

stupeň dokumentace

Dokumentace pro provedení stavby

stavba

OBŘADNÍ SÍŇ HŘBITOVA KARLOV

p.č. 5192/2,3, k.ú. Velké Meziříčí

místo stavby

k.ú. Velké Meziříčí [779091]

parcel.č. 5192/2, 5192/3

stavebník

Město Velké Meziříčí

Radnická 29/1

594 01 Velké Meziříčí

IČ 00295671

vedoucí projektu

Ing.arch.Eva Uchytlová (ČKA 3291)

Sluneční 5

594 01 Velké Meziříčí

IČ 64274055

odpovědný projektant

Ing. Michal Šula (ČKAIT 1400473)

Modřínová 589, 674 01 Třebíč

IČ 01854925, DIČ CZ7904164543

tel: 603351993, email: michal.sula@email.cz

datum

07/2019

zak. číslo

19/040

počet paré

5

paré

část PD

D1.2

**Stavebně konstrukční
část (statika)**

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

D1.2.a. Technická zpráva

a. Identifikační údaje

Akce: OBŘADNÍ SÍŇ HŘBITOVA KARLOV
Místo stavby: k.ú. Velké Meziříčí [779091], parc. č. 5192/2, 5192/3
Investor: Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké Meziříčí
Stupeň PD: Dokumentace pro provedení stavby
Generální projektant: Ing.arch. Eva Uchytílová, Sluneční 2095/5, 594 01 Velké Meziříčí
Stavebně konstrukční část: Ing. Michal Šula, Modřínová 589, 674 01 Třebíč (ČKAIT 1400473)
Datum: 19. 7. 2019
Zakázkové číslo: 19/040

Popis PD: V následující dokumentaci je zpracována stavebně konstrukční část rekonstrukce obřadní síně na hřbitově Karlov ve Velkém Meziříčí. Tato projektová dokumentace je výsledek duševní činnosti, která je chráněna autorským právem. Může být použita pouze jako podklad pro realizaci stavby a pro výběr zhotovitele, a to pouze stavebníkem uvedeným v záhlaví projektu při dodržení podmínek stanovených autorským zákonem v platném znění k datu vydání projektu. Použití projektové dokumentace je možné pouze s písemným souhlasem autorů díla na základě licenčních smluv. Dílo je zpracováváno týmem, který má ke zpracovávánému projektu autorská práva.

Tato dokumentace nenahrazuje dodavatelskou a dílenskou projektovou dokumentaci.

Pokud jsou v projektové dokumentaci nebo výkazech výměr uvedeny obchodní názvy, slouží tyto pouze k upřesnění technického a kvalitativního standardu nebo úrovně designu. Uvedení názvu nevylučuje i použití jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení.

b. popis navrženého konstrukčního systému stavby

b.1. Celkový popis stavby

Stávající objekt je jednopodlažní s plochou střechou. V prostoru technického zázemí byla dodatečně z důvodu zatékání osazena střecha sedlová. Výrazným architektonickým prvkem je mohutná konstrukce střechy přesazena nad vstupním chodníkem a zasklením obřadní místnosti. Zasklení je provedeno ocelovými velkoplošnými rovnoměrně členěnými okenními a dveřními křídly.

Stávající obřadní síň bude kompletně rekonstruována. Odstraněn bude přístavek, kde je umístěna kancelář pohřební služby a sociální zařízení. V jeho místě, v místě u vstupu na hřbitov bude nově umístěn foyer s prostory zázemí. Plochá střecha přístavby tvarově i rozměrově navazuje na střechu stávající, na kterou plyně navazuje. Přístavba bude zděná z keramických bloků tloušťky 380 mm, vnitřní zdivo nosné tl. 300 mm, v prosklené části bude použit ocelový skelet se zasklením. Stavba bude založena na základových pasech do nezámrzné hloubky. Zastřešení přístavby bude provedeno obdobně jako je zastřešení obřadní místnosti – ocelové příhradové vazníky uložené na ŽB věnci a na ocelovém nosném rámu, vzájemně zavětrovány. Vazníky nesou železobetonovou stropní desku bet.do trapézovém plechu tl.100mm deska bude zateplená tepelnou izolací z desek z expandovaného polystyrenu. Zespolu osazen SDK protipožární podhled, v OS podhled akustický tl.40mm. Střecha plochá zateplená s povlakovou krytinou z mPVC folie kotvené bodově a obvod liniově.

b.2. Založení přístavby

Pro přístavbu jsou navrženy nové základové pasy šířky 650 mm z prostého betonu, kdy základová spára je výškově odsákána dle výškové úrovně okolního UT. V místě sloupů ocelového rámu Z3 bude základový pas v délce 1 m rozšířen na 1m. Přes základové pasy bude provedena nosná železobetonová deska tl. 150 mm z betonu třídy C20/25, vyztužená při obou površích desky svařovanými sítěmi 6/100x6/100, kvality ocelí B 500B. Krytí vyztužných sítí je uvažováno minimálně 30 mm.

Základová půda se předpokládá hlinitopísčítá MS, tuhé konzistence, bez přítomnosti podzemní vody s hodnotou svislé únosnosti cca. $R_d = 250$ kPa (v úrovni -0,900 pod původním terénem) vypočtené podle 2.G.K. dle normy ČSN EN 1997-1. Při výkopových pracích bude ověřena únosnost základové spáry a při nižší únosnosti budou základy vyhloubeny na požadovanou únosnost podloží a do úrovně spodního stupně základového pasu vylity podkladním betonem C12/15-X0. V případě nedosažení požadované únosnosti po vyhloubení 0,4 m zeminy pod projektovanou základovou spáru, bude kontaktován statik, který určí jiný postup

založení objektu. Násypy a zásypy k základovým konstrukcím je nutno provádět po vrstvách hutnit. Násypy a upravenou zemní pláň pod podlahu je nutné také zhutnit.

b.3. Vertikální konstrukce přístavby

Nosné zdivo přístavby je navrženo z keramických tvárnic tl. 380 mm P10 na tenkovrstvou zdící maltu, vnitřní nosné zdivo z tvárnic tl. 300 mm, atika tl. 250 mm.

Ukončení nosného zdiva je provedeno ztužujícím železobetonovým věncem průřezu 250x250 mm z betonu pevnosti C20/25 XC1 a oceli kvality B 500B, která je tvořena podélnou 6Ø12 a svislou výztuží (třmínky) Ø6/200.

V prosklené části bude na věnec navázán ocelový rám Z3, který se sestává z průvlatu a dvojice stojek. Průvlak, tvořený svařencem z ocelových válcovaných profilů 2x U260, je na obou koncích uložen přes ocelovou plotnu P15-200x300 a chemické kotvy 4xM12 (8.8) do železobetonového věnce v hlavě nosného zdiva. Dvě stojky jsou navrženy z uzavřeného ocelového profilu jákl 180x180x10 a jsou s průvlakem svařeny. Sloupky jsou přes roznášecí kotevní desku P20-350x350 pomocí chemických kotev 4xM12 (8.8) uloženy do základových pasů přístavby.

b.4. Horizontální konstrukce přístavby (zastřešení)

Zastřešení přístavby bude provedeno obdobně jako zastřešení obřadní místnosti pomocí ocelových příhradových vazníků uložených na ocelovém rámu a železobetonovém věnci.

Ocelové vazníky jsou výšky 1.0 m, délky 13.60 m rozmístěné v osové vzdálenosti 2600 mm v místě přístavby a 1500 mm nad místnostmi 1.04 až 1.06 (výstava rakev, čekárna pozůstalí). Vazníky jsou příhradové tvořené spodním pásem z úhelníků 2x L70x50x6, horním pásem z úhelníků 2x L65/50/5, svislic a diagonál z úhelníků 2x L50/50/5. Krajiní svislice (v uložení vazníku na jeho koncích) jsou tvořeny z polovičního profilu IPET 120 (poloviční nosník IPE). Konstrukce vazníku je svařovaná, kdy svislice a diagonály jsou přivařeny ke spodnímu a hornímu pásu přes ocelové styčnickové plechy tl. 10 mm. Nosnou část střešní desky (trapézového plechu) tvoří vaznice z ocelových válcovaných profilů T100, př. L 100/100/10 na krajích vazníků. Nosnou část podhledu, případně fasády tvoří nosníky z ocelových válcovaných profilů T80, případně L 80/80/8 na krajích vazníků. Konstrukce vazníku, včetně pozic vaznic a nosníků podhledu a fasády je zakreslena ve výkresové části této dokumentace.

Střešní konstrukce bude zavětrována pomocí ztužidel střešních (horizontálních) v úrovni spodního pásu vazníku a ztužidel podélných působící ve směru kolmém k vazníku. Pozice ztužidel střešních a podélných je zakreslena ve výkresové části této dokumentace. Ztužidla jsou navržena z válcovaných ocelových profilů L 50/50/5.

Na vazníky bude osazen trapézový plech TR 50/250, tl. 0.75 mm zabetonovaný železobetonovou deskou tl. 100 mm (výška vč. trapézového plechu) a desky z betonu C20/25-XC1 a oceli kvality B 500B ze svařovaných sítí 6/150x6/150.

c. navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY

Vazník – spodní pás	2x L 70/60/6	ocel S235JR
Vazník – horní pás	2x L 65/50/5	ocel S235JR
Vazník – diagonála	2x L 50/50/5	ocel S235JR
Vazník – svislice I	2x L 50/50/5	ocel S235JR
Vazník – svislice II	1x IPET 120	ocel S235JR
Nosník střední	1x T 70/8	ocel S235JR
Nosník krajní	1x L 80/80/8	ocel S235JR
Nosník fasády	1x L 80/80/8	ocel S235JR
Vaznice střední	1x T 100/11	ocel S235JR
Vaznice krajní	1x L 100/100/10	ocel S235JR
Ztužidlo střešní	1x L 50/50/5	ocel S235JR
Ztužidlo podélné	1x L 50/50/5	ocel S235JR
Trapézový plech střechy	TR 50/250, tl. 0,75mm	ocel S350 GD+Z275 DIN 10147

KONSTRUKCE RÁMU Z3

Průvlak	2x U260	ocel S235JR
Sloup	jákl 180x180x10	ocel S235JR

d. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

d.1. Stálé zatížení

Zatížení horního pásu	2,35 kN/m ² (vč. betonové desky)
Zatížení spodního pásu	0,65 kN/m ²

Akce: OBŘADNÍ SÍŇ HŘBITOVA KARLOV**Místo stavby:** k.ú. Velké Meziříčí [779091], parc. č. 5192/2, 5192/3 **Investor:** Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké MeziříčíZatížení fasády0,50 kN/m²**d.2. Zatížení užitná****d.2.1. Kategorie**

Většina ploch v objektu je klasifikována jako plochy kategorie **C5** (plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní síně, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště).

Střecha je uvažována jako plocha kat. **H** (střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav).

d.2.2. Uvažované hodnoty užitého zatížení (dle NA)

KATEGORIE	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie C5	5,00	4,50
kategorie H	0,75	1,00

d.2.3. Uvažované hodnoty zatížení přemístitelnými příčkami

Zatížení přemístitelnými příčky nebylo uvažováno.

d.3. Klimatická zatížení**d.3.1. Zatížení sněhem**

Základní tíha sněhu $s_k=1,16$ kN/m² (charakteristická hodnota) byla zjištěna z digitální mapy zatížení sněhem na www.snehovamapa.cz. Údaje poskytnuté digitální mapou jsou garantovány Českým hydrometeorologickým ústavem a použití mapy je v souladu s platnými normami pro posuzování spolehlivosti konstrukcí, především pak s ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-3.

Zatížení sněhem bylo uvažováno na střeše řešeného objektu základní charakteristickou hodnotou **$s_k=1,20$ kN/m²**. Výpočetní program namodeloval 9 zatěžovacích stavů od sněhu vč. návějí.

Pokud množství sněhu na střeše přesáhne základní normové množství (charakteristické hodnoty), je nutno učinit neprodleně opatření k zajištění stability střechy (bezpečně odstranit sníh nebo podchytit konstrukci střechy).

Objemová tíha sněhu kolísá. Obecně se zvyšuje s rostoucí dobou trvání sněhové pokrývky a závisí na poloze staveniště, klimatických podmínkách a nadmořské výšce. Kromě hodnot uvedených v kapitolách 1 až 6 normy ČSN EN 1991-1-3, lze pro objemovou tíhu sněhu na zemi použít směrné hodnoty uvedené v tabulce E.1.

Tabulka E.1 – Průměrné hodnoty objemové tíhy sněhu

Typ sněhu	Objemová tíha sněhu [kN/m ³]
čerstvý	1,0
ulehlý (několik hodin nebo dnů po napadnutí)	2,0
starý (několik týdnů nebo měsíců po napadnutí)	2,5-3,5
mokrý	4,0

d.3.2. Zatížení větrem

Oblast Velkého Meziříčí se nachází ve 3. větrové kategorii, která je určena základní rychlostí větru $v_{b,0} = 27,50$ m/s. Výpočetní program namodeloval 32 zatěžovacích stavů od větru.

d.4. Dynamické zatížení

Ve výpočtu není uvažováno s dynamickým zatížením. V objektu nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvozovalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

d.5. Součinitele zatížení

Součinitel zatížení stálého zatížení $\gamma_g=1,35$. Součinitel zatížení proměnného zatížení $\gamma_q=1,50$.

d.6. Statický výpočet

Jednotlivé analýzy konstrukcí jsou provedeny lineárním výpočtem, uvažováno je pouze působení zatížení na nedeformované konstrukci.

Statický výpočet je proveden dle platných ČSN a zatížení bude určeno dle příslušných ČSN EN 1991.

e. návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Jedná se o zcela běžné stavby, kde se žádné neobvyklé konstrukční prvky, detaily a postupy nevyskytují. Nutno přebírat zakrývané konstrukce technickým dozorem investora.

f. Technologické podmínky, které by mohly ovlivnit stabilitu stávajících konstrukcí**f.1. Provedení betonových konstrukcí**

Konstrukce musí být provedeny v tolerancích požadovanými platnými normami ČSN EN 13670. Z hlediska kvality výsledného povrchu betonu jsou konstrukce rozděleny do tří kategorií:

- běžný povrch bez zvláštních nároků
- pohledový beton bez mimořádných nároků
- pohledový beton s maximálními nároky na kvalitu provedení

Kategorie a) platí pro všechny povrchy, které nebudou trvale viditelné. Z konstrukčního hlediska musí tyto povrchy vyhovět pouze běžným požadavkům na kvalitní beton s patřičným krytím výztuže bez hnízd a nepřiměřených trhlin. Rovinatost povrchu musí vyhovovat navazujícím konstrukcím.

Kategorie b) platí pro povrchy betonu ve všech pomocných prostorech, parkingu, strojovnách, pomocných schodištích, nebo povrchy dostatečně vzdálené od přímého kontaktu. Povrch musí být takový, aby jej nebylo nutné dále stěrkovat, či omítat. Má být hutný, hladký, uzavřený, množství pórů velikostí 1 – 15 mm, maximálně 0,3% ze zkušební plochy 0,50 x 0,50 m. Ostré hrany musí být zkoseny, do pracovních spár musí být osazeny lišty, dilatační spáry musí být utěsněny proti vniknutí vody a kryty lištami nebo pásy. Rozmístění pracovních a optických spar musí být odsouhlaseno architektem a zadavatelem. Pracovní postup musí být navržen tak, aby nedocházelo ke vzniku větších než vlasových trhlin nebo k následnému znečištění nebo poškození povrchu.

Kategorie c) platí pro vizuálně exponované povrchy a esteticky náročné prostory. Rozměrová tolerance se zpřísňuje na $\pm 10\text{mm}$ v obou směrech, bednění je nutné překontrolovat z hlediska nerovností. Povrch musí být hladký, celistvý, vyrovnaný, ve stejném barevném odstínu, napínací zámky a místa styku bednění musí být odsouhlasena architektem. Předpokládá se provedení zkušebních vzorků, jejich schválení a uchovávání pro další porovnávání. Až do kolaudace musí být plochy chráněny před možným poškozením.

Poznámka: Jeden a týž prvek může být zařazen do různých kategorií, rozhoduje kategorie s vyššími nároky.

f.2. Provedení ocelových konstrukcí:

Výpočet spolehlivosti konstrukce dle níže citovaných norem je proveden s předpokladem, že bude uplatňována odpovídající úroveň stavebních prací a systém řízení jakosti dle ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Technické požadavky na ocelové konstrukce. Zatřídění konstrukce má být provedeno dle Přílohy B:

Tabulka B.1 – Navržená kritéria pro kategorie použitelnosti

Kategorie	Kritéria
SC1	<ul style="list-style-type: none"> Konstrukce a dílce navržené pouze na kvazistatické zatížení (příklad: pozemní stavby) Konstrukce a dílce s přípoji navržené pro seizmické zatížení v oblastech s nízkou seizmickou aktivitou a v DCL* Konstrukce a dílce navržené na únavové zatížení od jeřábů (třída S_0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none"> Konstrukce a dílce navržené na únavu podle EN 1993. (příklady: Silniční a železniční mosty, jeřáby (třídy S_1 až S_9)*, konstrukce vystavené vibracím vyvolaným větrem, zatížené davem lidí nebo rotačním strojem) Konstrukce a dílce s přípoji navržené na seizmické zatížení v oblastech se střední nebo vysokou seizmickou aktivitou a v DCM* a DCH*
* DCL, DCM, DCH: třídy duktility podle EN 1998-1.	
** Pro klasifikaci únavového zatížení od jeřábů viz EN 1991-3 a EN 13001-1.	

Konstrukce nebo část konstrukce může obsahovat dílce nebo konstrukční detaily, které patří do rozdílných kategorií použitelnosti.

B.2.2.3 Rizika spojená s prováděním konstrukce

Výrobní kategorie lze stanovit na základě tabulky B.2.

Tabulka B.2 – Navržená kritéria pro výrobní kategorie

Kategorie	Kritéria
PC1	<ul style="list-style-type: none"> Nesvařované dílce vyrobené z výrobků jakékoliv pevnostní třídy oceli Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli nižší pevnostní třídy než S355
PC2	<ul style="list-style-type: none"> Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S355 a vyšší pevnostní třídy Základní dílce pro celistvost konstrukce, které se svařují na staveništi Dílce tvářené za tepla nebo tepelně zpracované během výroby Dílce příhradových nosníků z kruhových dutých průřezů CHS vyžadující tvarově řezané konce

f.2.1. Třídy provedení

Jsou čtyři třídy provedení vztahené k výrobním kategoriím, kategoriím použití a třídami následků od 1 do 4, označené jako EXC1 až EXC4, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od EXC1 do EXC4. Pokud v technické zprávě nebo ve výkresech není třída provedení pro danou konstrukci uvedena, bude použita třída EXC2. Požadavky ve vztahu k třídám provedení jsou v Tabulce B. 3 normy ČSN EN 1090-2.

