována nebo přenesena v jakékoliv formě nebo jakýmikoliv prostředky bez povolení vydavatele.

V této části dokumentace jsou popsány následující objekty:

SO 01 Tepelný napáječ – sanace stávajících ocelových konstrukcí

OBSAH:

1	ÚVOD	5
1.1	PŘEDMĚT PROJEKTU	5
1.2	NÁVRHOVÉ NORMY	5
1.3	ŽIVOTNOST SANOVANÝCH KONSTRUKCÍ	5
1.4	SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ZATÍŽENÍ SOUVISEJÍCÍ S POJIŠTĚNÍM STAVBY	5
2	ÚPRAVY A SANACE STÁVAJÍCÍCH OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ	5
2.1	UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ	6
2.2	TYP KLUZNÉ PODPORY KU-B	7
2.3	TYP KLUZNÉ PODPORY S BOČNÍM VEDENÍM KU-A	8
2.4	TYP PODPORY S PRUŽINOVÝM ZÁVĚSEM PZ	8
2.5	TYP PODPORY - PEVNÝ BOD PB	9
2.6	MOSTY	9
3	NOVÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE	10
3.1	UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ	10
3.2	POPIS HLAVNÍCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ PLOŠINY U SEKČNÍCH UZÁVĚRŮ:	10
4	JAKOST MATERIÁLU, TŘÍDA PROVEDENÍ	11
5	KOROZNÍ PROSTŘEDÍ A NÁTĚROVÝ SYSTÉM	11
6	POŽADAVKY NA KONTROLU A PŘEJÍMKU KONSTRUKCÍ, POŽADAVKY NA VÝROBU	11
6.1	POŽADAVKY NA PRAVIDELNÉ KONTROLY A ÚDRŽBU KONSTRUKCÍ	11
7	POUŽITÉ PODKLADY, NORMY, TECHNICKÉ PŘEDPISY, LITERATURA A SOFTWARE	14
7.1	PODKLADY	14
7.2	POUŽITÉ NORMY	14
7.3	TECHNICKÉ PŘEDPISY	15
7.4	POUŽITÝ POČÍTAČOVÝ SOFTWARE	15
8	SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO DALŠÍ PROJEKTOVÝ STUPEŇ	15

Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Projekt:

UZÁVĚR SU10

Číslo dokumentu:

Skartační znak:

Revize:

Datum:

Strana:

REKONSTRUKCE TEPELNÉHO NAPAJEČE LITVÍNOV, ÚSEK SEKČNÍ UZÁVĚR SU3 – SEKČNÍ

0245-100-51/1381 015

S 10

0

1 / 2019

4 / 15

Výkresy	Číslo dokumentu
Sekční uzávěr – lávka pro přechod potrubí	0245-100-51/1343 017
Kluzné uložení typ KU-A	0245-100-51/1343 018
Kluzné uložení typ KU-B	0245-100-51/1343 019
Uložení typ PZ	0245-100-51/1343 020

Přílohy	Číslo dokumentu
Statický výpočet – plošina u sekčních uzávěrů	0245-100-51/1330 016

AKTUÁLNÍ SEZNAM DOKUMENTŮ A PŘÍLOH S VYZNAČENOU PLATNOU REVIZÍ JE UVEDEN V CELKOVÉM SEZNAMU DOKUMENTACE

1 ÚVOD

1.1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato část dokumentace řeší 3. etapu sanace stávajících ocelových konstrukcí podpor potrubí horkovodu a nosných konstrukcí přechodových lávek u sekčních uzávěrů. Stávající horkovod je v provozu cca 43let. Sanace se týká úseku teplovodu mezi sekčními uzávěry SU7/1 a SU10 v celkové délce 2400m.

Rekonstrukce horkovodu zahrnuje výměnu hlavního potrubí včetně izolací a opravu a nutné doplnění stávajících uložen. Při sanaci trasy bude zachován systém stávajících podpor jak pro uložení na běžných podporách, tak při ukládání na sloupové podpory a mostní konstrukce a to jak ve smyslu jejich geometrie, tak i jejich statického působení (pevné body, kluzná uložení i pružinové závěsy). Všechny práce spojené se sanací hlavního potrubí horkovodu musí být prováděny v letním období, tj. od poloviny června do poloviny září. Vzhledem k rozsahu prací a požadavku na dobu provádění prací je sanace celé trasy rozdělena do tří přibližně stejně dlouhých etap.

Samotné sanaci horkovodu bude předcházet zhotovení souběžné provizorní trasy horkovodu s nižší kapacitou. Projekt řešení provizorní trasy je předmětem samostatné části tohoto projektu. Prostorově a konstrukčně je provizorní trasa navržena tak, aby umožnila bezproblémové provádění samotné sanace horkovodu.

Dokumentace je pro výše uvedenou část zpracována ve stupni „projekt pro provedení stavby“. Před realizací samotné stavby musí být řešené části zkoordinovány s ostatními zde neřešenými částmi (zejm. profesní části elektro a technologického zařízení, apod.).

Ve třetí etapě budou opraveny a upraveny uložení č741 – 953 (tj. 175 kluzných uložení, 10 pružinových závěsů, 21 pevných bodů a 7 uložení v chráničkách). V rámci třetí etapy se sanace týká dvou mostních konstrukcí.

