



# TECHNICKÁ ZPRÁVA – OCELOVÉ KONSTRUKCE

Revize	Datum	Popis revize
01	20/12/2018	Zpracování požadavků DOSS

<b>Objednatel</b> Client  Dopravní podnik Ostrava a.s. Poděbradova 494/2 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava	<b>Generální projektant / General designer</b>   <b>TECHNOPROJEKT</b>  Technoprojekt, a.s. Havlíčkovo nábřeží 38 702 00 Ostrava
<b>Akce</b> Project  AREÁL TROLEJBUSY OSTRAVA REKONSTRUKCE STŘECH HAL I -IV (III)	<b>Subdodavatel / Subcontractor</b>  
<b>Objekt</b> Object  SO 05 - PŘÍSTŘEŠEK PRO ČOV U HALY I.	<b>Paré / Set</b>  
	<b>Projektant</b> Designer Mlýnková 
<b>Profese</b> Specialization  Statika OK	<b>Kontroloval</b> Controlled by Ing. Frýza 
	<b>Manažer projektu</b> Project manager Ing. Kupka 
<b>Název</b> Title  TECHNICKÁ ZPRÁVA – OCELOVÉ KONSTRUKCE	<b>Datum</b> Date 20/12/2018
	<b>Stupeň</b> Phase DÚR / DSP
	<b>Počet stran</b> No of pages 9
	<b>Revize</b> Revision 01
	<b>Archivní číslo</b> Doc. No. 5 4 0 - 3 2 5 0 1 - 1 4 0 - 0 7



## Obsah

úvod.....	3
1    podklady pro zpracování.....	3
1.1    Normy .....	3
1.2    Ostatní podklady .....	3
2    Zatížení konstrukce .....	3
2.1    Zatížení vlastní tíhou.....	4
2.2    Stálé zatížení .....	4
2.3    Klimatická zatížení .....	4
3    Výsledky statického výpočtu a posouzení prvků.....	6
4    Popis konstrukce .....	6
4.1    Ocelové konstrukce.....	6
4.2    Obecné .....	7
4.3    Přípoje.....	7
4.4    Protikorozní ochrana .....	7
5    Požární odolnost.....	8
6    Výroba .....	8
7    Doprava .....	8
8    Montáž.....	8
9    Kontrola a údržba ocelové konstrukce.....	8
9.1    Dokumentace.....	8
9.2    Prohlídky ocelové konstrukce .....	9
9.3    Intervaly prohlídek.....	9
10   Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	9

## ÚVOD

Předmětem této části dokumentace je ocelová konstrukce přístavku ČOV u stávající haly pro trolejbusy v areálu vozovny trolejbusů Dopravního podniku Ostrava.

Tato dokumentace nenahrazuje realizační a dílenskou dokumentaci.

## 1 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Statický výpočet je proveden ve shodě s následujícími normami a podklady:

### 1.1 Normy

- |      |                    |  |
|------|--------------------|--|
| [1]  | ČSN EN 1990        | Zásady navrhování konstrukcí   |
| [2]  | ČSN EN 1991-1-1    | Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení  |
| [3]  | ČSN EN 1991-1-3    | Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem  |
| [4]  | ČSN EN 1991-1-4    | Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem  |
| [5]  | ČSN EN 1993-1-1    | Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby   |
| [6]  | ČSN EN 1993-1-8    | Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků  |
| [7]  | ČSN 73 2604        | Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb                                      |
| [8]  | ČSN EN 1090-1      | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců               |
| [9]  | ČSN EN 1090-2      | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí  |
| [10] | ČSN EN 10025-1     | Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky                                   |
| [11] | ČSN EN 10025-2     | Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli            |
| [12] | ČSN EN ISO 12944-2 | Nátěrové hmoty – Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí |
| [13] | ČSN EN ISO 1461    | Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody                            |

Včetně změn a oprav do 08/2018

### 1.2 Ostatní podklady

- |      |                                  |
|------|----------------------------------|
| [14] | Technické zadání investora       |
| [15] | Podklady od jednotlivých profesí |

## 2 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

Zatížení konstrukce je uvažováno ve smyslu normy ČSN EN 1990 a řady norem ČSN EN 1991 v jednotlivých zatěžovacích stavech a jejich kombinacích. Tato zatížení zahrnují účinky vlastní tíhy konstrukce, klimatická a užitná zatížení. Zatížení jsou uvažována v kombinacích podle ČSN EN 1990. Hodnoty zatížení jsou uvažovány jako charakteristické.