Tabulka B.3 uvádí doporučenou matici pro výběr třídy provedení ze stanovené třídy následků a vybrané výrobní kategorie a kategorie použitelnosti.

Tabulka B.3 – Doporučená matice pro stanovení tříd provedení

Třídy následků		CC1		CC2		CC3	
Kategorie použitelnosti		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Výrobní kategorie	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

^a EXC4 se má použít na zvláštní konstrukce nebo konstrukce s extrémními následky při porušení, jak požadují národní ustanovení.

f.2.2. Stupně přípravy povrchu

Jsou tři stupně přípravy povrchu, označené P1 až P3 podle ISO 8501-3, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od P1 do P3. Stupně přípravy povrchu jsou vztaheny k očekávané životnosti protikorozi ochrany a kategorií korozi agresivity. Pokud není v technické zprávě nebo ve výkresech uvedeno jinak, pak předpokládáme životnost protikorozi ochrany 15let a korozi kategorii C2. Pro tyto kritéria je třída přípravy povrchu definována stupněm „P1“.

Tento projekt neřeší detailní požadavky pro protikorozi ochranné systémy, které předpokládáme provedeny v souladu s normami EN ISO 12 944 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro natírané konstrukce, resp. normami EN ISO 1461, EN ISO 14713 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro povrchy pozinkované ponorem.

STUPNĚ KOROZNÍ AGRESIVITY ATMOSFÉRY A PŘÍKLADY TYPICKÝCH PROSTŘEDÍ**Tabulka 2/1 Stupně korozi agresivity atmosféry a příklady typických prostředí podle ČSN EN ISO 12944-2**

Stupně korozi	Úbytky hmotnosti na jednotku plochy / úbytky tloušťky (pro první rok expozice)				Příklady typických prostředí mírných klimatických pásem (pouze informativní)	
	Uhlíková ocel		Zinek		Venkovní	Vnitřní
agresivity	Úbytek hmotnosti [g/m ²]	Úbytek tloušťky [μm]	Úbytek hmotnosti [g/m ²]	Úbytek tloušťky [μm]		
C1 velmi nízká	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, provozní prostory budov ČD, obchody
C2 nízká	> 10 až 200	> 1,3 až 25	> 0,7 až 5	> 0,1 až 0,7	Atmosféry s nízkou úrovní znečištění, převážně venkovské prostředí	Nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady
C3 střední	> 200 až 400	> 25 až 50	> 5 až 15	> 0,7 až 2,1	Městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým	Výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, např. remízy, depa, výroby potravin, prádelny
C4 vysoká	> 400 až 650	> 50 až 80	> 15 až 30	> 2,1 až 4,2	Průmyslové prostředí	Chemické provozy
C5-I velmi vysoká (průmyslová)	> 650 až 1500	> 80 až 200	> 30 až 60	> 4,2 až 8,4	Průmyslové prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou	Budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší např. myčky vozů

Ustálená korozi rychlost hliníku v atmosférických podmínkách nepřekračuje do stupně C-3 0,2 μm/rok, při vyšších stupních agresivity prostředí je nutno posuzovat agresivitu a korozi rychlost hliníku individuálně

Poznámky:

1) Hodnoty úbytků použité pro stupně korozi agresivity jsou identické s údaji ČSN ISO 9223.

2) V atmosférických prostředích určených stupni korozi agresivity C4 a C5 lze předpokládat zvýšení korozi rychlostí, důležité jsou místní korozi vlivy.

3) Uvedené hodnoty korozi rychlostí slouží mimo jiné i pro navrhování a hodnocení tloušťky kovových povlaků s ohledem na požadovanou životnost. V těchto případech je však nutno zohlednit i minimální tloušťky doporučené pro jednotlivé kovy.

4) Pro OK mostních objektů platí čl. 16 až 18

f.2.3. Geometrické tolerance

Geometrické úchytky jsou děleny na „základní tolerance“, které jsou zásadní pro mechanickou únosnost a stabilitu smontované konstrukce a na funkční tolerance požadované pro splnění dalších kritérií jako je přesnost a vzhled.

Základní tolerance musí být v souladu s přílohou D. 1 normy ČSN EN 1090-2. Stanovené hodnoty jsou dovolené úchytky. Jestliže skutečné úchytky přesahují dovolené hodnoty, s naměřenou hodnotou bude jednáno jako s neshodou podle kapitoly 12 normy ČSN EN 1090-2. V některých případech je možnost překročenou úchytku základních tolerancí ponechat v souladu s návrhem konstrukce, jestliže překročená úchytky je posouzena přepočtem. Jestliže to není možné, musí se neshoda opravit.

Funkční tolerance jsou dány v D. 2 normy ČSN EN 1090-2. Obecně jsou hodnoty uvedeny pro dvě toleranční třídy. Jestliže není v technické zprávě nebo ve výkresech stanoveno jinak, bude použita toleranční třída „1“.

f.2.4. Kontrola, zkoušení a oprava

Kontrola, zkoušení a opravy se musí provádět v průběhu prací podle specifikace, třídy provedení a v souladu s požadavky na jakost uvedenými v normě ČSN EN 1090-2 – kapitola 12, resp. příloha A3. Všechny kontroly a zkoušení se musí provádět podle předem stanoveného plánu s dokumentovanými postupy. Zvláštní kontrolní zkoušení a s tím spojené opravy se musí dokumentovat.

f.2.5. Provedení OK kcí s ohledem na požární zatížení

Pokud není níže v tomto dokumentu uvedeno jinak, ocelová konstrukce není dimenzována na požární zatížení. Případná požadovaná požární odolnost bude docílena vhodnými opatřeními (obklady, nátěry apod.) dle projektu požární ochrany.

V případě, že mechanická odolnost po příslušnou dobu požáru bude docílena samotnou ocelovou konstrukcí (= dimenzováno na mimořádnou kombinaci zatížení požárem), pak předpokládáme dodržení veškerých požadavků a doporučení v normě ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. Zejména upozorňujeme na nutnost provedení styčnicků dle doporučení přílohy „D“ normy ČSN EN 1993-1-2.

f.3. Konstrukce-všeobecně

Při provádění veškerých stavebních prací je třeba se řídit závaznými ustanoveními platných norem a podmínkami bezpečnosti práce obsažené v Zákoníku práce a vyhláškách Státního úřadu inspekce práce.

č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

č. 362/2005 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností. Vedení stavby bude prováděno v souladu se Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací.

Předkládaná dokumentace je zhotovena v souladu s prováděcí vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

Při provádění musí být dodržovány základní požadavky na bezpečnost práce. Veškeré prostupy ve vodorovných konstrukcích musí být po celou dobu zakryty. Pro zakrytí může být použita síť KARI kotvená přetažená přes hranu prostupů kotvená k hornímu líci desky. Veškeré hrany desek (včetně schodišťových ramen), kde hrozí pád z výšky, musí být opatřeny zábradlím. Kotevní výztuž pro svislé konstrukce bude zakončena ohybem (do profilu Ø16 mm). Větší profily do výšky 500 mm nad horní líc desky budou opatřeny ochrannými kloboučky. Návrh ochranných opatření si provede zhotovitel dle svých zvyklostí za dodržení platných norem a předpisů.

g. zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Pracovníci provádějící odstraňování a podchycování staveb budou před pracemi poučeni a proškoleni a dále jim bude stanoven postup stavebně montážních prací.

Veškeré stavební a instalační práce budou prováděny odbornými firmami s oprávněním k této činnosti. Při provádění stavebních prací je třeba dodržovat platné normy pro jednotlivé druhy prací, jakož i ustanovení zákona č.309/2006 Sb. a nařízení vlády č.591/2006 Sb. o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Při výstavbě musí dodavatel stavebních prací vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce ve smyslu vyhlášky ČUBP č. 48/1982 Sb. upravené vyhláškou č.192/2005 Sb. a ve smyslu nařízení vlády č.101/2005 Sb. Dodavatel stavebních prací si před začátkem stavebních prací dohodne s uživatelem objektu technická a organizační opatření k zajištění bezpečnosti pracovníků, pracoviště, okolí a zaměstnanců MV, kteří mají pracoviště v upravovaném objektu nebo přístup do něj. Investor seznámí dodavatele s rozsahem ploch využitelných pro zařízení staveniště, případně plochou, kterou potřebuje zachovat volnou pro své potřeby. Dále

jej obeznámí s příjezdovými a přístupovými cestami ke staveništi, zejména s ohledem na možnosti přisunu stavebního materiálu, případně s režimem využití místních komunikací.

Postup prací bude nutno důsledně koordinovat s ohledem na objektovou bezpečnost a ochranu vybavení kanceláří před poškozením. Všechny vstupy na staveniště budou označeny bezpečnostními tabulkami a značkami.

Dohoda mezi investorem a dodavatelem stavebních prací bude řešena buď v SOD, nebo v zápisu o předání staveniště a budou v ní konkrétně řešeny vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti bezpečnosti práce mezi uživatelem objektu a dodavatelem. Dodavatel stavebních prací musí zajistit dodržování těchto opatření po celou dobu výstavby.

Zejména je třeba zajistit:

- seznámení pracovníků dodavatele s dohodou o technických a organizačních opatřeních
- zákaz vstupu nepovolaným osobám na staveniště
- zajištění prostoru staveniště i mimo pracovní dobu stavby
- zajištění BOZP při provádění zemních prací

h. požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Objednatel je oprávněn kontrolovat dílo v každé fázi jeho provádění. Kontrola se soustředí zejména na ty stavební práce, konstrukce nebo technologické části díla, které budou zakryty. Zhotovitel je povinen vyzvat objednatele k prověření zakrytých konstrukcí tři pracovní dny předem, a to formou zápisu do stavebního deníku.

Kladné či záporné stanovisko se zakrytím díla je objednatel povinen vydat bez zbytečného odkladu, nejpozději do 24 hodin po prověření zakrývaných prací, konstrukcí nebo technologických částí díla, a to formou zápisu do stavebního deníku.

Při kontrole zakrývaných prací je zhotovitel povinen předložit objednateli výsledky všech provedených zkoušek, důkazy o jakosti materiálů použitých pro zakrývané práce, certifikáty a atesty. Jestliže by došlo zakrytím prací k znepřístupnění jiných částí díla, a tedy k znemožnění jejich budoucí kontroly, je zhotovitel povinen předložit ke kontrole zakrývaných prací stejné dokumenty ohledně těchto částí díla.

V případě, kdy se objednatel nedostaví k prověření zakrývaných prací, konstrukcí či technologických částí díla a nevydá v dohodnuté lhůtě vyjádření, je zhotovitel oprávněn předmětnou část díla zakrýt. V případě, kdy na pozdější žádost objednatele bude zhotovitel povinen zakrytou část díla odkrýt, náklady na odkrytí nese objednatel.

Dílo nebo jeho část vykazující prokazatelný nesoulad s projektovou dokumentací či pokyny objednatele, je zhotovitel povinen na žádost objednatele formou zápisu ve stavebním deníku v přiměřené lhůtě odstranit. V opačném případě je objednatel oprávněn odstranit uvedené nedostatky třetí osobou na náklady zhotovitele.

i. seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

Konstrukce jsou navrženy podle platných ČSN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

i.1. Použité podklady

- [1] Stavebně technické řešení (DSP); Ing.arch. Eva Uchytlová (ČKA – 3291); 06/2019

i.2. Použité normy a předpisy

i.2.1. Zásady navrhování konstrukcí

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

i.2.2. Zatížení stavebních 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

i.2.3. Betonové konstrukce – navrhování

- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

i.2.4. Ocelové konstrukce – navrhování, provádění

- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Akce: OBŘADNÍ SÍŇ HŘBITOVA KARLOV**Místo stavby:** k.ú. Velké Meziříčí [779091], parc. č. 5192/2, 5192/3 **Investor:** Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké Meziříčí

ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-3	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Doplňující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily
ČSN EN 1993-1-4	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli
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 9606-1	Zkoušky svařecích – Tavné svařování – Část 1: Oceli
ČSN 73 1411	Rozteče, roztečné čáry, průměry šroubů nebo nýtů a těžištní osy pro šroubové a nýtové spoje
ČSN 73 1495	Šroubové třecí spoje ocelových konstrukcí. Směrnice pro navrhování provádění a kontrolu
(ČSN 73 2601)	Provádění ocelových konstrukcí
ČSN 73 2602	Zhotovování tenkostěnných ocelových konstrukcí
ČSN 73 2603	Provádění ocelových mostních konstrukcí
ČSN 73 2611	Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí
ČSN ISO 11303	Koroze kovů a slitin - Směrnice pro volbu způsobů ochrany proti atmosférické korozi
ČSN EN ISO 12944-2	Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí
<i>i.2.5. <u>Dřevěné konstrukce – navrhování, provádění</u></i>	
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
<i>i.2.6. <u>Zděné konstrukce – navrhování</u></i>	
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
<i>i.2.7. <u>Zakládání konstrukcí</u></i>	
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 72 1006	Kontrola hutnění zemin a sypanin
i.3. Použité programy	
AXIS VM	program pro prostorovou analýzu konstrukcí deskových i prutových prvků podle metodiky MKP
EXCEL	pomocné tabulky pro dimenzování prvků

j. Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Jedná se o výrobní dokumentaci ocelových konstrukcí. Generální projektant si vyhrazuje právo tuto dokumentaci autorizovat.

V Třebíči 19. 7. 2019

Ing. Michal Šula
ČKAIT 1400473

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**D1.2.b. Podrobný statický výpočet****a. Průvodní zpráva****a.1. ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce**

Zastřešení přístavby bude provedeno obdobně jako zastřešení obřadní místnosti pomocí ocelových příhradových vazníků uložených na ocelovém rámu a železobetonovém věnci. Ocelové vazníky jsou výšky 1.0 m, délky 13.60 m rozmístěné v osové vzdálenosti 2600 mm, případně 1500 mm. Konstrukce vazníku je svařovaná, kdy svislice a diagonály jsou přivařeny ke spodnímu a hornímu pásu přes ocelové styčnickové plechy. Nosnou část střešní desky (trapézového plechu) tvoří vaznice z ocelových válcovaných profilů T100. Nosnou část podhledu, případně fasády tvoří nosníky z ocelových válcovaných profilů T80. Střešní konstrukce bude zavětrována pomocí ztužidel střešních (horizontálních) v úrovni spodního pásu vazníku a ztužidel podélných působících ve směru kolmém k vazníku.

Ukončení nosného zdiva je provedeno ztužujícím železobetonovým věncem. V prosklené části bude na věnec navázán ocelový rám, sestávající se z průvlaku a dvou stojek.

Pro přístavbu jsou navrženy nové základové pasy šířky 650 mm z prostého betonu, kdy základová spára je výškově odskákaná dle výškové úrovně okolního UT. V místě sloupů ocelového rámu Z3 bude základový pas rozšířen. Přes základové pasy bude provedena nosná železobetonová deska tl. 150 mm.

a.2. posouzení stability konstrukce

Stabilita nosné konstrukce střechy v příčném i podélném směru zajištěna pomocí zavětrovacích ztužidel. Dimenze prvků příhradového vazníku jsou stanoveny ve statickém výpočtu. Celková stabilita je prokázána statickým výpočtem, ze kterého vyplývá mechanická odolnost a stabilita.

b. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky**NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY**

Vazník – spodní pás	2x L 70/60/6	ocel S235JR
Vazník – horní pás	2x L 65/50/5	ocel S235JR
Vazník – diagonála	2x L 50/50/5	ocel S235JR
Vazník – svislice I	2x L 50/50/5	ocel S235JR
Vazník – svislice II	1x IPET 120	ocel S235JR
Nosník střední	1x T 70/8	ocel S235JR
Nosník krajní	1x L 80/80/8	ocel S235JR
Nosník fasády	1x L 80/80/8	ocel S235JR
Vaznice střední	1x T 100/11	ocel S235JR
Vaznice krajní	1x L 100/100/10	ocel S235JR
Ztužidlo střešní	1x L 50/50/5	ocel S235JR
Ztužidlo podélné	1x L 50/50/5	ocel S235JR
Trapézový plech střechy	TR 50/250, tl. 0,75mm	ocel S350 GD+Z275 DIN 10147

KONSTRUKCE RÁMU Z3

Průvlak	2x U260	ocel S235JR
Sloup	jákl 180x180x10	ocel S235JR

c. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné k-ce**c.1. Stálé zatížení**

Zatížení horního pásu	2,35 kN/m ² (vč. betonové desky)
Zatížení spodního pásu	0,65 kN/m ²
Zatížení fasády	0,50 kN/m ²

c.2. Zatížení užitná**c.2.1. Kategorie**

Většina ploch v objektu je klasifikována jako plochy kategorie **C5** (plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní sítě, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště).

Střecha je uvažována jako plocha kat. **H** (střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav).

c.2.2. Uvažované hodnoty užitého zatížení (dle NA)

KATEGORIE	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie C5	5,00	4,50
kategorie H	0,75	1,00

c.2.3. Uvažované hodnoty zatížení přemístitelnými příčkami

Zatížení přemístitelnými příčky nebylo uvažováno.

c.3. Klimatická zatížení**c.3.1. Zatížení sněhem**

Základní tíha sněhu $s_k=1,16$ kN/m² (charakteristická hodnota) byla zjištěna z digitální mapy zatížení sněhem na www.snehovamapa.cz. Údaje poskytnuté digitální mapou jsou garantovány Českým hydrometeorologickým ústavem a použití mapy je v souladu s platnými normami pro posuzování spolehlivosti konstrukcí, především pak s ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-3.

Zatížení sněhem bylo uvažováno na střeše řešeného objektu základní charakteristickou hodnotou **$s_k=1,20$ kN/m²**. Výpočetní program namodeloval **9** zatěžovacích stavů od sněhu vč. návějí.

Pokud množství sněhu na střeše přesáhne základní normové množství (charakteristické hodnoty), je nutno učinit neprodleně opatření k zajištění stability střechy (bezpečně odstranit sníh nebo podchytit konstrukci střechy).

Objemová tíha sněhu kolísá. Obecně se zvyšuje s rostoucí dobou trvání sněhové pokrývky a závisí na poloze staveniště, klimatických podmínkách a nadmořské výšce. Kromě hodnot uvedených v kapitolách 1 až 6 normy ČSN EN 1991-1-3, lze pro objemovou tíhu sněhu na zemi použít směrné hodnoty uvedené v tabulce E.1.