1.2 NÁVRHOVÉ NORMY

Projekt byl zpracován v souladu s platným návrhovým systémem norem ČSN EN, nekolizních platných norem ČSN a norem ISO. Seznam použitých norem je uveden v závěru zprávy.

1.3 ŽIVOTNOST SANOVANÝCH KONSTRUKCÍ

Stávající rozvody a jejich podpory byly zrealizovány před cca 43 lety. Po provedení sanace podpůrných konstrukcí je možné uvažovat s tím, že budou i nadále sloužit svému účelu, pokud bude zajištěna jejich požadovaná pravidelná údržba. Odhadovaná životnost sanovaných částí ocelových konstrukcí bude definována na základě konkrétního technologického postupu zhotovitele v souladu s platnými normami ČSN EN. V případě zajištění pravidelné údržby a kontroly konstrukcí se předpokládá po sanaci jejich životnost 15 let.

Nově navrhované doplňkové ocelové konstrukce jsou standardně navrženy na životnost 50 let.

1.4 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ZATÍŽENÍ SOUVISEJÍCÍ S POJIŠTĚNÍM STAVBY

Na stavbu nejsou kladeny žádné specifické nároky související s požadavky pojišťovny. Konstrukce jsou staticky posuzovány a navrhovány dle současně platných národních návrhových standardů a předpisů.

2 ÚPRAVY A SANACE STÁVAJÍCÍCH OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Níže uvedené principy sanace a úpravy současných konstrukcí platí obecně pro všechny uvažované etapy výstavby.

Pro projekt byly uvažovány tyto hodnoty zatížení od potrubí:

- Původní potrubní rozvody z oceli Tr. Ø 530x9,5, tepelná izolace tl. 180mm a krycí ochranný plech tl. 1mm. Celková hmotnost běžného metru potrubí včetně vodní náplně $g=122+205+35+23=385$, -kg/m. Maximální teplota tlakové vody v potrubí +140°C. Rozdílová teplota vody oproti montážní teplotě +130°C.

- Nové rozvody potrubí z oceli Tr. Ø 406,3x8,8, tepelná izolace 180mm a 140 mm s opláštěním FeZn plechu. Celková hmotnost běžného metru potrubí včetně vodní náplně $g=87+119+26+15=247$, -kg/m. Maximální teplota tlakové vody v potrubí $+140^{\circ}\text{C}$. Rozdílová teplota vody oproti montážní teplotě $+130^{\circ}\text{C}$.

Stávající horkovodní rozvody budou nahrazeny novými, které jsou z hlediska velikostí a tudíž i hmotností menší než stávající. Současně jsou při technologickém návrhu po celé dotčené trase zachovány současné principy potrubních uložení i systém jejich podepření. Nedochází tedy ke změně vzdálenosti podepření ani typů podpěr (pevný bod, kluzné uložení apod.). S ohledem na výše uvedené vycházíme při posuzování namáhání současných podpor, že vnášené síly dané teplotním výpočtem jsou nižší než původně uvažované. Tento princip byl v rámci projektu ověřen formou statického výpočtu jednoduchým porovnáním teplotních účinků od původního potrubí s potrubím novým v rámci modelu typického úseku trasy obsahujícího kluzné body, pevné body i kompenzace. Je možno konstatovat, že nové reakce od teploty média v potrubí dosahují na podpory pouze 42% původních hodnot. Navíc svislé zatížení od vlastních hmotností potrubí je s ohledem na nové parametry sníženo na cca 65% původně uvažovaného zatížení. Uvažovaný součinitel tření pro suchý statický pohyb dvou suchých ocelových ploch je $\varphi=0,3$. Tato hodnota součinitele tření vychází z parametrů uvažovaných v technologickém teplotním výpočtu. Pro všechny stávající ocelové konstrukce je uvažováno s tím, že profily jsou z oceli jakosti S 235.

Sanace a úpravy se týkají těchto následujících typů podepření.

- Svislé podepření s vodorovně oboustranným kluzným uložením (KU-B)
- Svislé podepření s vodorovně kluzným podepřením a bočním vedením (KU-A)
- Svislé podepření formou pružinového závěsu (PZ)
- Svislé i oboustranně vodorovně podepření – pevný bod (PB)
- Svislé podepření s vodorovně podélně kluzným vedením kolečky a boční stabilizací (VCH). Tento způsob uložení je realizován v potrubních chráničkách některých mostů.

2.1 UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ

2.1.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Vlastní hmotnost jednoho potrubí (v trase uvažovány dva souběžné identické rozvody) je uvažována o velikosti zatížení $g=2,5$ kN/m. Uvedené zatížení obsahuje hmotnost potrubí, vodní náplně, tepelné izolace a vrchního krytí. Hmotnost ocelových konstrukcí mostů a sloupových podpor je generována automaticky v rámci výpočetního programu.

2.1.2 TECHNOLOGICKÁ ZATÍŽENÍ

Teplotní výpočet byl proveden jakožto součást technologické části projektu. Z hlediska způsobů podepření a geometrie trasy bylo plně respektováno původní (současné) potrubní vedení. Z hlediska dimenzí potrubí došlo k jeho zmenšení, teplotní namáhání zůstalo stejné. Vodorovné a svislé reakce z teplotního výpočtu mohou sloužit pro kontrolu výše uvedeného principu, který počítá se snížením původního technologického zatížení na všechny podpory o cca 55%.