Součinitele zatížení jsou uvažovány dle ČSN EN1990:

- pro všechny stálá zatížení a vlastní tíhu:  $\gamma_G = 1,35$
- pro jednotlivá proměnná zatížení:  $\gamma_Q = 1,50$
- redukční součinitel pro stálá zatížení:  $\xi = 0,85$

Součinitele materiálu  $\gamma_M$  jsou uvažovány podle ČSN EN 1993-1-1článek 6.1(1) Poznámka 2:

- únosnost průřezů kterékoliv třídy  $\gamma_{M0} = 1,00$
- únosnost průřezů při posuzování stability prutů  $\gamma_{M1} = 1,00$
- únosnost průřezů při porušení oslabeného průřezu v tahu  $\gamma_{M2} = 1,25$
- Dílčí součinitele spolehlivosti pro styčníky jsou uvažovány podle ČSN EN 1993-1-8 tabulka 2.1:  
únosnost šroubů, nýtů, čepů svarů a plechu v otlacení  $\gamma_{M2} = 1,25$

Kombinace zatížení jsou vytvořeny podle na základě rovnic v normě ČSN EN 1990 – NA 2.4 na str. 72, rovnice 6.10a a 6.10b. Jednotlivé kombinace jsou generovány výpočetním programem.

## **2.1 Zatížení vlastní tíhou**

Zatížení vlastní tíhou je zatížení stálé, které je dáno geometrickými a materiálovými charakteristikami jednotlivých prvků a uvažovanou hustotou oceli 7850 kg/m<sup>3</sup>. Zatížení je generováno automaticky použitým programem (SCIA Engineer 2008.1).

## **2.2 Stálé zatížení**

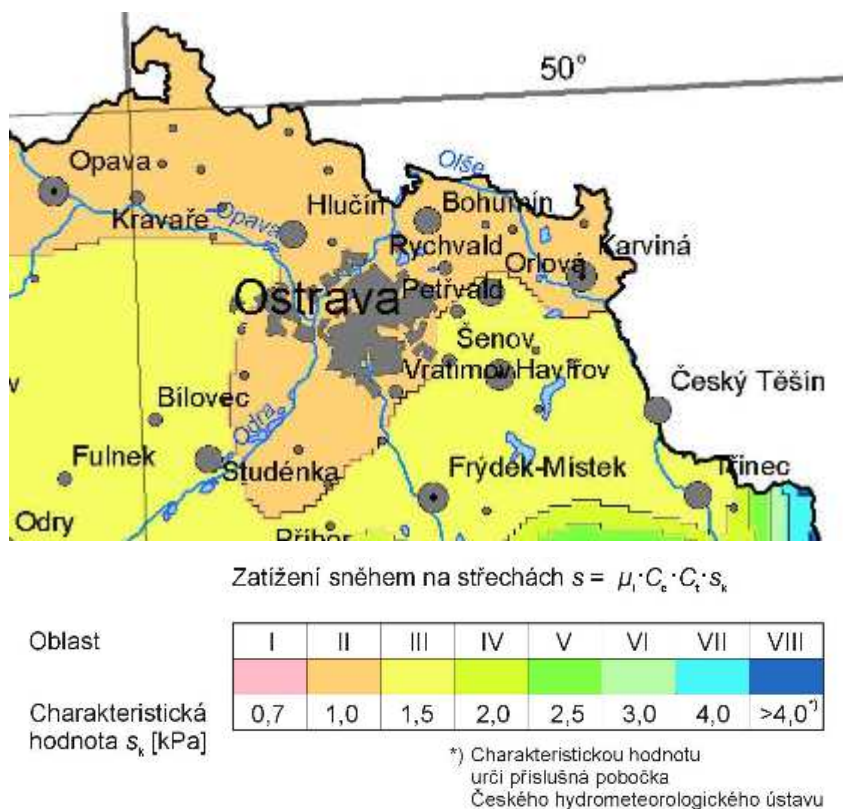
- **Kompletizované sendvičové panely s jádrem z minerální vlny o tl. 80 mm** – Uvažovaná plošná hmotnost 15 kg/m<sup>2</sup>.