Tabulka E.1 – Průměrné hodnoty objemové tíhy sněhu

Typ sněhu	Objemová tíha sněhu [kN/m ³]
čerstvý	1,0
ulehlý (několik hodin nebo dnů po napadnutí)	2,0
starý (několik týdnů nebo měsíců po napadnutí)	2,5-3,5
mokřý	4,0

c.3.2. Zatížení větrem

Oblast Velkého Meziříčí se nachází ve 3. větrové kategorii, která je určena základní rychlostí větru $v_{b,0} = 27,50$ m/s. Výpočetní program namodeloval **32** zatěžovacích stavů od větru.

c.4. Dynamické zatížení

Ve výpočtu není uvažováno s dynamickým zatížením. V objektu nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvozovalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

c.5. Součinitele zatížení

Součinitel zatížení stálého zatížení $\gamma_g=1,35$. Součinitel zatížení proměnného zatížení $\gamma_q=1,50$.

c.6. Statický výpočet**d. statický výpočet (paré 1, 2 a archiv)**

Jednotlivé analýzy konstrukcí jsou provedeny lineárním výpočtem, uvažováno je pouze působení zatížení na nedeformované konstrukci. Statický výpočet je proveden dle platných ČSN a zatížení bude určeno dle příslušných ČSN EN 1991.

Statický výpočet je přílohou PD – viz dále.

Ing. Michal Šula
ČKAIT 1400473

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

AxisVM 12.0 R3s · Registrováno Ing. Michal Šula
ocel.k-ce-karlov.axs

STATICKÝ VÝPOČET

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
1. MODEL	3
MODEL	3
2. IDENTIFIKACE	3
Průřezy	3
Materiály	4
Třída oceli výztuže	5
STATICKÉ SCHÉMA NOSNÍKY	5
STATICKÉ SCHÉMA VAZNICE	6
STATICKÉ SCHÉMA ZTUŽIDLO PODÉLNÉ	6
STATICKÝ SCHÉMA OCELOVÝ RÁM Z3	7
STATICKÝ SCHÉMA VAZNÍKY	7
STATICKÝ SCHÉMA ZTUŽIDLO STŘEŠNÍ	8
3. ZATĚŽOVACÍ STAVY	8
Zatěžovací stavy	8
Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	8
ZS1 - VLASTNÍ TÍHA, x 2	9
stálé - střecha Stránka 1.JPG	9
stálé - střecha Stránka 2.JPG	10
trapezový plech.JPG	11
> NOSNÍKY FASÁDY, ZS2 - STÁLÉ, x 2	12
> NOSNÍKY, ZS2 - STÁLÉ, x 2	12
> VAZNICE, ZS2 - STÁLÉ, x 2	13
Mapa zatížení sněhem na zemi hřbitov Karlov Velké Meziříčí.JPG	14
4. KOMBINACE	15
Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin	15
5. DEFORMACE	15
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická]	15
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník fasády]	15
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník krajní]	16
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník střední]	17
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, průvlak]	17
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, sloup]	17
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vaznice krajní]	18
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vaznice střední]	19
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - diagonála]	19
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - pás horní]	20
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - svislice I]	20
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - svislice II]	21
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník- pás spodní]	21
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ztužidlo podélné]	21
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ztužidlo střešní]	22
posouzení MS použitelnosti - ocel.JPG	23
6. VNITŘNÍ SÍLY	23

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník fasády]	23
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník krajní]	24
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník střední]	24
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, průvlak]	25
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, sloup]	25
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice krajní]	25
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice střední]	26
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - diagonála]	28
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - pás horní]	29
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - svislice I]	29
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - svislice II]	30
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník- pás spodní]	30
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ztužidlo podélné]	31
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ztužidlo střešní]	31
7. REAKCE	31
Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, sloup]	31
Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník- pás spodní]	31
8. POSOUZENÍ	32
8.1 OCELOVÉ KONSTRUKCE	32
Posouzení konstrukcí - Axis VM.JPG	32
Posudek oceli, Návrhový prvek 419, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	32
8.2 ZALOŽENÍ	37
Výpočet základové patky Základová patka, 2 podpor, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	37

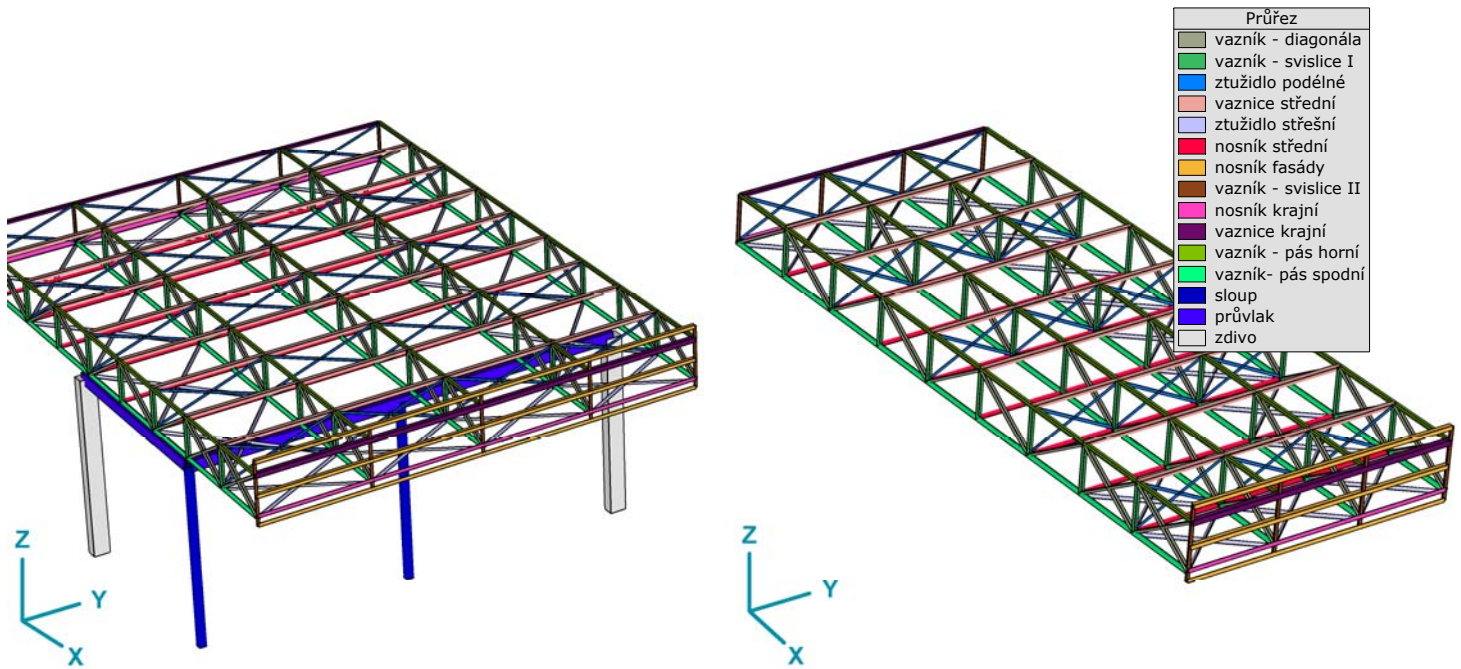
OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 3

1. MODEL



MODEL

2. IDENTIFIKACE

Průřezy

	Jméno	Kresba	Proces	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]
1	sloup		Za studena válc.	180,0	180,0	10,0	10,0
2	průvlak		Válcovaný	260,0	90,0	10,0	14,0
3	vazník - pás horní		Válcovaný	65,0	50,0	5,0	5,0
4	vazník- pás spodní		Válcovaný	70,0	50,0	6,0	6,0
5	vazník - diagonála		Válcovaný	50,0	50,0	5,0	5,0

	Jméno	A_x [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]
1	sloup	6456,40	5,1E+07	3E+07	335180,6	335180,6	403494,1
2	průvlak	9656,52	9,8E+07	9,6E+07	742187,4	742183,2	0
3	vazník - pás horní	1107,73	9800,1	463518,4	10535,0	10535,0	19429,3
4	vazník- pás spodní	1375,73	17319,2	670544,2	12854,6	12854,6	24084,9
5	vazník - diagonála	960,52	8817,7	219281,5	10315,4	10315,4	18284,6

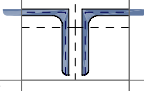









OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 4

Průřezy

	Jméno	Kresba	Proces	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]
6	vazník - svislice I		Válcovaný	50,0	50,0	5,0	5,0
7	vazník - svislice II		Válcovaný	60,0	64,0	4,4	6,3
8	nosník střední		Válcovaný	70,0	70,0	8,0	8,0
9	nosník krajní		Válcovaný	80,0	80,0	8,0	8,0
10	ztužidlo střešní		Válcovaný	50,0	50,0	5,0	5,0
11	ztužidlo podélné		Válcovaný	50,0	50,0	5,0	5,0
12	zdivo		Ostatní	250,0	380,0	0	0
13	vaznice střední		Válcovaný	100,0	100,0	11,0	11,0
14	vaznice krajní		Válcovaný	100,0	100,0	10,0	10,0
15	nosník fasády		Válcovaný	80,0	80,0	8,0	8,0

	Jméno	A_x [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]
6	vazník - svislice I	960,52	8817,7	219281,5	10315,4	10315,4	18284,6
7	vazník - svislice II	660,53	8470,4	193056,3	13758,6	4199,8	7559,3
8	nosník střední	1060,15	27699,0	443828,6	22984,2	8755,8	16435,2
9	nosník krajní	1226,74	28222,0	722457,9	20260,7	20260,7	32198,0
10	ztužidlo střešní	480,28	4408,9	109629,1	4915,6	4915,6	7830,3
11	ztužidlo podélné	480,28	4408,9	109629,1	4915,6	4915,6	7830,3
12	zdivo	95000,00	1,2E+09	4,9E+08	6016667,0	6016667,0	9025000,0
13	vaznice střední	2085,16	102994,3	1781829,0	65119,1	24530,5	46147,7
14	vaznice krajní	1915,46	68400,1	1766739,0	39646,5	39646,5	62961,3
15	nosník fasády	1226,74	28222,0	722457,9	20260,7	20260,7	32198,0

Jméno: Jméno průřezu; **Proces:** Výrobní proces; **h:** Výška průřezu; **b:** Šířka průřezu; **t_w:** Tloušťka stojiny; **t_f:** Tloušťka pásnice; **A_x:** Plocha průřezu; **I_x:** Moment setrvačnosti v kroucení; **I_y:** Moment setrvačnosti v ohybu; **W_{1,el,t}:** **W_{1,el,b}:** Elastický modul průřezu; **W_{1,pl}:** Plastický modul průřezu;

Materiály

	Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]
1	S 235	Ocel	Eurocode-CZ	Lineární	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850
2	C25/30	Beton	Eurocode-CZ	Lineární	31500	31500	0,20	1E-5	2500
3	zdivo	Zdivo	Eurokód	Lineární	1500	1500	0,15	5E-6	740

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 5

Materiály

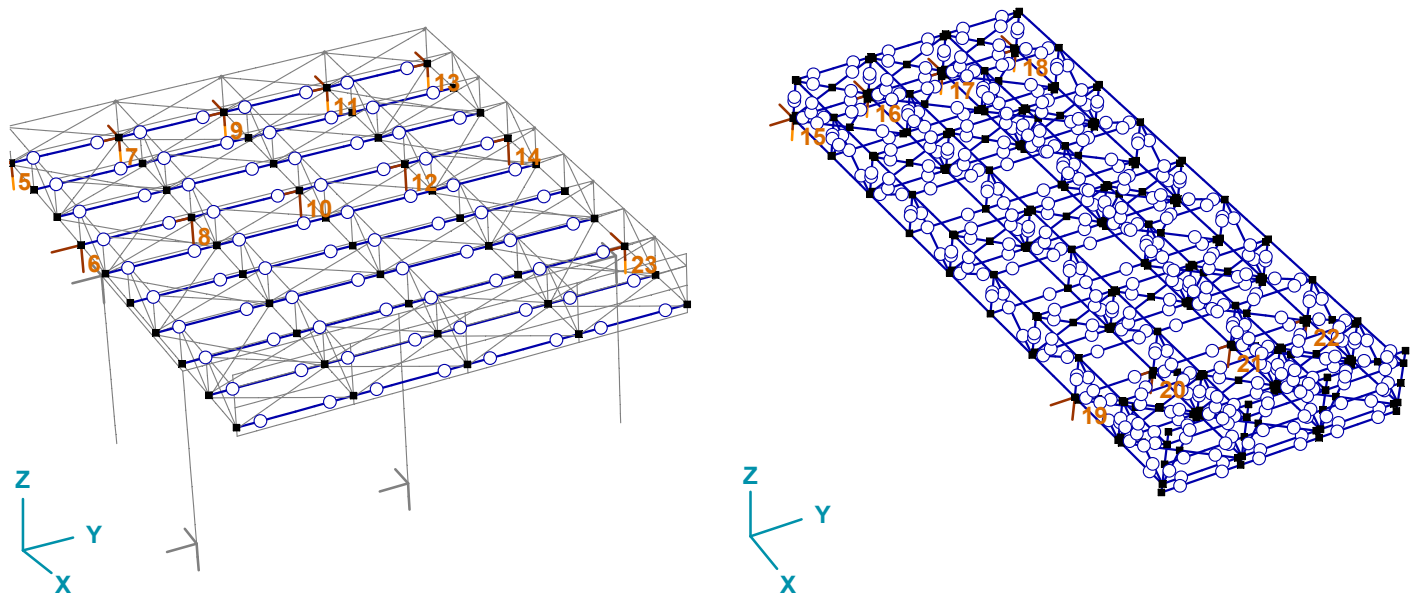
	Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]
4	C16/20	Beton	Eurocode-CZ	Lineární	28600	28600	0,20	1E-5	2500

Jméno: Jméno materiálu; **Typ:** Materiál; **Model:** Model materiálu; **E_x :** Modul pružnosti ve směru x; **E_y :** Modul pružnosti ve směru y; **ν :** Poissonův součinitel; **α_T :** Součinitel teplotní roztažnosti; **ρ :** Hustota;

Třída oceli výztuže

	Jméno	E_s [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	ϵ_{s1} [‰]	ϵ_{su} [‰]
1	B500A	200000	435,00	2,175	25,000

Jméno: Jméno třídky; **E_s :** Modul pružnosti; **f_{yd} :** Limitní napětí; **ϵ_{s1} :** Mez pružnosti; **ϵ_{su} :** Mez plasticity;



STATICKÉ SCHÉMA_NOSNÍKY

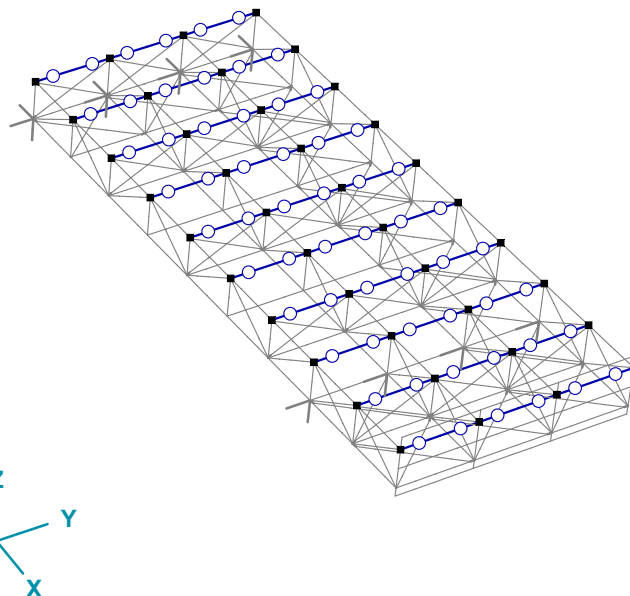
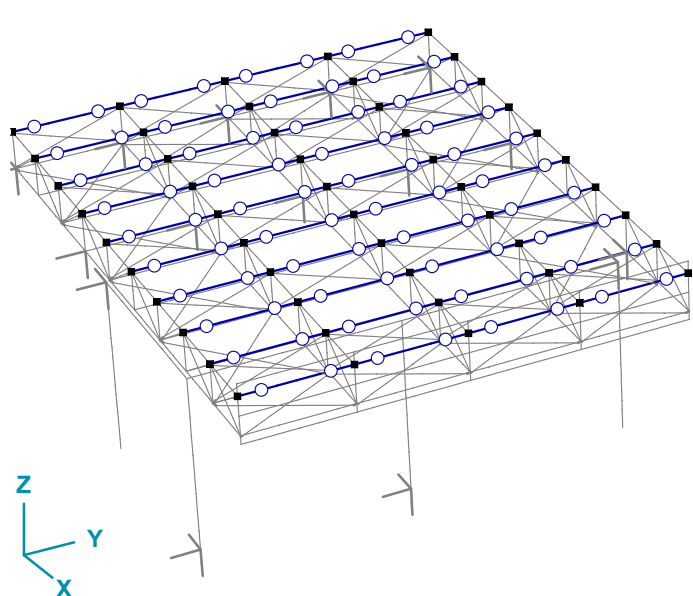
OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

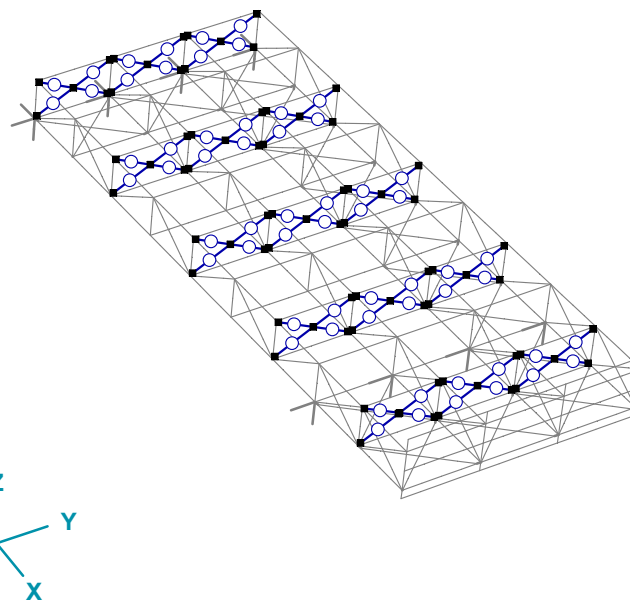
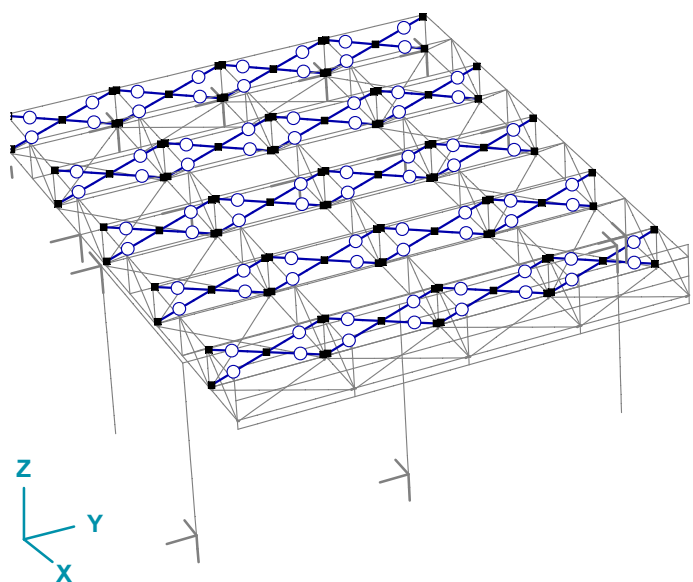
Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 6