2.1.3 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ PLOŠINY (ČSN EN 1991-1-1)

Na servisní plošiny potrubních mostů (pokud zde existují) je uvažováno se zatížením $q^k = 1,5$ kN.m⁻².

2.1.4 KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

Doba návratu všech klimatických zatížení se uvažuje standardní 50let.

Zatížení sněhem (ČSN EN 1991-1-3; změna A1 - 06/2016)

Jedná se o liniovou stavbu, která dle mapy sněhových oblastí prochází oblastmi s uvažovanou charakteristickou hodnotou zatížení sněhem na zemi $s^k = 0,7 - 1,24$ kN.m⁻². (dle mapy www.snehovamapa.cz). Okolní krajinu lze charakterizovat jako normální, součinitel expozice $C_e = 1,0$, součinitel $C_t = 1,0$.

Zatížení větrem (ČSN EN 1991-1-4)

Dle mapy větrných oblastí se stavba nachází v II. větrové oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25$ m.s⁻¹. Okolní krajinu lze zařadit do kategorie terénu II. Pro výšku potrubních konstrukcí cca 1m nad terénem vychází maximální dynamický tlak větru o hodnotě $q_p(z)=0,556$ kN/m². Pro potrubí umístěná na mostech (výška 13m nad terénem) je uvažován maximální dynamický tlak větru o hodnotě $q_p(z)=0,985$ kN/m².

Při uvažování hodnoty $R_e = 4,08 \cdot 10^5$ vychází pak celkový součinitel zatížení $c_t = 1,05$ (na průmětovou plochu potrubí).

Zatížení teplotou (ČSN EN 1991-1-5)

Konstrukce tvoří systém solitérních podpor o malé velikosti. Jakožto takové nemusí být na zatížení rozdílem venkovních teplot navrhovány.

2.1.5 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ VYSTAVENÝCH ÚČINKŮM POŽÁRU

Na žádné posuzované ocelové konstrukce není kladen požadavek ve smyslu jejich požární odolnosti. Konstrukce nejsou na zatížení požárem navrhovány.

2.1.6 MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ (ČSN EN 1991-1-7)

Zatížení od nárazu dopravních prostředků

Nosné podpůrné konstrukce (mosty, sloupové podpěry) nebyly a v současné době nejsou chráněny proti nárazu vozidel silniční dopravy. Z původní dokumentace není možno vyčíst, zda původně byly tyto konstrukce na náraz dimenzovány.

Doporučujeme zvážit tuto okolnost zejména s ohledem na finanční škody, které by mohly vzniknout, a to v případě, že by došlo vlivem nárazu silničního vozidla k porušení únosnosti podpory a jejím následnému kolapsu provázeného porušením potrubí. V případě, že by se majitel (provozovatel) potrubní trasy rozhodl tuto situaci v rámci sanačních prací řešit, doporučujeme alespoň přímo dotčené a ohrožené podpůrné bárky (v blízkosti veřejného silničního tělesa) zabezpečit. Jako vhodnou ochranu je možno navrhnout a realizovat silniční svodidlo.

2.1.7 ROBUSTNOST A ŽIVOTNOST KONSTRUKCÍ (ČSN EN 1990)

Robustnost konstrukce

Požadavek na zvýšenou robustnost konstrukcí nebyl součástí požadavků objednatele projektových prací. Nosné konstrukce objektů mají standardní robustnost odpovídající charakteru stavby a její důležitosti.

Životnost konstrukce

Nově navrhované konstrukce jsou zařazeny do kategorie 4. návrhové životnosti, která odpovídá 50 letům. Tato návrhová životnost konstrukcí koresponduje se střední dobou návratu uvažovaných klimatických zatížení, a tyto konstrukce jsou navrženy s návrhovou životností 50 let. Ostatní sanované konstrukce jsou uvažovány s celkovou životností 50 let, a vzhledem k jejich současnému stáří, tedy od doby provedení sanace s životností 20 let.

2.2 TYP KLUZNÉ PODPORY KU-B

Jedná se o typické podepření potrubních rozvodů, které jsou vedeny nad terénem. Z hlediska jejich funkce se jedná o svislé podepření s umožněním volného vodorovného pohybu potrubí ve směru podélném i příčném. Ocelovou konstrukci zde tvoří dvojice UPN profilů, které jsou uloženy na betonových základových patkách. Profily jsou vyztuženy a propojeny v místech kotvení šroubů pomocí příčných dvojic profilů UPN, dále jsou profily propojeny shora navařenou kotvenou deskou P10, na kterou jsou uloženy volně kluzné objímky potrubí.

V rámci sanace bude celé kotevní těleso uvolněno a vyzdvíženo z betonových základů. Bude zkontrolován stav kotvení šroubů – povolený maximální korozní úbytek je 15% z plochy šroubu. V případě vyššího stavu koroze je nutno šroub obnažit, odříznout a na zdravý materiál navařit šroub nový (stejného průměru a jakosti S 355). Dále bude provedeno otryskání kotvení příčníků a kontrola jejich korozních úbytků. Případné úbytky materiálu nad 15% plochy průřezu je nutno řešit zesílením, například formou přivaření ocelového pásového profilu. Při zjištění hlubokého stupně koroze provázené plátkováním oceli je doporučena výměna profilu za nový. Na stávající horní desky budou navařeny nové podkladní nerezové plotny. V případě, že budou ocelové konstrukce upravovány na místě stavby, budou tyto nerezové desky přišroubovány. Kotevní příčníky budou po opravě opatřeny novým ochranným nátěrem a instalovány zpět. V rámci finální úpravy jejich ochrany vůči působení koroze bude na betonových základech provedena cementová spádovaná stěrka, která bude od nich odvádět dešťové srážky.