## **2.3 Klimatická zatížení**

### **2.3.1 Zatížení sněhem**

Zatížení sněhem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-3 včetně změn a oprav. Jde o zatížení proměnné.

- typ krajiny: normální
- charakter. hodnota zatížení  $s_k = 1,05 \text{ kNm}^{-2}$
- tvarový součinitel  $\mu_1 = 0,8$
- součinitel expozice  $C_e = 1$
- tepelný součinitel  $C_t = 1$
- zatížení sněhem  $s_1 = \mu_1 \cdot C_t \cdot C_e \cdot s_k = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,05 = 0,84 \text{ kNm}^{-2}$

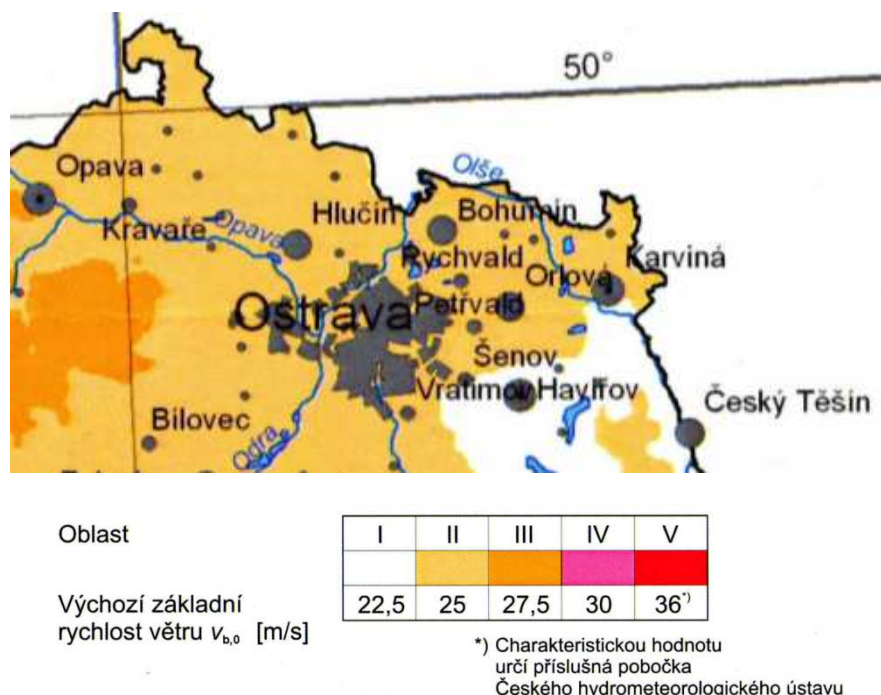


Obrázek 1.: Výsek ze sněhové mapy. Zdroj: snehovamapa.cz

### 2.3.2 Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 včetně změn a oprav. Jedná se o zatížení proměnné.

- větrová oblast II.
- kategorie terénu III.
- základní rychlost větru  $v_{b0} = 25 \text{ ms}^{-1}$
- parametr drsnosti terénu  $z_0 = 0,05 \text{ m}$
- minimální výška  $z_{\min} = 2 \text{ m}$
- referenční výška  $z_e = 10 \text{ m}$
- základní dynamický tlak větru  $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$
- součinitel expozice  $C_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot (V_m(z)/v_b)^2 = [1 + 7 \cdot 0,19] \cdot (25,17/25)^2 = 2,36$
- dynamický tlak větru  $q_p(z) = C_e(z) \cdot q_b = 2,36 \cdot 0,39 = 0,921 \text{ kNm}^{-2}$



Obrázek 2.: Výsek mapy větrných oblastí s legendou

### 3 VÝSLEDKY STATICKÉHO VÝPOČTU A POSOUZENÍ PRVKŮ

Výpočet vnitřních sil na nosných konstrukcích a posouzení jednotlivých nosníků a průřezů podle ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí, je proveden výpočetním programem SCIA Engineer 8.1. Podrobnější informace o výpočtu jsou v protokolu o statickém výpočtu.

