

## **D1.2 Stavebně-konstrukční část**

### **Technická zpráva**

## **Tribuna západ FC Slovan Liberec Přístavba výtahu**

projektová dokumentace pro stavební řízení

---

Objednatel:	FC Slovan Liberec a.s. Na Hradbách 13000 Liberec 460 01
Hlavní projektant :	Ing. Radovan Novotný Vesecká 97 Liberec 6
Zpracovatel stavebně konstrukční části :	Ing. Tomáš Štejfá, Jeronýmova 28 Jablonec nad Nisou
Datum :	16.5.2017

## **Seznam dokumentace**

### **Technická zpráva stavebně konstrukční části**

#### **Statický výpočet**

#### **Výkresová část**

### **Úvod**

Předmětem této části projektové dokumentace je statický návrh a posouzení nosných konstrukcí na akci: „Přístavba výtahu – tribuna západ FC Slovan Liberec a.s.“.

### **Pro zpracování statické části projektu byly použity následující podklady:**

- Rozpracovaná dokumentace stavební části zpracovaná Ing. Radovanem Novotným
- Technologický výkres
- Místní šetření na místě stavby
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- FEAT 2000, Scia engineer, Fin GEO
- EC 1
- EC 2
- EC 3
- EC 4
- EC 5
- EC 6
- EC7
- Statické tabulky - J. Hořejší - J. Šafka a kol.
- Prvky ocelových konstrukcí (tabulky) - J. Studnička

### **Předpoklady statického výpočtu**

PD objektu je zpracována pro kategorii 4 návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 80 let.

## Zatížení

Zatížení konstrukce je ve statickém výpočtu uvažováno dle EC 1.

(Zatížení stavebních konstrukcí).

## Užitná zatížení

Užitné zatížení podlahy podest je uvažováno  $400\text{kg/m}^2$ .

Užitné zatížení střechy je uvažováno  $75\text{kg/m}^2$ .

Součinitel zatížení je v souladu s EN 1991 uvažovaný  $f = 1,50$ . Uvedena užitná zatížení jsou v souladu s EN 1991-1.

## Technologická zatížení

Na konstrukce je uvažováno se zatížením od technologie výtahu – viz. technologický podklad.

## SOUČiniteLE SPOLEHLIVOSTI MATERIÁLU

Součinitel spolehlivosti pro prostou únosnost  $\gamma_{M0} = 1,0$

Součinitel spolehlivosti pro stabilitu  $\gamma_{M1} = 1,0$

Součinitel pro oslabení průřezu  $\gamma_{M2} = 1,25$

Součinitel pro požární návrh  $\gamma_{Mfi} = 1,0$

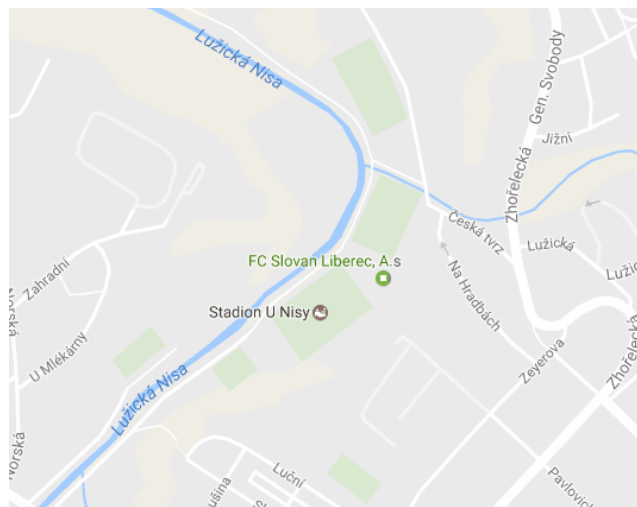
Součinitel spolehlivosti pro šroubované spoje  $\gamma_{Mb} = 1,25$

Součinitel spolehlivosti pro svary  $\gamma_{Mw} = 1,25$

## Klimatická zatížení

Zatížení sněhem

Ve výpočtu je uvažována III. sněhová oblast ( $1,27\text{ kN/m}^2$ ).



Mapa zatížení sněhem na zemi	
<b>Poloha</b>	
Zeměpisná šířka	50.7766 50 ° 46 ' 35.8 "
Zeměpisná délka	15.0509 15 ° 3 ' 3.2 "
Nadmořská výška	344 [m.n.m]
<input type="button" value="Celá ČR"/> <input type="button" value="Smazat"/>	
<b>Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi</b>	
zatížení $s_k$	1.27 [kPa]
<b>Statistické parametry rozdělení ročních maxim</b>	
střední hodnota $\mu$	0.47 [kPa]
směrodatná odchylka $\sigma$	0.30 [kPa]
variční koeficient $V$	0.63
šikmost $\alpha$	1.48
<b>Rozdělení denních hodnot</b>	
<input type="button" value="Histogram denních hodnot"/>	

### Zatížení větrem

Ve výpočtu je uvažován základní tlak větru 25m/s.