STATICKÉ SCHÉMA_VAZNICE



STATICKÉ SCHÉMA_ZTUŽIDLO PODÉLNÉ

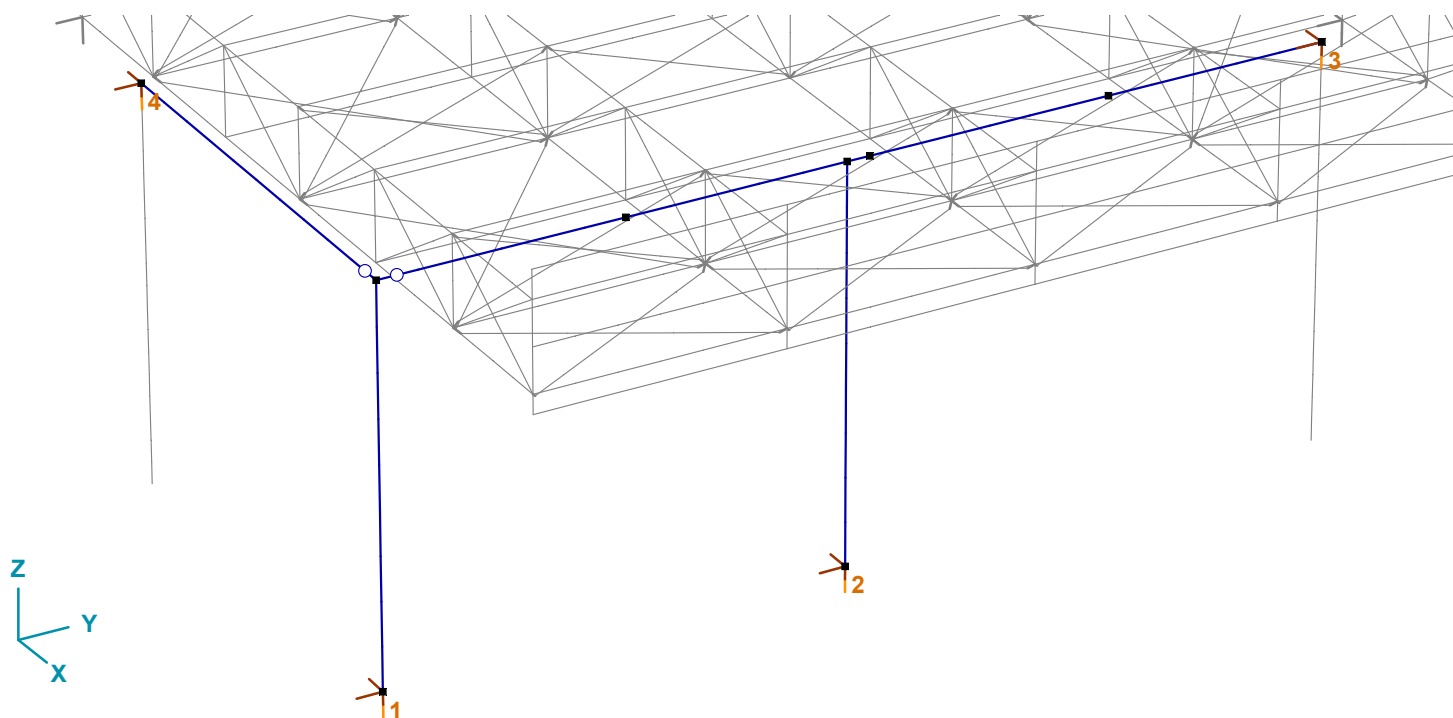
OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

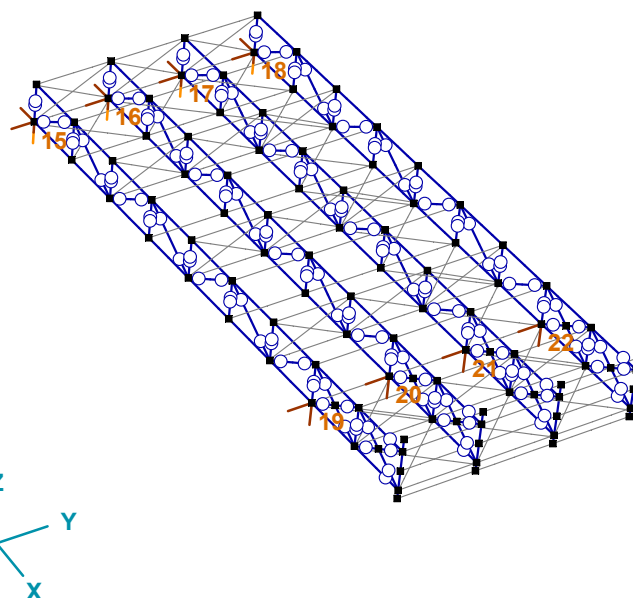
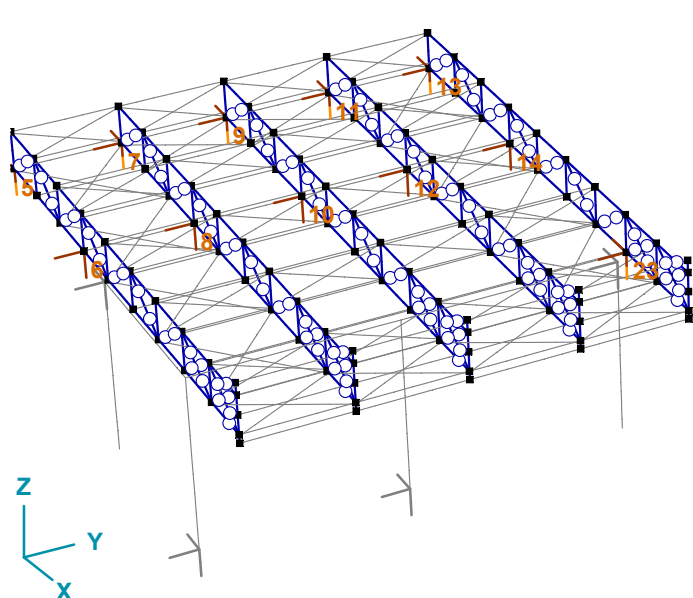
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 7



STATICKÝ SCHÉMA_OCELOVÝ RÁM Z3



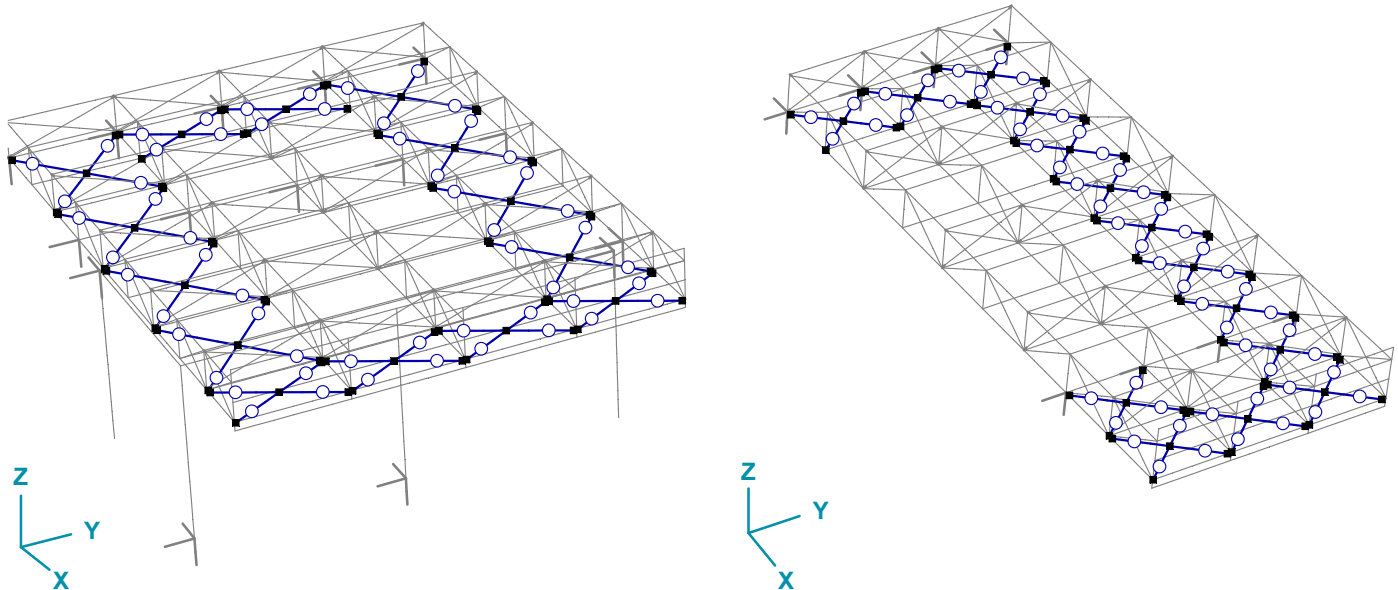
STATICKÝ SCHÉMA_VAZNÍKY

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlova

21.07.2019

Strana 8



STATICKÝ SCHÉMA_ZTUŽIDLO STŘEŠNÍ

3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny		Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	STÁLÉ	Stálé	23	Vitr X-.S.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
2	ZS2 - STÁLÉ	STÁLÉ	Stálé	24	Vitr X-.S.P	ZS4 - VÍTR	Vitr
3	Sníh UD	ZS3 - SNÍH	Sníh	25	Vitr X-.S.S	ZS4 - VÍTR	Vitr
4	Sníh DX+	ZS3 - SNÍH	Sníh	26	Vitr X-.T+.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
5	Sníh DX-	ZS3 - SNÍH	Sníh	27	Vitr X-.T-.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
6	Sníh DY+	ZS3 - SNÍH	Sníh	28	Vitr Y+.P.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
7	Sníh DY-	ZS3 - SNÍH	Sníh	29	Vitr Y+.P.P	ZS4 - VÍTR	Vitr
8	Sníh DX+Y+	ZS3 - SNÍH	Sníh	30	Vitr Y+.P.S	ZS4 - VÍTR	Vitr
9	Sníh DX+Y-	ZS3 - SNÍH	Sníh	31	Vitr Y+.S.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
10	Sníh DX-Y+	ZS3 - SNÍH	Sníh	32	Vitr Y+.S.P	ZS4 - VÍTR	Vitr
11	Sníh DX-Y-	ZS3 - SNÍH	Sníh	33	Vitr Y+.S.S	ZS4 - VÍTR	Vitr
12	Vitr X+.P.O	ZS4 - VÍTR	Vitr	34	Vitr Y+.T+.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
13	Vitr X+.P.P	ZS4 - VÍTR	Vitr	35	Vitr Y+.T-.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
14	Vitr X+.P.S	ZS4 - VÍTR	Vitr	36	Vitr Y-.P.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
15	Vitr X+.S.O	ZS4 - VÍTR	Vitr	37	Vitr Y-.P.P	ZS4 - VÍTR	Vitr
16	Vitr X+.S.P	ZS4 - VÍTR	Vitr	38	Vitr Y-.P.S	ZS4 - VÍTR	Vitr
17	Vitr X+.S.S	ZS4 - VÍTR	Vitr	39	Vitr Y-.S.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
18	Vitr X+.T+.O	ZS4 - VÍTR	Vitr	40	Vitr Y-.S.P	ZS4 - VÍTR	Vitr
19	Vitr X+.T-.O	ZS4 - VÍTR	Vitr	41	Vitr Y-.S.S	ZS4 - VÍTR	Vitr
20	Vitr X-.P.O	ZS4 - VÍTR	Vitr	42	Vitr Y-.T+.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
21	Vitr X-.P.P	ZS4 - VÍTR	Vitr	43	Vitr Y-.T-.O	ZS4 - VÍTR	Vitr
22	Vitr X-.P.S	ZS4 - VÍTR	Vitr				

Jméno: Jméno zatěžovacího stavu; Skupina: Skupina zatížení; Typ skupiny: Typ zatěžovací skupiny;

Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)

	Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Současné zat.
1	STÁLÉ	Stálé	1,350	1,000	0,850					1
2	ZS3 - SNÍH	Sníh				1,500	0,500	0,200	0	
3	ZS4 - VÍTR	Vitr				1,500	0,600	0,200	0	

Skupina: Skupina zatížení; $\gamma_{G,sup}$: Horní hodnota dílčího součinitele; $\gamma_{G,inf}$: Dolní hodnota dílčího součinitele; ξ : Dílčí součinitel; Ψ_0 , Ψ_1 , Ψ_2 : Psi součinitel;

Současné zat.: Současné působící zatěžovací stav;

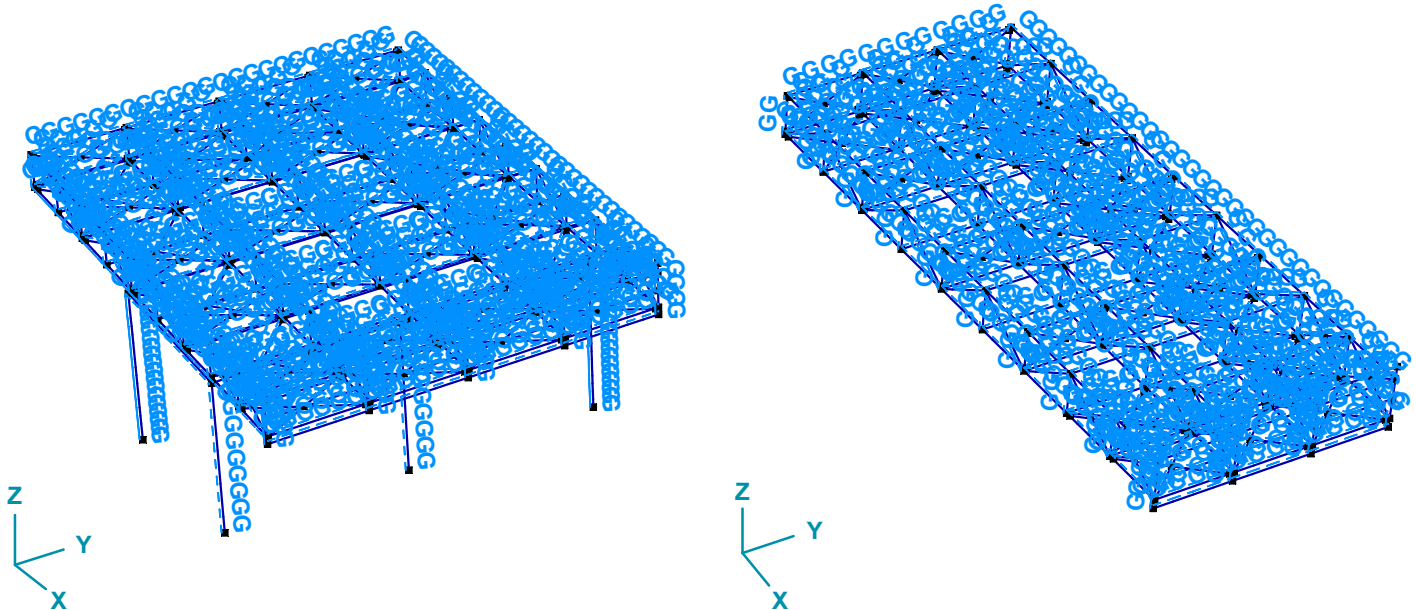
OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 9

Norma Eurocode-CZ
Stav : ZS1 - VLASTNÍ TÍHA



ZS1 - VLASTNÍ TÍHA, x 2

stálé

ZATÍŽENÍ STŘECHY

ZATÍŽENÍ STÁLÉ

ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ / PŘÍZNIVÉ

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

ZATÍŽENÍ HORNÍHO PÁSU

sklon střechy:

$\alpha = 0,00^\circ$

$\cos \alpha = 1,00$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kN/m ²]	součinitel zat. γ _{G,sup} [-]	součinitel zat. γ _{G,inf} [-]	návrh. g _{d,sup} [kN/m ²]	návrh. g _{d,inf} [kN/m ²]
mPVC střešní v folie	13,00	0,002	0,026	1,350	1,000	0,035	0,026
separační vrstva - polypropylénová fólie	12,00	0,003	0,036	1,350	1,000	0,049	0,036
tepelná izolace - EPS 150 S	0,30	0,100	0,030	1,350	1,000	0,041	0,030
tepelná izolace - EPS 150 S (spád. klíny)	0,30	0,100	0,030	1,350	1,000	0,041	0,030
parozábrana	12,00	0,001	0,012	1,350	1,000	0,016	0,012
betonová deska nad trapézovým plechem	26,00	0,050	1,300	1,350	1,000	1,755	1,300
betonová deska v trapézovém plechu	26,00	0,032	0,832	1,350	1,000	1,123	0,832
trapézový plech		0,08 kNm ⁻²	0,080	1,350	1,000	0,108	0,080
příhradový vazník ... viz program AXIS VM		0,975	0,000	1,350	1,000	0,000	0,000
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ			2,35			3,17	2,35

ZATÍŽENÍ SPODNÍHO PÁSU

sklon střechy:

$\alpha = 0,00^\circ$

$\cos \alpha = 1,00$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kN/m ²]	součinitel zat. γ _{G,sup} [-]	součinitel zat. γ _{G,inf} [-]	návrh. g _{d,sup} [kN/m ²]	návrh. g _{d,inf} [kN/m ²]
příhradový vazník ... viz program AXIS VM		0,975	0,000	1,350	1,000	0,000	0,000
tepelná izolace do roštu	0,35	0,150	0,053	1,350	1,000	0,071	0,053
nosný kovový rošt 2xCw75		0,05 kNm ⁻²	0,050	1,350	1,000	0,068	0,050
parozábrana	12,00	0,001	0,012	1,350	1,000	0,016	0,012
akustický podhled	1,00	0,040	0,040	1,350	1,000	0,054	0,040
ostatní (technologické podvěsy atd.)		0,50 kNm ⁻²	0,500	1,350	1,000	0,675	0,500
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ			0,65			0,88	0,65

vypracoval: Ing. Michal Šula

stálé - střecha_Stránka_1.JPG

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: **ocel.k-ce-karlov.axs**

21.07.2019

Strana 10

stálé stěny

STATICKÝ VÝPOČET

ZATÍŽENÍ VERTIKÁLNÍCH K-CÍ	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
ZATÍŽENÍ STÁLÉ	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ / PŘÍZNIVÉ
ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

FASÁDA

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zat. γ _{G,sup} [-]	součinitel zat. γ _{G,inf} [-]	návrh. g _{d,sup} [kNm ⁻²]	návrh. g _{d,inf} [kNm ⁻²]
tepelná izolace	0,40	0,120	0,048	1,350	1,000	0,065	0,048
ocelový rošt pro keramický obklad		0,12 kNm ⁻²	0,120	1,350	1,000	0,162	0,120
keramický obklad	22,00	0,015	0,330	1,350	1,000	0,446	0,330
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,255	0,50			0,67	0,50