U sekčního uzávěru SU-8, SU-9, SU-10 budou zhotoveny nové podpory typu KU-B. Konstrukčně je zachován stejný způsob uložení jako u stávajících patek - ocelovou konstrukci zde tvoří dvojice UPN profilů, které jsou uloženy na betonových základových patkách. Profily jsou kotveny pomocí chemických kotev do betonových

základů. Profily jsou vyztuženy a propojeny v místech kotveních šroubů pomocí příčných dvojic profilů UPN, dále jsou profily propojeny shora navařenou kotvení deskou P10, na kterou jsou uloženy volně kluzné objímky potrubí. Počet sanovaných podpor: III. etapa ... 113ks sanovaných podpor, 3ks nové podpory u sekčních uzávěrů.

2.3 TYP KLUZNÉ PODPORY S BOČNÍM VEDENÍM KU-A

Jedná se o podepření potrubních rozvodů, které jsou vedeny nad terénem. Z hlediska jejich funkce se jedná o svislé podepření s umožněním volného vodorovného pohybu potrubí v podélném směru. Ve směru příčném (kolmo na osu potrubí) jsou potrubí držena (boční vedení). Ocelovou konstrukci zde tvoří dvojice rozkročených UPN profilů, které jsou uloženy na betonových základových patkách. Profily jsou vyztuženy a propojeny v místech kotveních šroubů pomocí příčných dvojic profilů UPN a spodní kotevní deskou, dále jsou profily propojeny shora navařenou kotvení deskou P10, na kterou jsou uloženy volně kluzné objímky potrubí. Boční síly jsou zachycovány pomocí trojice svislých svařenců tvaru V z profilů UPN, které jsou navařeny na spodní ocelový rošt. Svislé opěry jsou dále v jejich horní části opatřeny plechy (či UPN profily), do kterých jsou ukotveny vodorovné technologické části uchycení potrubí.

V rámci sanace bude celé kotevní těleso uvolněno a vyzdviženo z betonových základů. Bude zkontrolován stav kotveních šroubů – povolený maximální korozní úbytek je 15% z plochy šroubu. V případě vyššího stavu koroze je nutno šroub obnažit, odříznout a na zdravý materiál navařit šroub nový (stejného průměru a jakosti S 355). Dále bude provedeno otryskání kotveních příčniců a kontrola jejich korozních úbytků. Případné úbytky materiálu nad 15% plochy průřezu je nutno řešit zesílením, například formou přivaření ocelového pásového profilu. Při zjištění hlubokého stupně koroze provázené plátkováním oceli je doporučena výměna profilu za nový. Stávající tři svislé V opěry budou odříznuty a nahrazeny novými z profilů UPN 180. Na krajní opěry budou do nových výškových poloh navařeny plechy P10 a na střední profily UPN 140. Alternativně je možno použít stávající systém svislých opěr a požadované výšce je doplnit plechy a UPN profily pro boční kotvení. Na stávající horní desky příčniců budou navařeny nové podkladní nerezové plotny. V případě, že budou ocelové konstrukce upravovány na místě stavby, budou tyto nerezové desky přišroubovány. Celá ocelová konstrukce podpory bude po úpravě opatřena novým ochranným nátěrem a instalována zpět na místo. V rámci finální úpravy jejich ochrany vůči působení koroze bude na betonových základech provedena cementová spádovaná stěrka, která bude od nich odvádět dešťové srážky. Počet sanovaných podpor III. etapa ... 62ks.

2.4 TYP PODPORY S PRUŽINOVÝM ZÁVĚSEM PZ

Jedná se o pružné zavěšení potrubních rozvodů vedených nad terénem. Tyto podpory jsou umístěny v blízkosti výškových přechodů komunikačních cest (mostů). Z hlediska jejich funkce se jedná o svislé pružinové kyvné zavěšení trubek s umožněním volného vodorovného pohybu potrubí v obou směrech. Spodní rošt je tvořen dvojicí rozkročených profilů UPN 180, v místech ukotvení na betonové základy propojených dvojicemi UPN profilů a podložených kotevním plechem šířky 450mm. Spodní rošt je do výšky cca 2m doplněn třemi svislými profily UPN 300, v horní části je pak propojen vodorovnou členěnou příčlím z profilů UPN, na které jsou kotveny technologické svislé pružinové závěsy. Staticky a stabilně je nutno tuto podporu brát jako vetknutou. Vetknutí zajišťuje dvojice zabetonovaných kotevních šroubů s rozkročením v příčném směru 2m. Ve směru podélném je vetknutí podpory zajištěno šířkou spodního kotevního plechu, kde účinné rameno sil (osa šroubu – kraj plechu) je 225mm. Vzhledem k předpokládanému maximálnímu vodorovnému posunu potrubí ve směru jeho osy je moment působící na kotvení od šikmých tahů menší než jeho únosnost.