### 4 POPIS KONSTRUKCE

#### 4.1 Ocelové konstrukce

Nosná konstrukce přístavku ČOV o půdorysných rozměrech 14,5 x 3,0 metru bude tvořena pěti portálovými rámy o rozpětí 2,8 metru a roztečích 3,0 a 3,65 metru. Z pohledu užívání objektu je přístavek rozdělen na dvě části: mezi osami A až D je ČOV, mezi osami D až E sklad lahví. ČOV bude po svém obvodu oplášťena sendvičovými panely, sklad lahví D trapézovým plechem. Zastřešení celého přístavku bude provedeno z kompletizovaných střešních panelů. Ve stěně v ose A a ve stěně mezi osami C a D budou osazeny stěnové paždíky pro větrací mřížku a ventilátor.

Sloupy i příčle rámů budou ze standardních válcovaných IPE profilů. Příčle budou spádovány směrem od haly trolejbusů, mezi ně budou vloženy střešní vaznice. Konstrukce bude ztužena zavětrováním v úrovni vaznic a stěnovými ztužidly. Sloupy v části ČOV budou kotveny kloubově chemickými kotvami na horní plochu železobetonové desky v úrovni -0,100 metru, stěnové paždíky pro větrací mřížku budou montovány po vybetonování soklu, do kterého se budou kotvit také chemickými kotvami. Sloupy i stěnové paždíky ve skladu lahví budou kotveny do železobetonové desky chemickými kotvami v úrovni ±0,000. Všechny patní desky budou podlity nesmrštlivou maltou (sloupy a paždíky pro dveře 30 mm, paždíky pro větrací mřížku 20 mm).

## 4.2 Obecné

Materiál konstrukcí je zvolen z oceli S235 dle ČSN EN 100025-2.

Nosné ocelové prvky jsou navrženy na vnitřní síly z globální statické analýzy a posouzeny dle ČSN EN 1993-1-1. Navrhování ocelových konstrukcí s využitím výpočetního programu Scia Engineer.

Spojovací prostředky jsou dle ČSN EN 1993-1-8 třídy 8.8 (popřípadě 10.9.). Přípoje jsou uvažovány jako nepředepnuté. Veškeré montážní přípoje musí být šroubové.

Konstrukce jsou zařazeny dle ČSN EN 1090-2 do výrobní skupiny EXC2.

Třída následků je dle ČSN EN 1990 CC2.

## 4.3 Přípoje

### Šroubové přípoje

Jako šroubové budou navrženy veškeré montážní přípoje. Třída spojovacích prostředků je navržena 8.8 (popřípadě 10.9) dle ČSN EN 1993-1-8. Šrouby jsou pozinkované. Při provedení styku se doporučuje šrouby utahovat utahovacím momentem dle tabulky:

Šroub	Třída 8.8, 10.9
	$M_u$ (Nm)
M12	20
M16	40
M20	60
M24	100
M27	150
M30	200

$M_u$  = utahovací moment nepředepjatého přípoje

Konstrukce je zařazena do výrobní skupiny EXC 2 dle ČSN EN 1090-2. Třída následků CC2 dle ČSN EN 1990.

### Svarové přípoje

Tloušťky svarů budou předepsány v dílenské dokumentaci. U tupých svarů je předepsáno provaření kořene. Podrobný technologický postup svařování, např. úpravy styčných ploch, prohřívání, postup provádění dlouhých svarů apod., stanoví svařecí technolog výrobní organizace dle normových požadavků. Kontrola svarů se provede v rozsahu pro výrobní skupinu EXC 2

Svarové jsou namáhané výhradně statickým zatížením. Svařované přípoje budou prováděny podle ČSN ISO 3834 nebo ČSN ISO 14 554 pro třídu provádění OK EXC 2.

## 4.4 Protikorozní ochrana

Pro ocelové konstrukce je určena ochrana nátěrovým systémem dle ČSN ISO 12944. Charakteristiky ochrany jsou:

- Stupeň korozní agresivity atmosféry C3 (střední)
- Životnost nátěrového systému H (vysoká, >15let)
- Nominální tloušťka 200  $\mu\text{m}$

- Stupeň přípravy povrchu Sa 2.5
- Odstín RAL dle požadavků investora

## 5 POŽÁRNÍ ODOLNOST

Požární odolnost pro přístavek není stanovena.