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zat. γ _{G,sup} [-]	součinitel zat. γ _{G,inf} [-]	návrh. g _{d,sup} [kNm ⁻²]	návrh. g _{d,inf} [kNm ⁻²]
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,000	0,000			0,00	0,00

stálé - střecha_Stránka_2.JPG

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
 OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
 Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019 Strana 11

TRAPÉZOVÝ PLECH_PN2

TRAPÉZOVÝ PLECH	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
prostý nosník	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
PROVOZNÍ STAV	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

BETON:	C25/30	$\gamma_c =$	1,50
$f_{ck} =$	25 MPa	$f_{cd} =$	17 MPa
$f_{ctk,0.95} =$	1,8 MPa	$f_{ctd} =$	1,2 MPa
$h_c =$	50 mm	$E_{cm} =$	30500 MPa
		$\alpha_{cc} =$	1,00
		$\alpha_{ct} =$	1,00

TRAPÉZOVÝ PLECH:	TR 50/250 - 0,75mm	$\gamma_p =$	1,15
-------------------------	---------------------------	--------------	-------------

POLOHA AVERZNÍ-BETONEM VYPLN.ŠÍROKÁ ŽEBRA	$f_{yp} =$	320 MPa
	$E_p =$	210000 MPa
	$G_p =$	81000 MPa

PRŮŘEZOVÉ HODNOTY:

vzdál.žeb $l_1 =$	250,00 mm	geom.žebra: spodní: $b_1 =$	135,00 mm	tl.plechu: $t_p =$	0,75 mm
výška: $h_p =$	48,50 mm	horní: $b_2 =$	54,00 mm	$z_{ef} =$	0,00 mm
$W_{ef} =$	8,03 cm ³	$b_3 =$	115,00 mm	$A_{ef} =$	0 mm ²
$I_{ef} =$	272,0 .10 ³ mm ⁴	$b_4 =$	196,00 mm		

TRAPÉZOVÝ PLECH

ZATÍŽENÍ NA	1,0 mb'
--------------------	----------------

STÁLÉ	tloušť.vrstvy [m]	obj.hmotnost [kN/m ³]	charakter.g _k [kN/m]	součinitel zatižení	návrhové g _d [kN/m]
TRAPEZOVÝ PLECH			0,08	1,35	0,10
BETONOVÁ DESKA NAD TRAP.PLECHEM	0,050	26,00	1,30	1,35	1,76
BETON V TR.PLECHU - SROVNANÁ TL. ŽEBER	0,032	26,00	0,83	1,35	1,13
mPVC střešní folie	0,002	13,00	0,03	1,35	0,04
tepelná izolace - EPS 150S	0,100	0,30	0,03	1,35	0,04
tepelná izolace - EPS 150S (spádové klíny - 50-100 mm)	0,100	0,30	0,03	1,35	0,04
parozábrana	0,001	12,00	0,01	1,35	0,02
ostatní zatižení (podvěsné - pohled, technologie atd.)					
STÁLÉ CELKEM:			2,31		3,12

NAHODILÉ PROVOZNÍ	charakter.q _k [kN/m ²]	charakter.q _k [kN/m]	součinitel zatižení	návrhové q _d [kN/m]
zatižení sněhem dle www.snehovamapa.cz	1,20	1,20	1,50	1,80
ŽÁDNÉ PREMISTITELNÉ PŘÍČKY				
	1,20			1,80

NAHODILÉ - SNÍH

sněhová oblast:	žádné zatižení sněhem
typ krajiny:	normální typ krajiny
součinitel expozice:	C _e = 1,000
součinitel tepla:	C _t = 1,000
sklon střechy:	α = 0,00 °

cos α =

	charakt.hodn s _k [kNm ⁻²]	tvarový součinitel μ _t	charakte.hodn s _k [kNm ⁻¹]	součinitel zat. γ _{G,sup} [-]	návrh. s _{d,sup} [kNm ⁻¹]
SNĚHOVÁ OBLAST - žádné zatižení sněhem					
			0,00		0,00

CELKOVÉ LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kNm ⁻¹]	návrhové [kNm ⁻¹]
STÁLÉ g =	2,308	3,12
PROMĚNNÉ q =	1,200	1,80
CELKEM f =	3,508	4,92

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU ÚNOSNOSTI

$M_{s,d} = 1/8 \cdot f_{t,d} \cdot l^2 =$	1,38 kNm
vzdálenost podpor a =	1500 mm
$M_{p,el} = W_{el} \cdot f_{yp} / \gamma_p =$	2,23 kNm
$M_{s,d} < M_{p,el}$	průřez vyhovuje
	61,88%

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI (celkový průhyb)

$\delta = 5/384 \cdot E I / l^4 \cdot q \cdot a^4 =$	4,05 mm
$\delta_{mez} =$	1/ 250 a
$\delta_{mez} =$	6,00 mm
$\delta < \delta_{mez}$	průřez vyhovuje
	67,48%

vypracoval: Ing. Michal Šula

OCELOVÁ KONSTRUKCE

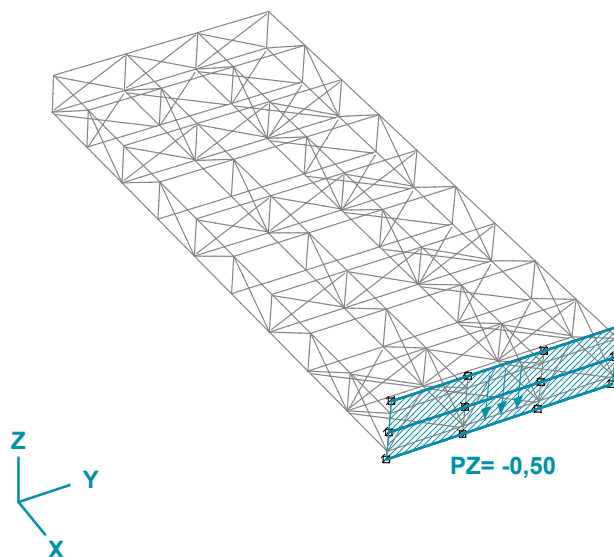
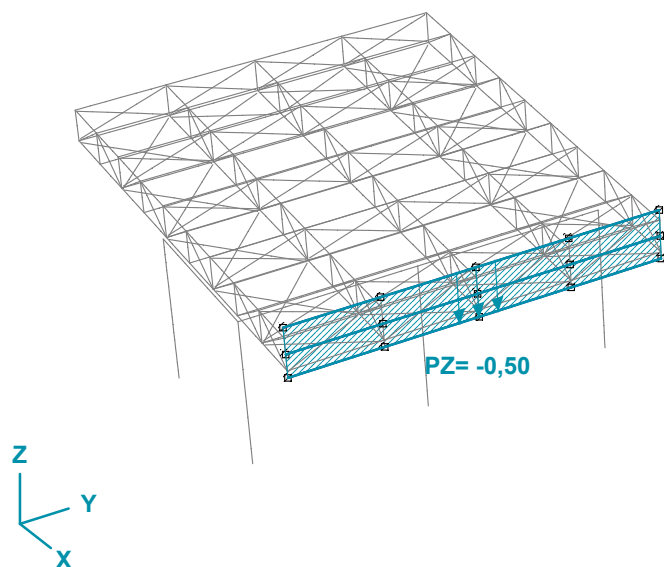
Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlov.axs**

21.07.2019

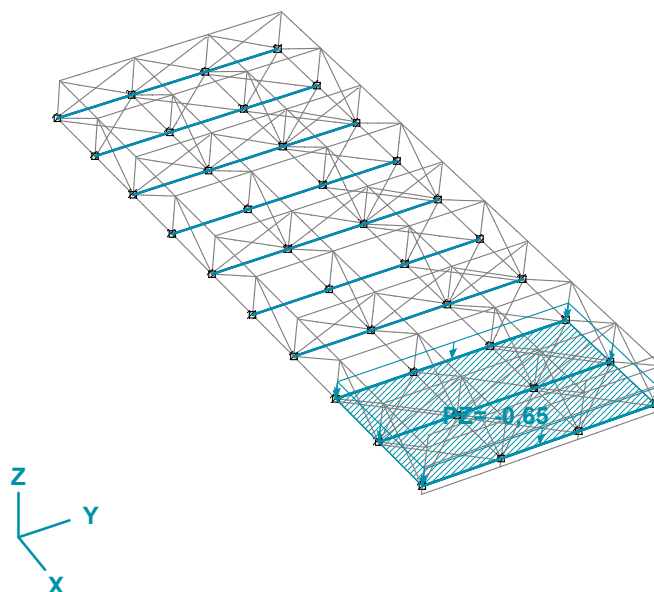
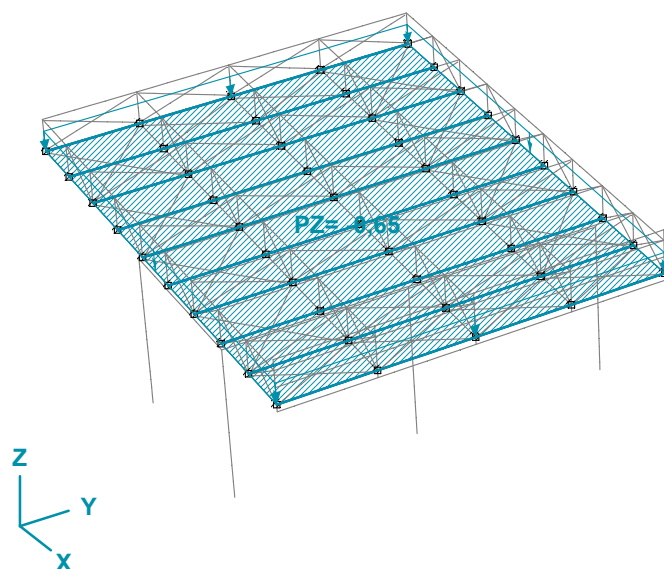
Strana 12

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS2 - STÁLÉ
Část	: NOSNÍKY FASÁDY



> NOSNÍKY FASÁDY, ZS2 - STÁLÉ, x 2

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS2 - STÁLÉ
Část	: NOSNÍKY



> NOSNÍKY, ZS2 - STÁLÉ, x 2

OCELOVÁ KONSTRUKCE

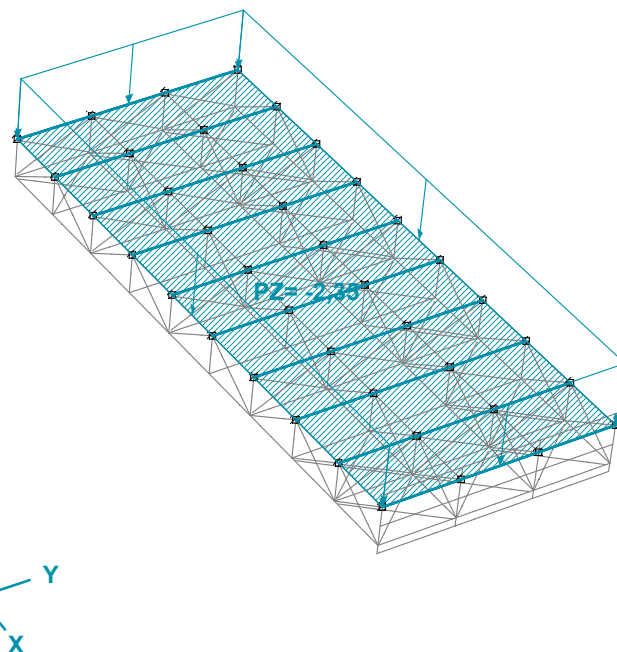
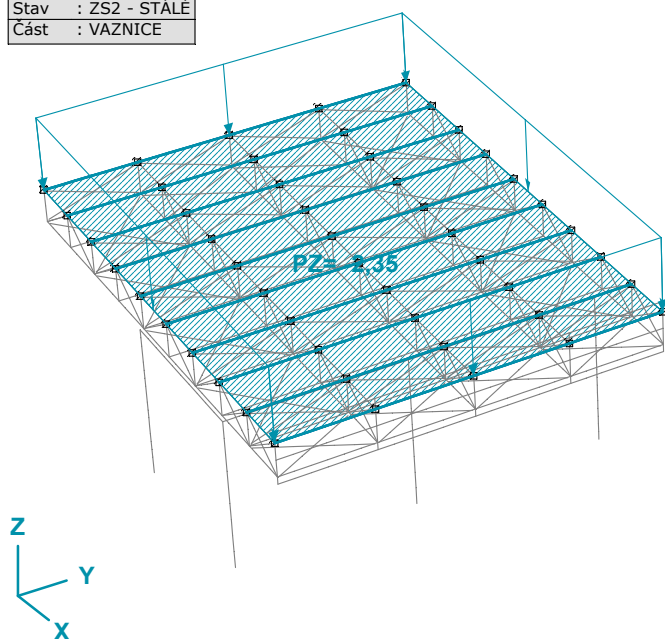
Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 13

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS2 - STÁLÉ
Část	: VAZNICE



> VAZNICE, ZS2 - STÁLÉ, x 2

ZS3 - ZATÍŽENÍ SNĚHEM (program vygeneroval **9** zatěžovacích stavů od sněhu)

ZS4 - ZATÍŽENÍ VĚTREM (program vygeneroval **32** zatěžovacích stavů od větru)

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HRBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 14

15. 4. 2019

Mapa zatížení sněhem na zemi



OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019 Strana 15

4. KOMBINACE

Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin

Generovaná normová kombinace		Generovaná normová kombinace	
1	[STÁLÉ]	30	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}
2	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}	31	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)
3	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	32	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}
4	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}	33	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)
5	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	34	[1,35*STÁLÉ]
6	[1,35*STÁLÉ]	35	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}
7	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}	36	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)
8	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	37	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}
9	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}	38	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)
10	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	39	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}
11	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}	40	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)
12	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	41	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}
13	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}	42	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)
14	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	43	[1,15*STÁLÉ]
15	[1,15*STÁLÉ]	44	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}
16	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}	45	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)
17	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	46	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}
18	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}	47	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)
19	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	48	[STÁLÉ]
20	[STÁLÉ]	49	[STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH}
21	[STÁLÉ] {ZS3 - SNÍH}	50	[STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH} (0,78*ZS4 - VÍTR)
22	[STÁLÉ] {ZS3 - SNÍH} (0,6*ZS4 - VÍTR)	51	[STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR}
23	[STÁLÉ] {ZS4 - VÍTR}	52	[STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR} (0,65*ZS3 - SNÍH)
24	[STÁLÉ] {ZS4 - VÍTR} (0,5*ZS3 - SNÍH)	53	[0,85*STÁLÉ]
25	[STÁLÉ]	54	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH}
26	[STÁLÉ] {0,2*ZS3 - SNÍH}	55	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH} (0,78*ZS4 - VÍTR)
27	[STÁLÉ] {0,2*ZS4 - VÍTR}	56	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR}
28	[STÁLÉ]	57	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR} (0,65*ZS3 - SNÍH)
29	[STÁLÉ]		

5. DEFORMACE

Uzlové posunutí [Lineární, (MSP Charakteristická) Kritická]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
1814	eX	min	-5,683	0,250	-7,059	-0,00095	0,00047	0
1418		max	4,413	-0,005	-6,987	0	0,00067	-0,00001
517	eY	min	0,552	-5,821	-0,439	0,07191	-0,00033	0,00010
509		max	0,596	5,608	-1,045	-0,05756	-0,00027	-0,00013
1476	eZ	min	-0,540	-0,082	-14,683	-0,00067	0,00164	-0,00022
1752		max	0,775	0,586	3,544	-0,00022	-0,00092	0,00005
223	fX	min	0,418	2,663	-3,978	-0,05990	0,00019	0,00010
330		min	0,413	-0,337	-0,973	-0,05990	0,00019	0,00010
334		min	0,413	-0,327	-0,992	-0,05990	0,00019	0,00010
139		max	0,573	-2,226	-4,035	0,07191	-0,00033	0,00010
517		max	0,552	-5,821	-0,439	0,07191	-0,00033	0,00010
2035	fY	min	0,341	-0,280	-2,437	-0,01247	-0,02122	-0,00022
2047		max	0,518	-0,243	-2,556	-0,01243	0,02162	0,00033
1077	fZ	min	0,506	-2,819	-4,153	0,05061	-0,00024	-0,03047
1078		max	0,533	-2,657	-3,919	0,04875	-0,00033	0,02973

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární, (MSP Charakteristická) Kritická, nosník fasády]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
1814	eX	min	-5,683	0,250	-7,059	-0,00095	0,00047	0

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 16

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník fasády]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
1795		max	2,379	-0,481	-7,868	-0,00035	0,00309	0,00007
12	eY	min	0,111	-2,008	-0,904	0,00082	-0,00004	-0,00464
34		min	0,355	-2,008	-3,187	0,00081	-0,00006	-0,01914
59		min	0,633	-2,008	-3,550	0,00081	0,00074	-0,00964
84		min	0,582	-2,008	-4,308	0,00082	0,00052	-0,00214
109		min	0,289	-2,007	-1,091	0,00083	0,00011	-0,01214
1783		min	-0,792	-2,008	-2,423	-0,00321	-0,00004	0,00185
1784		min	-1,426	-2,008	-3,618	-0,00220	-0,00004	0,00100
1785		min	-1,629	-2,008	-4,292	-0,00087	-0,00005	-0,00009
1786		min	-1,345	-2,008	-4,379	0,00045	-0,00005	-0,00119
1787		min	-0,629	-2,008	-3,945	0,00147	-0,00005	-0,00203
1788		min	-0,542	-2,008	-4,387	-0,00248	0,00008	0,00183
1789		min	-1,171	-2,008	-5,261	-0,00146	0,00021	0,00099
1790		min	-1,368	-2,008	-5,616	-0,00014	0,00034	-0,00011
1791		min	-1,078	-2,008	-5,383	0,00118	0,00047	-0,00120
1792		min	-0,356	-2,008	-4,629	0,00220	0,00060	-0,00205
1793		min	-0,319	-2,008	-4,816	-0,00263	0,00070	0,00196
1794		min	-1,002	-2,008	-5,756	-0,00161	0,00066	0,00112
1795		min	-1,254	-2,008	-6,176	-0,00029	0,00063	0,00002
1796		min	-1,020	-2,008	-6,008	0,00103	0,00059	-0,00108
1797		min	-0,353	-2,008	-5,320	0,00205	0,00056	-0,00192
1798		min	-0,410	-2,007	-4,911	-0,00111	0,00045	0,00205
1799		min	-1,134	-2,007	-5,189	-0,00009	0,00038	0,00121
1800		min	-1,427	-2,007	-4,946	0,00123	0,00032	0,00011
1801		min	-1,232	-2,007	-4,117	0,00255	0,00025	-0,00099
1802		min	-0,606	-2,007	-2,767	0,00357	0,00018	-0,00183
133		max	-0,110	1,358	2,333	-0,00047	-0,00086	0,01393
157		max	-0,334	1,358	2,971	-0,00047	-0,00169	0,00848
181		max	-0,382	1,358	3,209	-0,00047	-0,00164	0,00039
205		max	-0,179	1,357	2,810	-0,00048	-0,00110	-0,00332
1803		max	-0,465	1,358	2,131	-0,00026	-0,00107	0,00064
1804		max	-0,642	1,358	2,146	0,00035	-0,00128	0,00012
1805		max	-0,577	1,358	2,451	0,00097	-0,00148	-0,00039
1806		max	-0,645	1,358	2,670	-0,00049	-0,00167	0,00054
1807		max	-0,778	1,358	2,584	0,00013	-0,00166	0,00003
1808		max	-0,669	1,358	2,788	0,00075	-0,00165	-0,00049
1809		max	-0,631	1,357	2,748	-0,00084	-0,00150	0,00040
1810		max	-0,700	1,357	2,503	-0,00022	-0,00137	-0,00011
1811		max	-0,529	1,357	2,549	0,00040	-0,00123	-0,00063
1824	eZ	min	-2,630	0,252	-10,397	-0,00058	0,00171	-0,00008
183		max	1,392	0,412	3,223	-0,00058	-0,00082	-0,00184
1812	fX	min	-2,907	0,237	-3,955	-0,00644	0,00037	0,00585
1831		max	-2,235	0,220	-4,955	0,00649	0,00075	-0,00479
157	fY	min	-0,334	1,358	2,971	-0,00047	-0,00169	0,00848
59		max	1,938	-0,481	-6,559	0,00023	0,00314	-0,00309
36	fZ	min	-0,561	-0,267	-6,140	0,00026	0,00097	-0,02554
135		max	1,181	0,409	2,398	-0,00047	-0,00112	0,01867