V rámci sanace bude celé kotevní těleso uvolněno a vyzdviženo z betonových základů. Bude zkontrolován stav kotveních šroubů – povolený maximální korozní úbytek je 15% z plochy šroubu. V případě vyššího stavu koroze je nutno šroub obnažit, odříznout a na zdravý materiál navařit šroub nový (stejného průměru a jakosti S 355). Dále bude provedeno otryskání kotveních příčniců a kontrola jejich korozních úbytků. Případné úbytky materiálu nad 15% plochy průřezu je nutno řešit zesílením, například formou přivaření ocelového pásového profilu. Při zjištění hlubokého stupně koroze provázené plátkováním oceli je doporučena výměna profilu za nový. V horní části budou demontovány stávající příčnice. Sloupky UPN 300 budou prodlouženy navařenými profily UPN 280 a šroubově ukotven nový vodorovný příčník z dvojice profilů UPN 140. V místech závěsů bude tento příčník doplněn vevařenými profily I 140. Celá ocelová konstrukce podpory bude po úpravě opatřena novým ochranným nátěrem a instalována zpět na místo. V rámci finální úpravy jejich ochrany vůči působení koroze bude na betonových základech provedena cementová spádovaná stěrka, která bude od nich odvádět dešťové srážky.

Počet sanovaných podpor: III. etapa ... 10ks.

2.5 TYP PODPORY - PEVNÝ BOD PB

Jedná se o pevné ukotvení potrubí ve všech třech směrech (svislé podepření, vodorovné v podélném i příčném směru) vedených nad terénem. Poloha podpor koresponduje s původní polohou pevných bodů po celé trase. Z konstrukčního hlediska jsou stavební podpůrné konstrukce navrženy jako ocelové vodorovné plotny, pevně ukotvené do betonového základu.

V rámci sanace budou (po demontáži potrubních rozvodů) odříznuty současné přivařené kotevní prvky a celé desky budou otryskány a očištěny, dále bude provedena kontrola jejich stavu a opatřeny novými ochrannými nátěry. V případě existence hloubkové koroze na ploše větší než 25% celkové plochy kotevního plechu, je nutno ho celý demontovat a nahradit. Náhrada by spočívala v montáži nového plechu P15 stejného půdorysného rozměru. Plech by byl při montáži podlit cementovou maltou a jeho kotvení by bylo provedeno pomocí lepených ocelových kotev. Počet, velikost a rozmístění kotev by vycházelo z požadovaných reakcí působících v pevném bodě (viz teplotní výpočet) při současném respektování možnosti umístění technologické kotevní botky pevného bodu.

Počet sanovaných podpor: III. etapa ... 21ks.

2.6 MOSTY

Pro přemostění větších vzdáleností, než na jakou jsou potrubí schopny samy se vynést, byly realizovány mosty. Týká se to především přechodů přes komunikace a velkých terénních nerovností. Na celé dotčené trase všech tří etap bude sanováno celkem 14ks potrubních mostů. Jedná se vesměs o pravidelně kontrolované a provozovatelem udržované konstrukce, od kterých byl k dispozici stručný pasport. Výška mostů se pohybuje od 5,5m do 8,7m, rozpory mostů se pohybují od 10m do 33m. Z konstrukčního hlediska jsou všechny mosty navrženy obdobně. Samotné mostní těleso je navrženo ve funkci prostého nosníku. Podepření je vždy realizováno na jednom konci formou kyvné bárky a na straně druhé bárkou pevnou. Tubusy mostu jsou navrženy dvojím způsobem. Na části mostů tvoří tubus ocelová trubka, která má současně funkci chráničky. Ostatní tubusy mostů jsou příhradové, mají trojúhelníkový tvar, profily spodních pasů, zdvojený profil horního pasu i šikmé diagonály jsou z trubek. Spodní příčníky jsou u nich pak z trubek či válcovaných profilů tvaru I. Kyvné bárky jsou navrženy jako plošná příhradová konstrukce, sloupové dílky i příhradové výplně jsou z trubek. Pevné bárky jsou navrženy jako prostorová příhradová konstrukce, čtvercové nebo obdélníkové podstavy. I zde jsou profily povětšinou z trubek. Kotvení sloupových dílků všech bárek je navrženo jako pevné klouby, patní plechy jsou vyztuženy svislými plechy a zakotveny do betonových základů předem zabetonovanými šrouby. Konstrukce mostů i jejich podpůrných bárek jsou vesměs svařované, spojení mostu s bárkami jsou vesměs šroubované. Některé z mostů mají servisní roštové lávky. Samotná potrubí jsou pak na mostech ukládána dvojím způsobem. Na části mostů jsou realizovány ocelové trubkové chráničky. Zde jsou horkovodní potrubí vedena uvnitř chráničky a pomocí koleček se zde mohou volně pohybovat. Druhá část mostů (platí pro některé z příhradových mostů) má na spodních příčlích osazeny kotevní desky pro uložení potrubí, které jsou zde vodorovně kluzně uložena.

V rámci sanace je nutno u každého mostu znovu zkontrolovat stav nátěrového systému, případně rozvoj koroze ocelových profilů pod nátěry. Zvláštní pozornost by se měla věnovat místům styků profilů tam, kde se může s ohledem na tvar detailu případně tvořit vodní kapsa, či jiným nepřístupným místům. Stejně tak je nutné znovu pečlivě zkontrolovat všechny místa kotvení pevných a kyvných bárek do betonových základů, a to s ohledem na korozní stav kotevních šroubů a plechů. Případné úbytky materiálu nad 15% plochy průřezu je nutno řešit zesílením, například formou přivaření ocelového pásového profilu, u kotevních šroubů pak jejich výměnou (odříznout a na zdravý materiál navařit šroub nový). Při zjištění hlubokého stupně koroze provázené plátkováním oceli je doporučena výměna profilu za nový. Po opravách musí být dotčená místa znovu otryskána a bude doplněn nátěrový systém – typu a barvy korespondujícím s nátěry stávajícími.