Součinitel zatížení je v souladu s EN 1991 uvažovaný  $f = 1,50$ . Uvedena klimatická zatížení jsou v souladu s EN 1991-1.

### Stálá zatížení

Zatížení od prvků na jednotlivé stěny a pilíře je rozděleno dle geometrie konstrukce. Zatížení stálé je vypočteno ze skladby konstrukcí.

Součinitel zatížení je v souladu s EN 1991 uvažovaný  $f = 1,35$ .

### Dynamické zatížení

Při návrhu není uvažováno s dynamickým zatížením. V objektech není uvažováno s umístěním nestandardního technologického zařízení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

Zatížení od technologie výtahu nebude dynamické.

### MODEL KONSTRUKCE

Působení konstrukce bylo analyzováno na výpočetním modelu.

Prostorový model je tvořen jednotlivými prvky. Spoje mezi jednotlivými prvky konstrukce byly modelovány jako ideálně tuhé, popřípadě ideálně kloubové.

### VZPĚRNÉ DÉLKY

Vzpěrné délky prutů byly určeny na základě geometrie konstrukce.

## **POSOUZENÍ KONSTRUKCE**

Pro návrh, optimalizaci a posouzení konstrukce bylo použito dimenzovacího modulu výpočetního softwaru. Jednotlivé prutové prvky byly posouzeny pro oba mezní stavy. Pro návrh a posouzení dimenzí jednotlivých prvků byla použita nejnejpříznivější kombinace zatížení.

## **MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI**

Jednotlivé pruty byly posouzeny z hlediska mezního stavu únosnosti. Převážně ohýbané nosníky byly posouzeny na únosnost jednotlivých průřezů a na ztrátu příčné a torzní stability-klopení. Pruty namáhané osovou silou a momentem byly posouzeny na únosnost průřezů pro kombinaci.

## **MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI**

Konstrukce a její jednotlivé prvky byly navrženy a posouzeny na mezní hodnoty průhybů uvedených v ČSN EN 1993-1-1.

### **Sedání konstrukcí**

Sedání je omezeno ustanovením ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“. V případě předpokládaných základových poměrů a způsobu založení lze očekávat sednutí konstrukce v řádu několik mm.

Nerovnoměrné sedání stavebních konstrukcí je v ČSN omezeno na  $\Delta s/L=0,0015$ , kde  $\Delta s$  je rozdíl v sednutí dvou sousedních podpor a  $L$  je jejich vzdálenost.

### **Dilatace**

Konstrukce výtahové šachty jsou navrženy jako jeden dilatační celek.

### **Pracovní spáry**

Pracovní spáry jsou patrné z výkresové dokumentace. Technolog dodavatele stavby v rámci dílenské dokumentace upřesní pracovní spáry.

### **Smršťování betonu**

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže (např. uložením výztuže i v tlačené oblasti), dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi a případně použitím betonu, který dosáhne požadovaných vlastností po 90 dnech. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi.

Prvky je možné odbednit po dosažení 70 % pevnosti betonu. Návrh směsi, ukládání betonu a ošetřování v době zrání určí technolog dodavatele s ohledem na podmínky prostředí tak, aby byl vznik smršťovacích trhlin maximálně omezen. Při ošetřování betonu je nutné postupovat dle ČSN ENV 13 670-1.

### **Tolerance betonových konstrukcí**

Tolerance vertikální i horizontální, jak celkové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN 730210 výstavbě“.

## Provádění konstrukcí

Provádění betonových konstrukcí bude v souladu „Provádění a kontrola betonových konstrukcí“.