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník krajní]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
1437	eX	min	-2,079	0	-3,554	0	0,00017	0
1442		min	-2,079	0	-3,554	0	0,00033	0
1447		min	-2,079	0	-3,554	0	0,00042	0
1452		min	-2,079	0	-3,554	0	0,00023	0
1742		max	2,770	0,234	-9,494	0,00187	-0,00014	-0,00003
10	eY	min	-0,108	-0,865	-0,897	0,00118	0,00019	-0,00600
1725		min	-0,844	-0,865	-0,028	0,00171	0,00025	0,00153
206		max	1,042	0,588	2,815	-0,00092	-0,00109	-0,00445

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 17

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník krajní]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
1737	eZ	min	2,370	-0,210	-12,074	-0,00034	0,00022	-0,00022
1752		max	0,775	0,586	3,544	-0,00022	-0,00092	0,00005
202	fX	min	0	0	0	-0,01626	0,00159	0
7		max	0	0	0	0,00982	0,00020	0
206	fY	min	1,100	0,530	2,854	-0,00052	-0,00115	-0,00653
154		max	0	0	0	-0,00724	0,00288	0
35	fZ	min	-0,370	-0,322	-6,139	0,00029	0,00085	-0,02554
134		max	0,950	0,513	2,398	-0,00058	-0,00113	0,01867

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, nosník střední]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
69	eX	min	-0,832	-0,146	-3,899	0,00342	0,00267	-0,00019
165		max	1,654	0,468	-3,701	0,01505	-0,00248	-0,00036
139	eY	min	0,474	-2,266	-3,357	0,06556	-0,00028	0,00010
211		max	0,763	2,750	-4,956	-0,05652	-0,00035	-0,00011
1608		max	0,806	2,748	-5,611	0,00141	-0,00038	0,00010
1476	eZ	min	-0,540	-0,082	-14,683	-0,00067	0,00164	-0,00022
1491		max	0,731	-0,010	1,739	0,00014	-0,00042	0,00006
223	fX	min	0,418	2,663	-3,978	-0,05990	0,00019	0,00010
139		max	0,573	-2,226	-4,035	0,07191	-0,00033	0,00010
165	fY	min	1,654	0,468	-3,701	0,01505	-0,00248	-0,00036
69		max	-0,713	-0,181	-3,873	0,00441	0,00283	-0,00021
117	fZ	min	0,125	1,166	-0,506	-0,02569	0,00048	-0,00100
92		max	-0,039	-1,022	-2,555	0,01282	0,00034	0,00099
225		max	0,107	0,843	-1,870	-0,02414	0,00119	0,00099

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, průvlak]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
3	eX	min	-0,774	0,006	-0,422	-0,00073	0,00136	-0,00002
1		max	0	-0,005	-0,169	-0,00034	-0,00108	0,00002
1	eY	min	-0,014	-0,014	-0,114	-0,00067	0,00046	0,00001
1		max	-0,018	0,017	-0,126	0,00067	0,00064	-0,00006
105	eZ	min	-0,249	0,003	-4,028	0,00014	0,00026	-0,00017
5		max	0	0	0	0,00116	0,00038	0
2343	fX	min	-0,544	0,005	-2,121	-0,00170	0,00031	-0,00013
2347		max	-0,013	0,001	-1,084	0,00229	0,00020	-0,00005
3	fY	min	-0,157	-0,001	-0,551	-0,00055	-0,00154	0,00007
3		max	-0,704	0,005	-0,346	-0,00053	0,00137	-0,00003
2346	fZ	min	-0,390	0,003	-3,366	-0,00057	0,00107	-0,00022
2341		max	-0,488	0,007	-1,173	0,00075	0,00129	0,00023

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, sloup]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
564	eX	min	-2,555	-0,600	-0,235	0,00003	0,00011	-0,00001

######

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 19

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vaznice krajní]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
155		max	2,049	0,380	-0,047	-0,00864	0,00282	0,00030
33	fZ	min	0,751	-0,557	-6,157	0,00025	0,00123	-0,01942
132		max	0,170	0,889	2,393	-0,00028	-0,00068	0,01423

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vaznice střední]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
190	eX	min	-0,053	1,003	-0,142	-0,01212	-0,00142	-0,00048
160		max	2,049	0,798	-4,054	0,00240	0,00248	0,00023
138	eY	min	0,474	-4,597	-3,402	0,05861	0,00017	-0,00030
162		min	0,722	-4,598	-5,198	0,05378	0,00026	-0,00030
186		min	0,679	-4,599	-5,107	0,02550	0,00027	-0,00029
210		min	0,484	-4,600	-3,194	0,02205	0,00018	-0,00029
138		max	0,534	4,812	-3,581	-0,00961	0,00020	0,00020
162		max	0,822	4,813	-5,945	-0,02273	0,00033	0,00020
186		max	0,801	4,814	-5,868	-0,05339	0,00033	0,00020
210		max	0,608	4,815	-3,976	-0,05592	0,00022	0,00020
162	eZ	min	1,181	1,343	-8,603	0,01682	0,00046	0,00006
192		max	0,147	0,481	1,595	-0,00103	-0,00097	0,00018
222	fX	min	0,411	4,602	-3,943	-0,05752	-0,00031	-0,00033
150		max	0,357	-4,529	-4,054	0,06952	-0,00033	0,00022
172	fY	min	0,180	0,419	-3,742	0,00922	-0,00234	-0,00028
160		max	2,049	0,798	-4,054	0,00240	0,00248	0,00023
160	fZ	min	1,509	-2,347	-2,988	0,02770	0,00181	-0,00121
184		max	1,118	3,037	-2,210	-0,03341	0,00135	0,00112

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - diagonála]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
60	eX	min	-0,869	-0,217	-6,835	0,00002	0,00082	-0,00205
160		max	2,049	0,798	-4,054	0,00240	0,00248	0,00023
138	eY	min	0,474	-4,597	-3,402	0,05861	0,00017	-0,00030
162		min	0,722	-4,598	-5,198	0,05378	0,00026	-0,00030
186		min	0,679	-4,599	-5,107	0,02550	0,00027	-0,00029
210		min	0,484	-4,600	-3,194	0,02205	0,00018	-0,00029
138		max	0,534	4,812	-3,581	-0,00961	0,00020	0,00020
162		max	0,822	4,813	-5,945	-0,02273	0,00033	0,00020
186		max	0,801	4,814	-5,868	-0,05339	0,00033	0,00020
210		max	0,608	4,815	-3,976	-0,05592	0,00022	0,00020
1168	eZ	min	1,081	1,201	-8,702	0,01386	-0,00004	-0,00896
182		max	1,223	0,525	3,224	-0,00050	-0,00083	-0,00184
211	fX	min	0,616	2,730	-3,924	-0,05756	-0,00027	-0,00013
139		max	0,573	-2,226	-4,035	0,07191	-0,00033	0,00010
165	fY	min	1,654	0,468	-3,701	0,01505	-0,00248	-0,00036
154		max	0	0	0	-0,00724	0,00288	0
1077	fZ	min	0,506	-2,819	-4,153	0,05061	-0,00024	-0,03047
1078		max	0,533	-2,657	-3,919	0,04875	-0,00033	0,02973

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 20

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - pás horní]

Ext.	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
190	eX	min	-0,053	1,003	-0,142	-0,01212	-0,00142	-0,00048
155		max	2,049	0,380	-0,047	-0,00864	0,00282	0,00030
160		max	2,049	0,798	-4,054	0,00240	0,00248	0,00023
1134		max	2,049	0,493	-1,099	-0,00588	0,00278	0,00030
1135		max	2,049	0,602	-2,125	-0,00312	0,00268	0,00029
1136		max	2,049	0,705	-3,109	-0,00036	0,00257	0,00026
1051	eY	min	0,520	-4,665	-4,152	0,06532	0,00014	-0,00008
1052		min	0,465	-4,661	-4,180	0,06672	0	0,00009
1143		min	0,791	-4,666	-6,404	0,05876	0,00020	-0,00008
1144		min	0,708	-4,662	-6,439	0,06022	-0,00002	0,00009
1235		min	0,744	-4,667	-6,300	0,02348	0,00020	-0,00008
1236		min	0,662	-4,664	-6,338	0,02395	-0,00001	0,00008
1327		min	0,540	-4,668	-3,970	0,01931	0,00015	-0,00008
1328		min	0,488	-4,666	-4,000	0,01969	0,00001	0,00008
1051		max	0,398	4,846	-2,952	-0,01477	0,00011	-0,00001
1143		max	0,606	4,847	-4,929	-0,02620	0,00019	-0,00001
1235		max	0,590	4,847	-4,867	-0,05140	0,00019	-0,00001
1327		max	0,459	4,849	-3,330	-0,05317	0,00011	-0,00001
1144	eZ	min	0,950	1,333	-8,800	0,01821	0	-0,00008
180		max	0,173	0,889	3,215	-0,00026	-0,00124	-0,00134
222	fX	min	0,411	4,602	-3,943	-0,05752	-0,00031	-0,00033
150		max	0,357	-4,529	-4,054	0,06952	-0,00033	0,00022
1154	fY	min	0,161	0,328	-2,833	0,00789	-0,00249	-0,00021
155		max	2,049	0,380	-0,047	-0,00864	0,00282	0,00030
33	fZ	min	0,751	-0,557	-6,157	0,00025	0,00123	-0,01942
132		max	0,170	0,889	2,393	-0,00028	-0,00068	0,01423

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y;

fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - svislice I]

Ext.	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
69	eX	min	-0,832	-0,146	-3,899	0,00342	0,00267	-0,00019
160		max	2,049	0,798	-4,054	0,00240	0,00248	0,00023
138	eY	min	0,474	-4,597	-3,402	0,05861	0,00017	-0,00030
162		min	0,722	-4,598	-5,198	0,05378	0,00026	-0,00030
186		min	0,679	-4,599	-5,107	0,02550	0,00027	-0,00029
210		min	0,484	-4,600	-3,194	0,02205	0,00018	-0,00029
138		max	0,534	4,812	-3,581	-0,00961	0,00020	0,00020
162		max	0,822	4,813	-5,945	-0,02273	0,00033	0,00020
186		max	0,801	4,814	-5,868	-0,05339	0,00033	0,00020
210		max	0,608	4,815	-3,976	-0,05592	0,00022	0,00020
162	eZ	min	1,181	1,343	-8,603	0,01682	0,00046	0,00006
175		min	0,782	0,986	-8,605	0,01831	0,00046	0,00007
1219		min	0,982	1,165	-8,604	-0,00038	0,00042	0,00006
191		max	1,245	0,440	1,604	0,00063	-0,00082	0,00027
223	fX	min	0,418	2,663	-3,978	-0,05990	0,00019	0,00010
139		max	0,573	-2,226	-4,035	0,07191	-0,00033	0,00010
165	fY	min	1,654	0,468	-3,701	0,01505	-0,00248	-0,00036
69		max	-0,713	-0,181	-3,873	0,00441	0,00283	-0,00021
160	fZ	min	1,509	-2,347	-2,988	0,02770	0,00181	-0,00121
184		max	1,118	3,037	-2,210	-0,03341	0,00135	0,00112

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y;

fZ: Pootočení ve směru Z;

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 21

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník - svislice II]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
61	eX	min	-1,041	-0,214	-6,836	0,00001	0,00085	-0,00205
155		max	2,049	0,380	-0,047	-0,00864	0,00282	0,00030
12	eY	min	0,111	-2,008	-0,904	0,00082	-0,00004	-0,00464
34		min	0,355	-2,008	-3,187	0,00081	-0,00006	-0,01914
59		min	0,633	-2,008	-3,550	0,00081	0,00074	-0,00964
84		min	0,582	-2,008	-4,308	0,00082	0,00052	-0,00214
109		min	0,289	-2,007	-1,091	0,00083	0,00011	-0,01214
133		max	-0,110	1,358	2,333	-0,00047	-0,00086	0,01393
157		max	-0,334	1,358	2,971	-0,00047	-0,00169	0,00848
181		max	-0,382	1,358	3,209	-0,00047	-0,00164	0,00039
205		max	-0,179	1,357	2,810	-0,00048	-0,00110	-0,00332
83	eZ	min	0,941	0,401	-7,869	-0,00031	0,00213	0,01039
84		min	1,536	0,490	-7,871	-0,00029	0,00191	0,01039
182		max	1,223	0,525	3,224	-0,00050	-0,00083	-0,00184
183		max	1,392	0,412	3,223	-0,00058	-0,00082	-0,00184
131	fX	min	0,875	0,784	-0,009	-0,02725	0,00124	0,00173
82		max	0,253	-1,227	-0,037	0,03206	0,00046	-0,00095
157	fY	min	-0,334	1,358	2,971	-0,00047	-0,00169	0,00848
59		max	1,938	-0,481	-6,559	0,00023	0,00314	-0,00309
35	fZ	min	-0,370	-0,322	-6,139	0,00029	0,00085	-0,02554
36		min	-0,561	-0,267	-6,140	0,00026	0,00097	-0,02554
134		max	0,950	0,513	2,398	-0,00058	-0,00113	0,01867
135		max	1,181	0,409	2,398	-0,00047	-0,00112	0,01867

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, vazník- pás spodní]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
60	eX	min	-0,869	-0,217	-6,835	0,00002	0,00082	-0,00205
165		max	1,654	0,468	-3,701	0,01505	-0,00248	-0,00036
1096	eY	min	0,436	-2,290	-3,441	0,06379	-0,00016	0,00003
1097		min	0,397	-2,289	-3,474	0,06202	-0,00002	-0,00003
1280		max	0,858	2,763	-7,373	-0,05244	-0,00026	0,00001
1372		max	0,702	2,764	-5,060	-0,05684	-0,00020	0,00003
1189	eZ	min	0,976	1,044	-8,781	0,02028	-0,00005	0,00007
182		max	1,223	0,525	3,224	-0,00050	-0,00083	-0,00184
223	fX	min	0,418	2,663	-3,978	-0,05990	0,00019	0,00010
139		max	0,573	-2,226	-4,035	0,07191	-0,00033	0,00010
1197	fY	min	1,597	0,319	-2,729	0,01570	-0,00267	-0,00041
832		max	-0,556	-0,122	-2,626	0,00402	0,00288	-0,00018
35	fZ	min	-0,370	-0,322	-6,139	0,00029	0,00085	-0,02554
134		max	0,950	0,513	2,398	-0,00058	-0,00113	0,01867

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ztužidlo podélné]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
2256	eX	min	-0,732	0,169	-2,268	-0,00083	0,00105	-0,00033
516		max	2,557	1,124	-9,753	0,00026	-0,00049	0,00003
517	eY	min	0,552	-5,821	-0,439	0,07191	-0,00033	0,00010
509		max	0,596	5,608	-1,045	-0,05756	-0,00027	-0,00013
519	eZ	min	1,019	-3,907	-10,244	0,05446	-0,00062	0,00005
550		max	0,172	0,284	1,927	-0,00866	-0,00089	0,00012
509	fX	min	0,596	5,608	-1,045	-0,05756	-0,00027	-0,00013

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: **ocel.k-ce-karlova**

21.07.2019

Strana 22

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ztužidlo podélné]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
510		min	0,410	1,726	-1,067	-0,05752	-0,00031	-0,00033
517		max	0,552	-5,821	-0,439	0,07191	-0,00033	0,00010
527	fY	min	1,548	-0,284	-2,949	0,01505	-0,00248	-0,00036
534		min	1,511	-0,284	-4,453	0,01505	-0,00248	-0,00036
479		max	0,144	0,362	0,362	-0,00724	0,00288	0
482		max	0,144	0,362	-0,362	-0,00724	0,00288	0
2301	fZ	min	2,162	0,781	-9,063	-0,00315	0,00029	-0,00176
2304		max	2,141	1,558	-8,884	0,00350	0,00037	0,00177

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ztužidlo střešní]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
288	eX	min	-1,690	0,970	-6,111	0,00029	0,00085	-0,02554
370		max	1,806	-0,065	2,875	-0,00026	-0,00039	0,01043
334	eY	min	0,406	-1,083	-5,030	0,02248	0,00014	-0,00013
288		max	-1,460	1,222	-4,356	-0,00083	0,00111	-0,02076
294		max	0,616	1,222	-4,439	-0,00083	0,00111	-0,02076
332	eZ	min	1,099	-0,163	-10,098	-0,03930	-0,00054	-0,00009
333		min	0,682	-0,199	-10,104	-0,03808	0,00043	0,00010
365		max	1,184	0,517	3,225	-0,00090	-0,00076	0,00043
330	fX	min	0,413	-0,337	-0,973	-0,05990	0,00019	0,00010
334		min	0,413	-0,327	-0,992	-0,05990	0,00019	0,00010
332		max	0,680	-0,703	-3,517	0,03078	-0,00034	0,00009
338		max	0,680	-0,693	-3,483	0,03078	-0,00034	0,00009
2035	fY	min	0,341	-0,280	-2,437	-0,01247	-0,02122	-0,00022
2047		max	0,518	-0,243	-2,556	-0,01243	0,02162	0,00033
288	fZ	min	-1,690	0,970	-6,111	0,00029	0,00085	-0,02554
294		min	0,864	0,970	-6,082	0,00029	0,00085	-0,02554
367		max	0,073	-0,449	2,312	-0,00058	-0,00113	0,01867