Počet sanovaných mostů III. etapa ... 2ks.

3 NOVÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE

3.1 UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ

3.1.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- Vlastní tíha konstrukcí je generována automaticky výpočetním programem.

Konstrukce přechodové lávky je kryta pororošty:

- Pororošty SP 330-34/38-3 0,30 kN/m²

3.1.2 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ PLOŠINY (ČSN EN 1991-1-1)

Na plošině je uvažováno s plošným zatížením $q_k = 2,00 \text{ kN.m}^{-2}$.

Na plošinu je dále uvažováno svislé lokální zatížení $Q_k = 1,0 \text{ kN}$, umístěné na sloupku.

3.1.3 KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

Zatížení sněhem (ČSN EN 1991-1-3; změní A1 - 06/2016)

Jedná se o liniovou stavbu, která dle mapy sněhových oblastí prochází oblastmi s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem na zemi $s_k = 0,70 - 1,24 \text{ kN.m}^{-2}$. (dle mapy www.snehovamapa.cz). Okolní krajinu lze charakterizovat jako normální, součinitel expozice $C_e = 1,0$, součinitel $C_t = 1,0$.

Zatížení větrem (ČSN EN 1991-1-4)

Dle mapy větrných oblastí se stavba nachází v II. větrové oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m.s}^{-1}$. Okolní krajinu lze zařadit do kategorie terénu II.

Pro všechny hlavní objekty se uvažuje standardní doba návratu zatížení větrem 50 let.

Zatížení teplotou (ČSN EN 1991-1-5)

Konstrukce nebyly na zatížení teplotou navrhovány.

3.1.4 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ VYSTAVENÝCH ÚČINKŮM POŽÁRU

Na nosné ocelové konstrukce plošiny není kladen požadavek ve smyslu její požární odolnosti.

3.1.5 MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ (ČSN EN 1991-1-7)

Zatížení od nárazu dopravních prostředků

Nosné konstrukce nejsou navrženy na náraz vozidel.

3.1.6 ROBUSTNOST A ŽIVOTNOST KONSTRUKCÍ (ČSN EN 1990)

Robustnost konstrukce

Požadavek na zvýšenou robustnost konstrukcí nebyl součástí požadavků objednatele projektových prací. Nosné konstrukce objektů mají standardní robustnost odpovídající charakteru stavby a její důležitosti.

Životnost konstrukce

Konstrukce jsou zařazeny do kategorie 4. návrhové životnosti, která odpovídá 50 letům. Tato návrhová životnost konstrukcí koresponduje se střední dobou návratu uvažovaných klimatických zatížení. Nosné konstrukce jsou navrženy se základní životností 50 let.

3.2 POPIS HLAVNÍCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ PLOŠINY U SEKČNÍCH UZÁVĚRŮ:

Půdorysný rozměr plošiny je 0,8 x 3,9m, plošina je umístěna cca 600mm nad osou potrubí, tj. 1750mm nad úrovní betonového základu. Plošina je tvořena dvěma podélnými nosníky z válcovaných profilů, na které jsou ukládány ocelové pororošty. Vodorovnou tuhost a stabilitu konstrukce v podélném směru zajišťují podélné rámy tvořené sloupy a podélnými nosníky. V příčném směru je tuhost a stabilita plošiny zajištěna příhradovým ztužením konstrukce. Kotvení do základů je navrženo formou lepených ocelových kotev.

Po obvodě je plošina opatřena trubkovým zábradlím. Přístup na plošinu je umožněn žebříky umístěnými na obou stranách plošiny.

V každé etapě sanace tepelného napáječe budou realizovány tři plošiny u sekčních uzávěrů.

4 JAKOST MATERIÁLU, TŘÍDA PROVEDENÍ

Ocelové konstrukce budou vyrobeny ve třídě provedení EXC 2 dle ČSN EN 1090-2 z oceli jakosti Fe 360, resp. korozivzdorné oceli jakosti 1.4301/304.

Montážní spoje se předpokládají převážně svařované.

5 KOROZNÍ PROSTŘEDÍ A NÁTĚROVÝ SYSTÉM

Ocelové konstrukce jsou zařazeny vzhledem k venkovní expozici do korozního prostředí C3 dle ČSN EN ISO 12944-2 a budou opatřeny syntetickým nátěrovým systémem s barevným odstínem dle požadavků zákazníka.

6 POŽADAVKY NA KONTROLU A PŘEJÍMKU KONSTRUKCÍ, POŽADAVKY NA VÝROBU

Kontrolu a přejímku konstrukcí provádí v rozsahu své působnosti osoba vykonávající stavební dozor a to v součinnosti s dodavatelskou firmou a v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), § 153, odst. 3.