### Při provádění dodavatel potvrdí průkazným měřením:

- parametry materiálů
- geometrické zaměření skutečného stavu
- průběžné měření objektu, vč, dotvarování

### Zemní práce

- Před zahájením prací musí investor zajistit vyjádření správců a uživatelů inženýrských sítí, zda v místě stavby a přípojek nevedou jejich sítě.
- Výkopy pro základy budou prováděny v původní zemině.
- Zemina bude odvezena na deponii nebo bude použita k terénním úpravám parcele stavebníka.
- V místě stavby nebyl proveden hydrogeologický průzkum.
- Při návrhu základů bylo postupováno dle I. geotechnické kategorie.
- Třída těžitelnosti zeminy se předpokládá 2-4.
- Základová spára je navržena v nezámrzné hloubce min. 1,1m pod upraveným terénem.
- Hladina spodní vody se předpokládá pod úrovní základové spáry.
- Do výkopů základů vložit zemnicí pásek pro hromosvod.
- Ve statickém výpočtu je uvažováno s min. výpočtovou únosností zeminy  $R_{dt}=300$  KPa. Únosnost zeminy v základové spáře stanoví geolog po provedení výkopových prací. Rozměr základů bude na základě stanoviska geologa upřesněn.
- Při realizaci je nutné základovou spáru chránit před zaplavením. Zemní práce je nutné provádět v klimaticky vhodném období. Posledních 20cm výkopu doporučuji provádět ručně a okamžitě spáru ochránit štěrkopískovou vrstvou a podkladním betonem. Případnou nutnost štěrkového podsypu a jeho mocnost bude určena při výkopových pracích dle charakteru zeminy. Určí statik nebo geolog – bude řešeno v rámci autorského dozoru.
- Výkopy hlubší než 1m bude nutné pažit.
- Zeminu v násypu je třeba hutnit po vrstvách max. 0,15m. Míru zhutnění  $I_d$  uvažujte mimo exponovaná místa 92%, v exponovaných místech 95% a v místech, kde budou tvořit násypy podloží základů 100%. Modul přetvárnosti pláň musí vykazovat hodnotu minimálně  $E_{def2} = 70$  MPa.
- Skutečné provedení základových prací bude upřesněno po provedení výkopových prací hlavní figury geologem a statikem, který převezme a odsouhlasí základovou spáru. Na stavbě během zemních prací bude pravidelný geologický dozor.
- Činnost geologa vč. geodetického vytyčení stavby – geodeta zahrne stavba do své cenové nabídky.

### **Základy**

- Pro část stavby - pro výtahovou šachtu, budou provedeny nové základy. Nové základy navrženy jako základová deska. Geometrie základových konstrukcí je patrná z výkresové dokumentace.
- V místě stavby nebyl při zpracování projektové dokumentace proveden inženýrsko-geologický průzkum.
- Budou dodržovány zásady ČSN 73 3050 a zásady čl. ČSN 73 1001 o ochraně základové spáry.
- Po provedení výkopu pro základovou desku bude provedena podkladní štěrková vrstva o mocnosti cca 200mm – frakce 16/32 (určí geolog v rámci geologického dozoru). Na tuto vrstvu bude provedena podkladní betonová mazanina tl. 50mm z betonu C12/15.
- Železobetonová jímka pod úrovní terénu je navržena ze základové desky tl. 300mm a z železobetonových stěn tl. 250mm. Beton žb konstrukcí C25/30, výztuž R 10 505 (B 500B), krycí vrstva 50mm. Základové žb konstrukce budou vyztuženy při obou površích a v obou směrech.
- Do pracovní spáry bude osazen těsnicí nerezový plech těsnicí pásky.
- Do betonové směsi bude přidána krystalizační přísada – Např. Sikaton.

### **Výtahová šachta**

- Nosná konstrukce výtahové šachty je navržena z ocelových profilů JC 80/80/5, a JC 80/40/4.
- Spoje prvků jsou svařované.
- Ocelová konstrukce bude kotvena do základové železobetonové desky kotvami Hilti M20 – 4ks kotev/kotevní deska. Kotevní desky jsou navrženy z plechu tl. 12mm.
- Opláštění výtahové šachty je navrženo ze skla Connex. Uchycení skel bude nerezovými terči s pryžovou podložkou – bude součástí dílenské dokumentace dodavatele výtahové šachty.
- Propojovací podesty s objektem tribuny jsou navrženy z ocelových U profilů Uč.140, upevněných k ocelové konstrukci výtahové šachty a k železobetonové konstrukci tribuny. Spoje jsou navrženy šroubované (M20 – 8.8), ve spojovacích deskách budou oválné otvory, pro vyrovnání případných posunů od sedání výtahové šachty a pohybů tribuny.
- Mezi ocelové prvky bude osazen trapézový plech (výška vlny 50mm, tl. 1mm) a bude provedena železobetonová deska do výšky 160mm. Výztuž desky ØR16 e=200 (do každé vlny) a horní výztuž KARI 8/100/100. Beton C25/30 XC3, krycí vrstva výztuže 25mm.

### **Statické stanoviště**

- Konstrukce v rámci navržených stavebních úprav jsou staticky vyhovující.