C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; eX: Posunutí ve směru X; eY: Posunutí ve směru Y; eZ: Posunutí ve směru Z; fX: Pootočení ve směru X; fY: Pootočení ve směru Y; fZ: Pootočení ve směru Z;

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 23

POSOUZENÍ MS POUŽITELNOSTI

POSOUZENÍ MS POUŽITELNOSTI

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

DLE ČSN EN 1993-1-1

SOUBOR: SOUBOR A (EQU)

SVISLÉ PRŮHYBY

VAZNICE

rozpětí nosníku:

L=

2,600 m

střešní konstrukce - vaznice

DOPORUČENÉ PRŮHYBY:

PRŮHYBY NA NOSNÍKU:

 $\delta_{max,1} = l / 250 = 10,40 \text{ mm}$ $\delta_{max,d} = -$ $\delta_{max} = \min(\delta_{max,1}; \delta_{max,d}) = 10,40 \text{ mm}$ $\delta_{max} > \delta$

vyhovuje

nosník na průhyb vyhoví

 $\delta = \delta_1 + \delta_2 = 8,60 \text{ mm}$ viz Axis VM
využití: 82,8%

VAZNÍK

rozpětí nosníku:

L=

10,550 m

střešní konstrukce - vazníky

DOPORUČENÉ PRŮHYBY:

PRŮHYBY NA NOSNÍKU:

 $\delta_{max,1} = l / 250 = 42,20 \text{ mm}$ $\delta_{max,d} = -$ $\delta_{max} = \min(\delta_{max,1}; \delta_{max,d}) = 42,20 \text{ mm}$ $\delta_{max} > \delta$

vyhovuje

nosník na průhyb vyhoví

 $\delta = \delta_1 + \delta_2 = 8,78 \text{ mm}$ viz Axis VM
využití: 20,9%

VODOROVNÉ PRŮHYBY

SLOUP

výška sloupu:

L₁=

4,400 m

SLOUP

DOPORUČENÉ PRŮHYBY:

VODOROVNÝ PRŮHYB:

 $\delta_{hor,1} = l / 300 = 14,67 \text{ mm}$ $\delta_{hor,1} > \delta_1$

sloup na vodorovný průhyb vyhoví

 $\delta_1 = 2,98 \text{ mm}$ viz Axis VM
využití: 20,4%

vypracoval: Ing. Michal Šula

posouzení MS použitelnosti - ocel.JPG

6. VNITŘNÍ SÍLY

Vnitřní síly na nosníku [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník fasády]

	Skoř.	C	min. max.	N _x [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Ext.									
366	15	N _x	min	-0,314	0,687	0,820	0,001	0	0
366	15		max	0,416	0,599	0,501	0	0	0
366	15	V _y	min	-0,013	-0,808	0	0,001	0	0
367	15		min	-0,010	-0,808	0	0,001	0	0
368	15		min	-0,011	-0,808	0	0	0	0
369	15		min	-0,015	-0,808	0	-0,001	0	0
366	15		max	-0,013	0,808	0	0,001	0	0
367	15		max	-0,010	0,808	0	0,001	0	0
368	15		max	-0,011	0,808	0	0	0	0
369	15		max	-0,015	0,808	0	-0,001	0	0
366	15	V _z	min	-0,161	-0,599	-1,200	0	0	0
366	15		max	-0,162	0,687	1,279	0	0	0
362	15	T _x	min	0,044	0,432	-0,500	-0,002	0	0
355	15		max	-0,017	0,214	-0,396	0,002	0	0
366	15	M _y	min	0,053	0	0	0	-0,613	-0,391
367	15		min	0,038	0	0	0,001	-0,613	-0,391
368	15		min	0,021	0	0	0	-0,613	-0,449
369	15		min	0,005	0	0	0	-0,613	-0,391
366	15		max	-0,162	0	-0,006	0	0,832	-0,449
366	15	M _z	min	-0,013	0	0	0,001	0	-0,528
367	15		min	-0,010	0	0	0,001	0	-0,528
368	15		min	-0,011	0	0	0	0	-0,528
369	15		min	-0,015	0	0	-0,001	0	-0,528

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HRBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 24

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník fasády]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
352	15		max	0,001	0	0	0	-0,259	0,287
353	15		max	-0,039	0	0	0	-0,259	0,287
354	15		max	-0,046	0	0	-0,002	-0,259	0,287
355	15		max	-0,007	0	0	0,001	-0,226	0,287

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník krajní]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
346	9	Nx	min	-0,414	0	-0,494	-0,001	0	0
350	9		max	1,363	0	-0,167	-0,001	0	0
219	9	Vy	min	0	-1,026	0	0	0	0
220	9		min	0	-1,026	0	0	0	0
221	9		min	0	-1,026	0	0	0	0
222	9		min	0	-1,026	0	0	0	0
219	9		max	0	1,026	0	0	0	0
220	9		max	0	1,026	0	0	0	0
221	9		max	0	1,026	0	0	0	0
222	9		max	0	1,026	0	0	0	0
346	9	Vz	min	-0,058	0	-1,345	0	0	0
347	9		min	0,006	0	-1,345	-0,002	0	0
348	9		min	0,327	0	-1,345	0,001	0	0
345	9		max	0,325	0	1,349	0	0	0
347	9	Tx	min	0,003	0	-1,345	-0,002	0	0
223	9		max	0	-0,098	0	0,002	0	0
345	9	My	min	0,325	0	0,004	0	-0,884	0
345	9		max	0,346	0	-0,016	0	0,760	0
219	9	Mz	min	0	-0,872	0	0	0	0
219	9		max	0	0	0	0	0	0,670
220	9		max	0	0	0	0	0	0,670
221	9		max	0	0	0	0	0	0,670
222	9		max	0	0	0	0	0	0,670

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník střední]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
238	8	Nx	min	-6,265	0	0,326	0	0	0
236	8		max	35,902	0	2,431	0	0	0
233	8	Vy	min	24,756	0	1,436	0	0,776	0
233	8		max	7,766	0	0,495	0	-0,525	0
234	8	Vz	min	1,246	0	-2,530	0,002	0	0
235	8		min	11,433	0	-2,530	-0,002	0	0
236	8		min	33,433	0	-2,530	0	0	0
234	8		max	1,246	0	2,530	0,002	0	0
235	8		max	10,053	0	2,530	-0,002	0	0
236	8		max	29,357	0	2,530	0	0	0
235	8	Tx	min	12,357	0	2,431	-0,002	0	0
247	8		max	1,080	0	1,584	0,002	0	0
233	8	My	min	4,888	0	0,002	0	-0,809	0
234	8		max	2,704	0	0	0,002	1,652	0
235	8		max	10,053	0	0	-0,002	1,652	0
236	8		max	34,034	0	0	0	1,652	0
233	8	Mz	min	23,163	0	2,423	0	0	0

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 25

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, nosník střední]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
233	8		max	24,933	0	-2,429	0	0	0

Skoř.: Průřez; **C:** Extrémní složka; **min. max.:** Typ extrému; **Nx:** Osová síla; **Vy:** Smyková síla v lokálním směru y; **Vz:** Smyková síla v lokálním směru z; **Tx:** Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; **Mz:** Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, průvlak]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
5	2	Nx	min	-14,631	-0,002	-2,117	-0,438	0,409	-0,012
3	2		max	4,798	-0,383	-5,378	0,650	0	0
3	2	Vy	min	-2,895	-8,940	-75,920	-0,778	31,410	-3,558
3	2		max	1,379	10,456	-165,864	0,708	68,211	1,501
3	2	Vz	min	-0,903	-0,224	-178,639	-0,083	73,571	-1,957
3	2		max	-0,157	1,091	48,819	0,098	-45,217	0,603
3	2	Tx	min	-2,722	-0,400	13,801	-1,546	-27,609	0,446
3	2		max	0,934	-0,494	24,560	1,694	-49,244	-0,337
3	2	My	min	-3,816	-0,875	-31,354	-0,353	-54,175	0,448
3	2		max	-0,903	-0,224	-178,639	-0,083	73,571	-1,957
3	2	Mz	min	-3,278	-8,679	-121,231	-0,787	50,321	-3,961
3	2		max	1,156	-0,795	21,389	-0,948	8,176	2,061

Skoř.: Průřez; **C:** Extrémní složka; **min. max.:** Typ extrému; **Nx:** Osová síla; **Vy:** Smyková síla v lokálním směru y; **Vz:** Smyková síla v lokálním směru z; **Tx:** Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; **Mz:** Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, sloup]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
2	1	Nx	min	-230,344	0,746	-1,231	0,023	0	0
1	1		max	-22,791	2,569	7,041	-0,042	-0,127	-0,427
1	1	Vy	min	-27,235	-5,135	2,757	0,018	-0,289	0,840
1	1		max	-50,099	5,138	4,591	-0,078	0,447	-0,854
2	1	Vz	min	-211,124	0,693	-11,251	0,093	-1,693	-2,981
2	1		max	-94,053	0,597	10,901	-0,046	1,247	-2,568
1	1	Tx	min	-51,875	-4,741	-4,386	-0,081	0	0
2	1		max	-213,577	0,693	10,464	0,093	0	0
2	1	My	min	-151,409	0,969	0,050	-0,032	-10,800	-2,037
2	1		max	-142,291	0,463	0,090	0,084	10,843	-0,952
1	1	Mz	min	-69,103	0,026	0,374	0,054	3,422	-4,903
1	1		max	-33,660	-0,022	-0,129	-0,075	-4,669	4,893

Skoř.: Průřez; **C:** Extrémní složka; **min. max.:** Typ extrému; **Nx:** Osová síla; **Vy:** Smyková síla v lokálním směru y; **Vz:** Smyková síla v lokálním směru z; **Tx:** Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; **Mz:** Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice krajní]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
212	14	Nx	min	-0,308	0	1,772	0	0	0
217	14		max	0,809	0	2,945	0	0	0
338	14	Vy	min	-0,036	-4,557	0	0,002	0	0
339	14		min	-0,059	-4,557	0	0,002	0	0
340	14		min	-0,074	-4,557	0	0	0	0
341	14		min	-0,064	-4,557	0	-0,004	0	0
338	14		max	-0,036	4,557	0	0,002	0	0
339	14		max	-0,059	4,557	0	0,002	0	0
340	14		max	-0,074	4,557	0	0	0	0
341	14		max	-0,091	4,557	0	-0,004	0	0

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 26

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice krajní]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
212	14	Vz	min	0,029	0	-4,557	0,001	0	0
213	14		min	0,087	0	-4,557	0	0	0
214	14		min	0,075	0	-4,557	0	0	0
215	14		min	-0,010	0	-4,557	-0,001	0	0
212	14		max	0,029	0	4,557	0,001	0	0
213	14		max	0,087	0	4,557	0	0	0
214	14		max	0,075	0	4,557	0	0	0
215	14		max	-0,010	0	4,557	-0,001	0	0
341	14	Tx	min	-0,102	4,041	0	-0,004	0	0
216	14		max	0,461	0	3,140	0,004	0	0
212	14	My	min	0,383	0	0,972	0	0	0
212	14		max	0,029	0	0	0,001	2,977	0
213	14		max	0,087	0	0	0	2,977	0
214	14		max	0,075	0	0	0	2,977	0
215	14		max	-0,010	0	0	-0,001	2,977	0
338	14	Mz	min	-0,054	0	0	0,002	0	-2,977
339	14		min	-0,074	0	0	0,002	0	-2,977
340	14		min	-0,084	0	0	-0,001	0	-2,977
341	14		min	-0,091	0	0	-0,004	0	-2,977
212	14		max	0,029	0	-3,038	0,001	1,654	0

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrém; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice střední]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
228	13	Nx	min	-3,235	0	-8,121	-0,003	0	0
231	13		max	1,473	0	-3,361	-0,001	0	0
226	13	Vy	min	-1,780	0	-6,935	0,002	0	0
226	13		max	-1,661	0	-6,050	0,001	-1,778	0
226	13	Vz	min	-2,354	0	-8,913	0,002	0	0
227	13		min	-2,307	0	-8,913	0,003	0	0
228	13		min	-2,899	0	-8,913	-0,003	0	0
229	13		min	-3,047	0	-8,913	-0,002	0	0
240	13		min	0,128	0	-8,913	0,002	0	0
241	13		min	0,068	0	-8,913	0	0	0
242	13		min	0,024	0	-8,913	0,001	0	0
243	13		min	-0,001	0	-8,913	-0,002	0	0
254	13		min	-0,214	0	-8,913	0,001	0	0
255	13		min	-0,121	0	-8,913	-0,003	0	0
256	13		min	-0,301	0	-8,913	0,003	0	0
257	13		min	-0,406	0	-8,913	-0,002	0	0
268	13		min	0,161	0	-8,913	0,001	0	0
269	13		min	0,119	0	-8,913	0	0	0
270	13		min	0,077	0	-8,913	0,001	0	0
271	13		min	-0,087	0	-8,913	-0,002	0	0
282	13		min	0,110	0	-8,913	0,002	0	0
283	13		min	0,053	0	-8,913	0	0	0
284	13		min	0,012	0	-8,913	0,001	0	0
285	13		min	-0,115	0	-8,913	-0,003	0	0
296	13		min	0,165	0	-8,913	0	0	0
297	13		min	0,123	0	-8,913	0	0	0
298	13		min	0,082	0	-8,913	0	0	0
299	13		min	0,041	0	-8,913	-0,001	0	0
310	13		min	0,186	0	-8,913	-0,001	0	0
311	13		min	0,098	0	-8,913	0	0	0
312	13		min	0,087	0	-8,913	0	0	0
313	13		min	0,073	0	-8,913	0,001	0	0
324	13		min	0	0	-8,913	0,001	0	0
325	13		min	0,061	0	-8,913	0	0	0
326	13		min	0,041	0	-8,913	0	0	0

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 27

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice střední]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
327	13		min	0,020	0	-8,913	-0,001	0	0
226	13		max	-2,354	0	8,913	0,002	0	0
227	13		max	-2,307	0	8,913	0,003	0	0
228	13		max	-2,899	0	8,913	-0,003	0	0
229	13		max	-3,047	0	8,913	-0,002	0	0
240	13		max	0,128	0	8,913	0,002	0	0
241	13		max	0,068	0	8,913	0	0	0
242	13		max	0,024	0	8,913	0,001	0	0
243	13		max	-0,001	0	8,913	-0,002	0	0
254	13		max	-0,379	0	8,913	0,001	0	0
255	13		max	-0,121	0	8,913	-0,003	0	0
256	13		max	-0,301	0	8,913	0,003	0	0
257	13		max	-0,501	0	8,913	-0,002	0	0
268	13		max	0,161	0	8,913	0,001	0	0
269	13		max	0,119	0	8,913	0	0	0
270	13		max	0,077	0	8,913	0,001	0	0
271	13		max	0,037	0	8,913	-0,002	0	0
282	13		max	0,110	0	8,913	0,002	0	0
283	13		max	0,053	0	8,913	0	0	0
284	13		max	0,012	0	8,913	0,001	0	0
285	13		max	0,005	0	8,913	-0,003	0	0
296	13		max	0,165	0	8,913	0	0	0
297	13		max	0,123	0	8,913	0	0	0
298	13		max	0,082	0	8,913	0	0	0
299	13		max	0,041	0	8,913	-0,001	0	0
310	13		max	0,186	0	8,913	-0,001	0	0
311	13		max	0,098	0	8,913	0	0	0
312	13		max	0,087	0	8,913	0	0	0
313	13		max	0,073	0	8,913	0,001	0	0
324	13		max	0,080	0	8,913	0,001	0	0
325	13		max	0,061	0	8,913	0	0	0
326	13		max	0,041	0	8,913	0	0	0
327	13		max	0,020	0	8,913	-0,001	0	0
258	13	Tx	min	-0,001	0	-5,438	-0,005	0	0
328	13		max	0,024	0	-6,141	0,005	0	0
226	13	My	min	-2,354	0	0	0,002	-5,822	0
227	13		min	-2,307	0	0	0,003	-5,822	0
228	13		min	-2,899	0	0	-0,003	-5,822	0
229	13		min	-3,047	0	0	-0,002	-5,822	0
240	13		min	0,128	0	0	0,002	-5,822	0
241	13		min	0,068	0	0	0	-5,822	0
242	13		min	0,024	0	0	0,001	-5,822	0
243	13		min	-0,001	0	0	-0,002	-5,822	0
254	13		min	-0,214	0	0	0,001	-5,822	0
255	13		min	-0,121	0	0	-0,003	-5,822	0
256	13		min	-0,301	0	0	0,003	-5,822	0
257	13		min	-0,406	0	0	-0,002	-5,822	0
268	13		min	0,161	0	0	0,001	-5,822	0
269	13		min	0,119	0	0	0	-5,822	0
270	13		min	0,077	0	0	0,001	-5,822	0
271	13		min	0,037	0	0	-0,002	-5,822	0
282	13		min	0,110	0	0	0,002	-5,822	0
283	13		min	0,053	0	0	0	-5,822	0
284	13		min	0,012	0	0	0,001	-5,822	0
285	13		min	0,005	0	0	-0,003	-5,822	0
296	13		min	0,165	0	0	0	-5,822	0
297	13		min	0,123	0	0	0	-5,822	0
298	13		min	0,082	0	0	0	-5,822	0
299	13		min	0,041	0	0	-0,001	-5,822	0
310	13		min	0,186	0	0	-0,001	-5,822	0
311	13		min	0,098	0	0	0	-5,822	0
312	13		min	0,087	0	0	0	-5,822	0
313	13		min	0,073	0	0	0,001	-5,822	0
324	13		min	0,080	0	0	0,001	-5,822	0

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlovo.axs**

21.07.2019

Strana 28

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vaznice střední]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
325	13		min	0,061	0	0	0	-5,822	0
326	13		min	0,041	0	0	0	-5,822	0
327	13		min	0,020	0	0	-0,001	-5,822	0
226	13		max	-2,273	0	-8,346	0,002	0	0
226	13	Mz	min	-2,518	0	-8,477	0,002	0	0
226	13		max	-0,773	0	4,058	0,001	0	0