Zhotovení a dodávka nosných konstrukcí se řídí požadavky uvedenými v ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ a dále v ČSN EN 1090-1 „Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců“ a ČSN EN 1090-2 „Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce“. V případě odůvodněných přísnějších požadavků výrobních či montážních tolerancí, než jsou uvedeny v normách, budou tyto stanoveny v dalších stupních technické dokumentace (projektu pro provedení stavby a dokumentace dodavatelské).

6.1 POŽADAVKY NA PRAVIDELNÉ KONTROLY A ÚDRŽBU KONSTRUKCÍ

6.1.1 KATEGORIE POUŽITELNOSTI OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ DLE DRUHU NAMÁHÁNÍ (ČSN EN 1090-2)

Stanovení zatřídění ocelových konstrukcí s ohledem na typ zatížení dle následující tabulky

Kategorie	Kritéria
SC1	Konstrukce a dílce navržené pouze na quazistatické zatížení Konstrukce a dílce s přípoji navržené pro seizmické zatížení s nízkou aktivitou Konstrukce a dílce navržené na únavové zatížení od jeřábů - třída S ₀
SC2	Konstrukce a dílce navržené na únavu (mosty, jeřáby S ₁ -S ₉ , konstrukce zatížené vibracemi od větru, konstrukce zatížené davem lidí, konstrukce zatížené rotačním strojem)

6.1.2 VÝROBNÍ KATEGORIE OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ DLE ZPŮSOBU PROVÁDĚNÍ (ČSN EN 1090-2)

Stanovení zatřídění ocelových konstrukcí s ohledem na způsob jejího provádění dle následující tabulky

Kategorie	Kritéria
PC1	Nesvařované dílce z výrobků jakékoliv pevnostní třídy oceli Svařované dílce z výrobků z oceli nižší pevnosti než S 355
PC2	Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli třídy S 355 a vyšší Základní dílce pro celistvost konstrukce, svařované na staveništi Dílce tvářené za tepla nebo tepelně zpracované během výroby Dílce příhradových nosníků z kruhových dutých průřezů CHS, vyžadující tvarově řezané konce

6.1.3 STANOVENÍ TŘÍDY PROVEDENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ (ČSN EN 1090-2)

Stanovení třídy provedení ocelových konstrukcí s ohledem na kombinace třídy následků, kategorie použitelnosti a výrobní kategorie dle následující tabulky třídy provedení EXC

Třídy následků		CC1		CC2		CC3	
Kategorie použitelnosti		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Výrobní kategorie	PC1	EXC 1	EXC 2	EXC 2	EXC 3	EXC 3 ^a	EXC 3 ^a
	PC2	EXC 2	EXC 2	EXC 2	EXC 3	EXC 3 ^a	EXC 4
^a EXC 4 se použije na speciální konstrukce nebo konstrukce s extrémními následky při porušení podle požadavků národních ustanovení, (většina jeřábových drah bude zařazena do třídy EXC 3)							

Zařazení ocelových konstrukcí do tříd provedení je uvedeno v příslušných kapitolách technické zprávy projektu.

6.1.4 STANOVENÍ STUPNĚ KOROZNÍ AGRESIVITY ATMOSFÉRY OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ (ČSN EN ISO 12944-2)

Informativní tabulka pro zařazení ocelových konstrukcí do příslušného stupně korozní agresivity C

Stupně korozní agresivity	Příklady typických prostředí mírných klimatických pásem	
	Venkovní	Vnitřní
C1 Velmi nízká	-	Vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, školy, obchody, hotely
C2 Nízká	Atmosféry s nízkou úrovní znečištění, převážně venkovské prostředí	Nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady, sportovní haly
C3 Střední	Městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým, přímořské prostředí s nízkou salinitou	Výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, např. výroby potravin, prádelny, pivovary, mlékárny
C4 Vysoká	Průmyslové prostředí a přímořské prostředí s mírnou salinitou	Chemické závody, plavecké bazény, loděnice a doky na mořském pobřeží
C5-I Velmi vysoká (průmyslová)	Průmyslové prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou	Budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší
C5-M Velmi vysoká (přímořská)	Přímořské prostředí s vysokou salinitou	Budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší

6.1.5 ZAŘAZENÍ OBJEKTŮ DO SKUPINY TŘÍD NÁSLEDKŮ PORUCHY

Na základě výše uvedených kritérií a na základě dohody s vlastníkem stavby jsou předmětné objekty jako stavebně-konstrukční celky zařazeny do tříd následků poruchy nebo funkční nezpůsobilosti takto:

Označení objektu	Název objektu	Třída následků poruchy (funkční nezpůsobilosti) objektu
SO 01	Ocelové konstrukce	CC2

6.1.6 KONTROLY A PROHLÍDKY KONSTRUKCÍ

V souladu s platnou legislativou je majitel stavby je povinen zajišťovat cyklické kontroly a prohlídky konstrukcí.

Prohlídky a kontroly je oprávněna provádět pouze osoba s odpovídající kvalifikací pro daný typ úkonu. Podrobně jsou pro ocelové konstrukce následující prohlídky popsány v normě ČSN 73 2604.

DRUHY PROHLÍDEK KONSTRUKCÍ

Výchozí (vstupní) prohlídka

Prohlídka se provádí u nových konstrukcí v rámci jejich převýšení, případně u stávajících staveb v případě jejich stavebních úprav či změn souvisejících se změnou technologie.