## 6 VÝROBA

Výroba konstrukce výrobcem certifikovaným dle ČSN EN 1090-1. Konstrukce je zařazena dle ČSN EN 1090-2, příloha B do výrobní skupiny EXC 2.

- |   |               |
|---|---------------|
| • Třída následků dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B1            | CC2 (střední) |
| • Kategorie použitelnosti dle ČSN EN 1090-2, příloha B, tab. B1 | SC1           |
| • Výrobní kategorie dle ČSN EN 1090-2, příloha B, tab. B2       | PC1           |

## 7 DOPRAVA

Doprava konstrukce z výroby na staveniště se předpokládá nákladními vozidly bez speciálních přeprav.

## 8 MONTÁŽ

Montážní postup bude navržen dodavatelem stavby a schválen projektantem. Pro návrh montážního postupu je třeba respektovat statické schéma nosných konstrukcí a důsledně dbát o zajištění stability v každém montážním kroku.

## 9 KONTROLA A ÚDRŽBA OCELOVÉ KONSTRUKCE

Vlastník stavby je povinen dle stavebního zákona 183/2006 Sb. § 154 ve znění pozdějších předpisů udržovat stavbu po celou dobu její existence. Údržbou stavby se rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.

### 9.1 Dokumentace

Vlastník stavby je povinen dle stavebního zákona 183/2006 Sb. § 154 odstavec e) uchovávat po celou dobu trvání stavby dokumentaci jejího skutečného provedení, rozhodnutí, osvědčení, souhlasy, ověřenou projektovou dokumentaci, popřípadě jiné důležité doklady týkající se stavby.

Vlastník stavby má dle ČSN 73 2604 „Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb“ kapitoly 5 uchovávat tyto dokumenty:

- Dokumenty kontroly použitých základních výrobků podle ČSN 1090-2+A1
- Doklady o provedení nedestruktivních či destruktivních zkouškách svarových spojů
- Protokoly o zaměření geometrického tvaru kompletní konstrukce
- Protokoly o skutečném provedení a zkouškách všech třecích spojů
- Protokoly o vneseném předpětí a měření napjatosti
- Protokoly o statických a dynamických zatěžovacích zkouškách.

## **9.2 Prohlídky ocelové konstrukce**

Kontrolu dokumentace, konstrukce, posudky a přepočty smí provádět pouze oprávněné osoby. Z každé prohlídky má být proveden zápis, ve kterém jsou uvedeny patřičné skutečnosti.

V rámci přejímky nové OK se má provést výchozí prohlídka. Kontroluje se zejména soulad konstrukce s dokumentací, úplnost konstrukce, kvalita svarů, šroubových, nýtových či čepových spojů a protikoroze ochrana. V rámci prohlídky se zaměří geometrický tvar konstrukce. Dále se zkontroluje kvalita kotvení ocelové konstrukce, a zda nedošlo během montáže k poškození prvků a detailů konstrukce.

## **9.3 Intervaly prohlídek**

U konstrukcí zařazených do třídy následků CC1 a CC2 se běžná prohlídka provede jednou za 5 let. Podrobná prohlídka minimálně jednou za 10 let.

U konstrukcí zařazených do třídy CC3 a konstrukcí výrazně dynamicky namáhaných se běžná prohlídka provede jednou za rok a podrobná jednou za 5 let.

# **10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

Práce musí být prováděny v souladu s projektovou dokumentací a v rozsahu stavebního povolení vydaného na základě Zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (včetně novelizací) a dle platných technologických a bezpečnostních předpisů a na základě ustanovení platných norem ČSN, resp. EN.

Veškeré práce na staveništi musí být prováděny osobami pro jednotlivé činnosti řádně kvalifikovanými a proškolenými a pod dozorem osob oprávněných dle platného právního řádu.

Při všech pracích v průběhu realizace stavby musí být dodržen právní rámec platný na území České republiky, zejména pak ustanovení závazných předpisů a nařízení:

- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. ze dne 12. 9. 2001, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 502/2000 Sb. ze dne 27. 10. 2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.