### **Použité materiály**

Ocelové konstrukce	S 235 JR
Podkladní beton	C12/15
Beton základových žb kcí	C25/30
Betonářská výztuž	B 500B, R 10 505, KARI

### **Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, detailů, technologií**

Při stavbě budou použity pouze standardně používané konstrukce, detaily a technologie.

### **Technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce**

Na objektu nebudou uplatňovány žádné zvláštní stavební postupy.

V průběhu stavebních prací nese dodavatel plnou zodpovědnost za stabilitu a tuhost prvků nosné konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění až do úplného dokončení prací na nosných konstrukcích včetně případného obezdění a zabetonování prvků.

### **Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Statik bude přizván po rozkrytí opláštění stávajících konstrukcí tribuny.

Statik bude přizván vždy před betonáží železobetonových konstrukcí. Bude řešeno v rámci autorského dozoru.

Na stavbě bude geologický dozor.

Při zakrývání prvků v nosných konstrukcích musí být vždy přítomen technický dozor stavby a hlavní projektant nebo statik.

### **Protikorozní ochrana**

Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí bude provedena ochranným nátěrovým systémem dle ČSN EN ISO 12944. Nátěry budou prováděna na očištěný a odmaštěný povrch, zbavený mechanických nečistot (rzi, okují). Veškeré spojovací prostředky (svorníky, podložky, spojovací úhelníky, kotevní prvky) budou pozinkovány.

### **Požadavky na protipožární opatření**

Viz. požární zpráva.

### **Závěr**

- Konstrukční částí – statika byly navrženy a posouzeny nosné konstrukce řešeného objektu dotčené stavebními úpravami v rozsahu pro stavební řízení. Konstrukce byly posouzeny na účinky od působícího zatížení vlastní tíhy, tíhy ostatního stálého zatížení (skladby podlahy a střechy) a nahodilých zatížení dle platných norem ČSN.
- V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a následně doplnění nebo úpravu projektu.
- Veškerá konkrétní označení výrobků a systémů jsou použita pouze jako dokumentace a popis technických standardů. Budou použity takové výrobky a systémy, které dosahují minimálně kvality a parametrů v dokumentaci popsaných standardů.

- **Před realizací je nutné zpracovat dílenskou dokumentaci ocelových a železobetonových konstrukcí! Tato dokumentace bude odsouhlasena hlavním projektantem, statikem a technickým dozorem stavby před zahájením stavebních prací!**
- Při provádění se musí dodržovat příslušné platné ČSN, související normy, technologické předpisy a zásady bezpečnosti práce ochrany zdraví pracujících.
- Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.
- Veškeré použité materiály a prvky budou opatřeny náležitým certifikátem.
- Ostatní části stavby jsou popsány v samostatných částech projektové dokumentace.
- Při stavebních pracích dodržovat nutné technologické přestávky.
- Odpady a zbytky stavebního materiálu prováděcích firem budou likvidovány těmito firmami a v souladu se zákony o odpadech.
- Jednotliví dodavatelé si řádně prostudují P.D. a v případě nesrovnalostí, nejasností nebo zjištěné chyby v P.D, jsou povinni ještě před zahájením prací na zjištěné nesrovnalosti upozornit a následně je konzultovat s projektantem a sepsat o výsledku jednání zápis do stavebního deníku.
- V rámci cenové nabídky dále zhotovitel stavby prověří soulad projektové dokumentace s výkazem výměr a na ev. zjištěné nesrovnalosti mezi projektovou dokumentací a výkazem výměr upozorní investora s předloženou cenovou nabídkou. Práce, které budou ve výkazu výměr oproti P.D. výkresové části chybět, stavební firma v rámci výběrového řízení vyspecifikuje a současně i ocení. Na další případné rozdíly mezi projektovou dokumentací – výkresovou částí a výkazem výměr nebude při realizaci stavby investorem brán zřetel, to znamená, že cena za dílo bude po uzavření SoD pevná a neměnná.
- Dílo slouží výlučně pro účely uvedené stavby. Výroba kopii díla, nebo jeho části, jakož i použití pro jiné účely, než pro uvedenou stavbu je bez souhlasu autorů zakázáno.  
Projektant nenese žádnou odpovědnost za změny provedené bez jeho písemného souhlasu!
- Zhotovitel je povinen o zjištěných chybách v dokumentaci neprodleně informovat projektanta a řešit jejich nápravu po konzultaci s ním! Zhotovitel je povinen změny a úpravy konstrukčního řešení a navržených detailů konzultovat s projektantem! Zhotovitel je povinen skutečně rozměry zkontrolovat na stavbě a o případných nesrovnalostech s projektovou dokumentací neprodleně informovat projektanta!

V Liberci

květen 2017