Obsahem kontroly je soulad s projektovou dokumentací, úplnost a kvalita konstrukcí, stav antikoroze ochrany. Součástí prohlídky je i geodetické zaměření.

Běžná prohlídka

Jedná se nejčastější druh prohlídky. V úvodu prohlídky je provedena kontrola souladu skutečného stavu, využívání a zatížení konstrukcí s údaji uvedenými v dokumentaci skutečného provedení stavby. Následuje vizuální prohlídka (případně s použitím jednoduchých nástrojů) a zaměřená zejména na:

Nadměrné deformace, hlučnost či kmitání při provozu

Kotvení konstrukcí

Poškození prvků konstrukce či detailů styků (šrouby, čepy, svary)

Stav antikoroze ochrany konstrukcí, stav korozních úbytků kovových prvků

U dynamicky namáhaných konstrukcí se sleduje vznik trhlin, případně rozvoj existujících únavových trhlin

Pro dynamicky namáhané konstrukce třídy následků CC3, komíny a stožáry třídy spolehlivosti 3 se provádí defektoskopická kontrola svarů a detailů vždy, a to v rozsahu daném předpisem pro jejich kontrolu a údržbu

Podrobná prohlídka

Podrobná prohlídka obsahuje všechny úkony stanovené v „běžné“ prohlídce. Navíc se provede zaměření geometrického tvaru konstrukcí a stanoví se případné korozní úbytky ocelových prvků. U dynamicky namáhaných konstrukcí se provede defektoskopická kontrola svarů a detailů dle předpisu pro jejich kontrolu a údržbu či doporučení ve statickém výpočtu a to bez ohledu na jejich zařazení do třídy následků.

Mimořádná prohlídka

Mimo rámec cyklických běžných a podrobných prohlídek je nutno provést tento druh prohlídky konstrukcí po mimořádné události, která mohla způsobit poškození konstrukce.

Může se zejména jednat o požár, výbuch, úder blesku, pád břemene, náraz dopravního prostředku, poškození vandalizmem, teroristický čin, povodeň či zaplavení, sněhová lavina, sesuv půdy, zemětřesení, přetížení sněhem nebo ledem, nadměrný vliv větru (vichřice, tornádo, uragán), nespojitý pokles podloží v důsledku důlní činnosti aj.

Speciální druhy kontrol a zkoušek, prohlídky použitelnosti

Jedná se zejména o kontroly a zkoušky konstrukcí, pro které je zpracován vlastní předpis pro kontrolu a údržbu. Níže jsou uvedeny některé případy konstrukcí a činností, kterých se speciální kontroly týkají.

Statické a dynamické zatěžovací zkoušky

Dlouhodobé monitorování změny tvaru konstrukcí (poddolování, dynamické strojní namáhání, ...)

Kontroly strojních zařízení souvisejících s pohyblivými typy konstrukcí

Kontroly kotvení technologických součástí

Kontrola stavu a funkčnosti tlumičů kmitů konstrukcí

Kontrola předpjetí táhel a lan a porovnání s výchozími hodnotami

Těsnosti svarů u konstrukcí s uzavřenými dutinami a průniky koroze dovnitř konstrukcí

Kontroly opotřebení a souososti jeřábových kolejnic, sjetí náloží

Kontroly souvisejících stavebních dílců pokud tyto mají vliv na staticko-konstrukční řešení

6.1.7 INTERVALY PROHLÍDEK

- U konstrukcí zařazených do třídy následků CC1 a CC2 se provádí běžná prohlídka 1x za 5 let a podrobná prohlídka 1x za 10 let (nebo dle doporučení běžné či mimořádné prohlídky)
- U konstrukcí s omezenou životností se navíc provedena prohlídka před ukončením předpokládané životnosti jednotlivých prvků
- Mimořádná prohlídka konstrukce by měla být provedena co možná nejdříve po mimořádné události

7 POUŽITÉ PODKLADY, NORMY, TECHNICKÉ PŘEDPISY, LITERATURA A SOFTWARE

7.1 PODKLADY

- Vstupní požadavky a technická specifikace od klienta 08/2018
- Část dokumentace stávajících konstrukcí poskytnutá klientem:
 - výkres 685-16 – Kotevní rošty, sestava 434
 - výkres 685-16 – Kotevní rošty a šrouby, sestava 431
 - Pasporty ocelových konstrukcí plošiny, podpěr a mostu trasy tepelného napáječe Litvínov, vypracoval Martin Kučera (zak.č. 813-13 D₂/2005)

7.2 POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 10027 Systémy označování ocelí
- ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN ISO 12944 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy

- ČSN EN 12056-3 ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN 74 3282 Pevné kovové žebříky pro stavby

7.3 TECHNICKÉ PŘEDPISY

- Ocelové kotvy HILTI - Příručka
- Odporově svařované rošty Lichtgitter – Příručka
- www.snehovamapa.cz

7.4 POUŽITÝ POČÍTAČOVÝ SOFTWARE

- FIN EC - Ocel, Fine spol. s r.o.
- RFEM Dlubal Software s.r.o.
- MS Office – Excel
- Hilti anchor

8 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE PRO DALŠÍ PROJEKTOVÝ STUPEŇ

Dokumentace pro DPS slouží jako podklad pro vypracování výrobní dokumentace. Samotný rozsah a obsah výrobní dokumentace musí být v souladu se stavebním zákonem č. 183/2009 sb. a jeho prováděcích vyhlášek.