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - diagonála]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
65	5	Nx	min	-65,950	-0,002	-0,003	-0,001	0	0
60	5		max	113,959	0	0,075	-0,001	0	0
111	5	Vy	min	-27,491	-0,265	-0,071	-0,040	0,035	-0,236
110	5		max	22,677	0,270	-0,075	-0,018	0,039	0,240
64	5	Vz	min	51,039	-0,060	-0,130	0,004	0,082	-0,053
64	5		max	51,404	0,043	0,181	-0,007	0,128	-0,038
111	5	Tx	min	-27,491	-0,265	-0,071	-0,040	0,035	-0,236
109	5		max	6,987	0,138	-0,019	0,041	0	0
21	5	My	min	-13,251	0	0	-0,001	-0,033	0
22	5		min	-5,747	0	0	0	-0,033	0
23	5		min	23,343	0	0	0,001	-0,033	0
24	5		min	20,603	0	0	-0,001	-0,033	0
25	5		min	-1,417	0	0	0,003	-0,033	0
26	5		min	-15,000	0	0	-0,002	-0,033	0
27	5		min	39,825	0	0	0,004	-0,033	0
30	5		min	-18,299	0	0	0	-0,033	0
32	5		min	-14,069	0	0	0,001	-0,033	0
33	5		min	44,646	0	0	0	-0,033	0
34	5		min	35,103	0	0	0	-0,033	0
35	5		min	-10,360	0	0	0	-0,033	0
36	5		min	-23,676	0	0	0	-0,033	0
37	5		min	34,378	0	0	0	-0,033	0
53	5		min	-26,177	0	0	0,002	-0,033	0
55	5		min	-13,072	0	0	0,001	-0,033	0
56	5		min	45,786	0	0	0	-0,033	0
57	5		min	40,642	0	0	0	-0,033	0
58	5		min	-1,879	0	0	0,001	-0,033	0
59	5		min	-31,493	0	0	0,001	-0,033	0
60	5		min	92,432	0	0	0	-0,033	0
76	5		min	-15,196	0	0	0	-0,033	0
78	5		min	-17,128	0	0	-0,001	-0,033	0
79	5		min	47,860	0	0	0	-0,033	0
80	5		min	39,046	0	0	0	-0,033	0
81	5		min	-12,484	0	0	0	-0,033	0
82	5		min	-24,222	0	0	-0,001	-0,033	0
83	5		min	29,762	0	0	0	-0,033	0
99	5		min	-13,017	0	0	0,004	-0,033	0
101	5		min	-7,598	0	0	0	-0,033	0
102	5		min	23,816	0	0	-0,001	-0,033	0
103	5		min	19,996	0	0	0	-0,033	0
104	5		min	-0,760	0	0	-0,004	-0,033	0
105	5		min	-15,767	0	0	0,001	-0,033	0
106	5		min	40,317	0	0	-0,003	-0,033	0
122	5		min	-27,127	0	0	0,006	-0,033	0
124	5		min	17,147	0	0	0,006	-0,033	0
125	5		min	-7,460	0	0	0,002	-0,033	0
126	5		min	-4,203	0	0	0,002	-0,033	0
127	5		min	15,229	0	0	-0,004	-0,033	0
128	5		min	-25,214	0	0	-0,003	-0,033	0

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlova.axs

21.07.2019

Strana 29

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - diagonála]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
129	5		min	34,884	0	0	-0,005	-0,033	0
145	5		min	-45,641	0	0	0,005	-0,033	0
147	5		min	26,976	0	0	0,005	-0,033	0
148	5		min	-13,394	0	0	0,002	-0,033	0
149	5		min	-8,364	0	0	0,002	-0,033	0
150	5		min	25,757	0	0	-0,003	-0,033	0
151	5		min	-44,468	0	0	-0,001	-0,033	0
152	5		min	62,211	0	0	-0,004	-0,033	0
168	5		min	-45,858	0	0	0	-0,033	0
170	5		min	27,091	0	0	-0,002	-0,033	0
171	5		min	-9,995	0	0	0	-0,033	0
172	5		min	-8,710	0	0	0,001	-0,033	0
173	5		min	25,569	0	0	0,002	-0,033	0
174	5		min	-44,422	0	0	0,003	-0,033	0
175	5		min	61,891	0	0	0,001	-0,033	0
191	5		min	-27,763	0	0	0	-0,033	0
193	5		min	17,745	0	0	-0,002	-0,033	0
194	5		min	-6,044	0	0	0	-0,033	0
195	5		min	-4,819	0	0	0,001	-0,033	0
196	5		min	15,594	0	0	0,002	-0,033	0
197	5		min	-25,748	0	0	0,003	-0,033	0
198	5		min	35,813	0	0	0,001	-0,033	0
64	5		max	51,404	0,043	0,181	-0,007	0,128	-0,038
111	5	Mz	min	-27,491	-0,265	-0,071	-0,040	0,035	-0,236
110	5		max	22,677	0,270	-0,075	-0,018	0,039	0,240

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - pás horní]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
169	3	Nx	min	-91,165	0,015	-0,005	0,007	-0,113	-0,008
54	3		max	81,030	0,005	-0,350	0,001	0,356	-0,013
169	3	Vy	min	-52,710	-0,133	-0,114	-0,013	0,001	-0,168
192	3		min	-32,484	-0,133	-0,091	-0,014	0,002	-0,168
31	3		max	2,264	0,114	-0,098	0,007	-0,003	0,121
54	3	Vz	min	79,543	-0,001	-0,355	0,002	0,361	-0,004
54	3		max	26,462	-0,001	0,419	-0,001	0,363	-0,001
4	3	Tx	min	6,570	-0,018	-0,090	-0,023	0,005	-0,027
100	3		max	5,184	0,045	-0,075	0,031	0,002	0,068
54	3	My	min	25,015	-0,001	0,260	-0,001	-0,142	-0,003
54	3		max	26,462	-0,001	0,419	-0,001	0,363	-0,001
169	3	Mz	min	-32,750	-0,132	-0,090	-0,012	0,006	-0,168
146	3		max	-57,906	0,094	-0,112	0,017	-0,006	0,127

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment;

My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - svislice I]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
66	6	Nx	min	-106,481	0	0	0	0	0
69	6		max	4,435	0	0	0	0	0
9	6	Vy	min	-0,449	-0,963	0	0	0	0
15	6		min	1,740	-0,963	0	0	0	0
205	6		min	-0,842	-0,963	0	0	0	0
211	6		min	0,282	-0,963	0	0	0	0
9	6		max	-0,526	0,963	0	0	0	0

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 30

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - svislice I]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
15	6		max	1,450	0,963	0	0	0	0
205	6		max	-0,708	0,963	0	0	0	0
211	6		max	0,408	0,963	0	0	0	0
8	6	Vz	min	-37,941	0	0	0	0	0
8	6		max	-28,069	0	0	0	0	0
47	6	Tx	min	-9,818	0	0	-0,001	0	0
93	6		max	-10,654	0	0	0,001	0	0
8	6	My	min	-36,347	0,376	0	0	0	-0,019
8	6		max	-30,315	-0,417	0	0	0	0
9	6	Mz	min	-0,509	0	0	0	0	-0,229
15	6		min	1,700	0	0	0	0	-0,229
205	6		max	-0,801	0	0	0	0	0,229
211	6		max	0,317	0	0	0	0	0,229

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrémů; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment; My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník - svislice II]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
74	7	Nx	min	-10,985	0	0	0	0	0
29	7		max	0,947	-0,049	0	0	0	0,010
52	7		max	0,947	-0,004	0	0	-0,001	0,001
75	7		max	0,947	0,048	0	0	0,002	-0,010
7	7	Vy	min	-0,811	-0,481	0	-0,001	0	0
189	7		min	-0,569	-0,481	0	0,002	0	0
7	7		max	-1,142	0,481	0	-0,001	0	0
189	7		max	-0,617	0,481	0	0,002	0	0
29	7	Vz	min	-0,882	-0,010	-1,128	0	0,336	-0,003
75	7		max	-2,151	0,033	1,379	-0,002	-0,357	0,012
121	7	Tx	min	-1,206	-0,018	0,049	-0,004	-0,052	0,015
29	7		max	-3,731	-0,002	-0,281	0,006	0,022	-0,005
75	7	My	min	-4,129	0,011	1,086	-0,002	-0,435	0,003
29	7		max	-0,768	-0,007	-1,128	0	0,337	-0,002
189	7	Mz	min	-1,296	0	0	0,002	0	-0,114
7	7		max	-1,170	0	0	-0,001	0	0,114

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrémů; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment; My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník- pás spodní]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
61	4	Nx	min	-121,922	0	0,437	-0,006	-0,234	-0,001
153	4		max	94,014	-0,073	-0,064	0,004	-0,123	-0,095
84	4	Vy	min	-35,093	-0,454	0,310	-0,004	-0,184	-0,266
38	4		max	-27,381	0,455	0,284	0,004	-0,187	0,264
6	4	Vz	min	-20,952	-0,158	-0,946	0,016	0,881	-0,158
61	4		max	-85,851	-0,082	0,782	-0,003	0,766	0,114
199	4	Tx	min	32,213	0,150	-0,052	-0,038	-0,068	0,074
130	4		max	22,358	-0,003	-0,130	0,056	0,006	0,068
107	4	My	min	-31,357	-0,227	0,487	0,006	-0,464	-0,075
61	4		max	-62,874	-0,047	-0,894	0,004	1,033	-0,071
6	4	Mz	min	-13,902	0,450	0,395	0,006	0,237	-0,425
107	4		max	-8,287	-0,449	0,398	-0,006	0,224	0,423

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrémů; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment; My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 31

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ztužidlo podélné]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
470	11	Nx	min	-24,393	-0,004	-0,022	0	-0,070	0,005
468	11		max	18,712	0,005	-0,041	0	0	0
476	11	Vy	min	1,672	-0,073	0,095	0	-0,108	-0,069
475	11		max	-0,419	0,073	-0,125	0	0,102	0,070
485	11	Vz	min	-0,361	0,004	-0,208	0	0	0
485	11		max	-0,974	-0,004	0,204	0	0	0
476	11	Tx	min	1,857	0,072	-0,126	-0,001	0	0
471	11		max	1,321	-0,063	0,065	0,001	-0,079	-0,060
485	11	My	min	-0,343	0,004	-0,172	0	-0,181	-0,003
473	11		max	1,096	0,061	-0,129	0	0,106	0,058
476	11	Mz	min	1,672	-0,073	0,095	0	-0,108	-0,069
475	11		max	-0,419	0,073	-0,125	0	0,102	0,070

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrémů; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment; My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ztužidlo střešní]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
383	10	Nx	min	-17,387	0,031	-0,091	0,002	0	0
390	10		max	3,946	0,005	-0,039	-0,002	0,074	0,102
386	10	Vy	min	1,584	-0,105	0,039	-0,003	0	0
409	10		max	1,439	0,117	-0,053	-0,015	0	0
420	10	Vz	min	1,248	0,046	-0,110	0,002	0	0
420	10		max	1,306	-0,051	0,113	0,007	0	0
411	10	Tx	min	0,722	0,027	-0,026	-0,018	0,028	0,056
414	10		max	0,366	-0,016	0,011	0,018	-0,038	-0,017
381	10	My	min	-10,921	0,039	-0,008	0,002	-0,108	-0,074
397	10		max	-3,327	-0,009	0,054	0	0,078	0,056
396	10	Mz	min	-0,425	-0,066	0,025	0	-0,088	-0,094
386	10		max	1,584	-0,009	0,039	-0,003	0,075	0,109

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrémů; Nx: Osová síla; Vy: Smyková síla v lokálním směru y; Vz: Smyková síla v lokálním směru z; Tx: Torzní moment; My: Ohybový moment kolem osy y; Mz: Ohybový moment kolem osy z;

7. REAKCE

Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, sloup]

	Uzel	Typ	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	Rzz [kNm]
Ext.									
2	4	Glob.	Rx	min	-10,325	-0,969	-152,608	152,960	-0,032
2	4	Glob.		max	10,465	-0,463	-143,313	143,695	0,084
1	2	Glob.	Ry	min	2,958	-4,746	-70,275	70,497	0,054
1	2	Glob.		max	-4,416	4,742	-34,682	35,282	-0,075
2	4	Glob.	Rz	min	-1,231	-0,746	-230,344	230,349	0,023
1	2	Glob.		max	-7,100	2,371	-24,929	26,028	-0,042
1	2	Glob.	Rzz	min	-4,386	4,741	-51,875	52,275	-0,081
2	4	Glob.		max	10,464	-0,693	-213,577	213,835	0,093

Uzel: Podepřený uzel; Typ: Typ podpory; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrémů; Rx: Silová složka x podporové reakce; Ry: Silová složka y podporové reakce; Rz: Silová složka z podporové reakce; Rr: Výslednice reakcí v podpoře; Rzz: Složka z momentů v podpoře;

Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník- pás spodní]

	Uzel	Typ	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	Rzz [kNm]
Ext.									

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: **ocel.k-ce-karlova**

21.07.2019

Strana 32

Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, vazník- pás spodní]

	Uzel	Typ	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	Rzz [kNm]
23	123	Glob.	Rx	min	-21,925	4,284	-62,682	66,544	-0,091
11	81	Glob.		max	16,419	2,474	-20,352	26,266	0,127
23	123	Glob.	Ry	min	-4,381	-5,335	-36,935	37,575	0,042
23	123	Glob.		max	-16,156	4,373	-42,320	45,510	-0,090
20	171	Glob.	Rz	min		0,561	-85,969	85,971	
5	7	Glob.		max	-0,373	1,802	-3,878	4,292	0,085
17	178	Glob.	Rzz	min	-11,310	-4,989	-27,630	30,269	-0,345
16	154	Glob.		max	-1,782	3,269	-14,808	15,269	0,262

Uzel: Podepřený uzel; **Typ:** Typ podpory; **C:** Extrémní složka; **min. max.:** Typ extrému; **Rx:** Silová složka x podporové reakce; **Ry:** Silová složka y podporové reakce; **Rz:** Silová složka z podporové reakce; **Rr:** Výslednice reakcí v podpoře; **Rzz:** Složka z momentů v podpoře;

8. POSOUZENÍ

8.1 OCELOVÉ KONSTRUKCE

POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a,b)) Kritická]

Konstrukční prvek	Materiál	Průřez	Max. poz. [m]	Výpočet	Posouzení
285 (226–227)	S 235	nosník fasády	1,306	N-M-Vzp (*)	0,471 vyhovuje
303 (85–110)	S 235	nosník krajní	1,306	N-M-V (*)	0,414 vyhovuje
416 (20–44)	S 235	nosník střední	1,045	N-M-Klop.	0,694 vyhovuje
439 (3–80)	S 235	průvlak	0	N-M-Klop.	0,336 vyhovuje
834 (4–3)	S 235	sloup	2,14	N-M-Vzp	0,524 vyhovuje
311 (58–83)	S 235	vaznice krajní	1,306	N-M-Vzp (*)	0,718 vyhovuje
419 (95–120)	S 235	vaznice střední	1,306	N-M-Klop.	0,684 vyhovuje
522 (178–184)	S 235	vazník - diagonála	0,888	N-M-Vzp (*)	0,690 vyhovuje
491 (186–198)	S 235	vazník - pás horní	0,75	N-M-Vzp (*)	0,548 vyhovuje
720 (68–73)	S 235	vazník - svislice I	0	N-M-Vzp (*)	0,626 vyhovuje
271 (85–229)	S 235	vazník - svislice II	0	N-M-V	0,424 vyhovuje
724 (67–73)	S 235	vazník- pás spodní	1,5	N-M-Vzp (*)	0,625 vyhovuje
64 (485–488)	S 235	ztužidlo podélné	1,326	N-M-Vzp (*)	0,720 vyhovuje
244 (270–273)	S 235	ztužidlo střešní	1,535	N-M-Vzp (*)	0,922 vyhovuje

Vypracoval: Ing. Michal Šula

Posouzení konstrukcí - Axis VM.JPG

POSUDEK OCELI

Návrhový prvek 419

Uzly: 95-120

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: S 235

Průřez: vaznice střední

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: **ocel.k-ce-karlova.axs**

21.07.2019

Strana 33

Zatěžovací stav: **Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická**

Koeficienty pro seizmické síly: **1,0**

Třída průřezu: **1** (Plastický návrh)

1. Osová síla-Ohyb-Smyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)**

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

$$N_{Ed_6} = -3185,71 \text{ N} \quad V_{y,Ed_6} = 0 \text{ N} \quad M_{y,Ed_6} = -5821508,88 \text{ Nmm} = -5,822 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_6} = 0 \text{ Nmm} = 0 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_6} = -1892,46 \text{ Nmm} = -0,002 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \left(\frac{N_{Ed_6}}{N_{pl,Rd}} \right) \pm \left(\frac{M_{y,Ed_6}}{M_{pl,Rd,y}} \right) \pm \left(\frac{M_{z,Ed_6}}{M_{pl,Rd,z}} \right) = \left(\frac{(-3185,71)}{490013,39} \right) \pm \left(\frac{(-5821508,88)}{10844717,00} \right) \pm \left(\frac{0}{6923676,53} \right) = 54,3 \% \quad \text{vyhovuje}$$

2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)**

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

$$C_{my} = 0,9 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = 0,9 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$k_{yy} = 1$$

$$k_{zy} = 1 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 1$$

$$k_{zz} = 1 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,5685 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = 0,3666 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{N_{Ed_6}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed_6}}{\chi_y \cdot M_{pl,Rd,y}} \pm k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed_6}}{\chi_y \cdot M_{pl,Rd,z}} = \frac{(-3185,71)}{0,5685 \cdot 490013,39} \pm 1 \cdot \frac{(-5821508,88)}{10844717,00} \pm 1 \cdot \frac{0}{6923676,53} = 54,8 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{N_{Ed_6}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed_6}}{\chi_z \cdot M_{pl,Rd,y}} \pm k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed_6}}{\chi_z \cdot M_{pl,Rd,z}} = \frac{(-3185,71)}{0,3666 \cdot 490013,39} \pm 1 \cdot \frac{(-5821508,88)}{10844717,00} \pm 1 \cdot \frac{0}{6923676,53} = 55,5 \% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMBuckl} = 55,5 \% \quad \text{vyhovuje}$$

3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)**

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

OCEROVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 34

$$C_{my} = 0,9 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = 0,9 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mLT} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{Cm}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{Cm}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,0, 0,9 + 0,1 \cdot 0) = 0,95 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$k_{yy} = 1$$

$$k_{zy} = 1 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = 1$$

$$k_{zz} = 1 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1\right) = 0,5685 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1\right) = 0,3666 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min\left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}}; 1\right) = 0,81 \quad (6.56)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed_6}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed_6}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{|(-3185,71)|}{0,5685 \cdot 490013,39}}{1} + 1 \cdot \frac{\frac{|(-5821508,88)|}{0,81 \cdot 10844717,00}}{1} + 1 \cdot \frac{\frac{|0|}{6923676,53}}{1} = 67,8\%$$

(6.61)

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed_6}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed_6}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{|(-3185,71)|}{0,3666 \cdot 490013,39}}{1} + 1 \cdot \frac{\frac{|(-5821508,88)|}{0,81 \cdot 10844717,00}}{1} + 1 \cdot \frac{\frac{|0|}{6923676,53}}{1} = 68,4\%$$

(6.62)

$$\eta_{NMLTBuckl} = 68,4\% \quad \text{vyhovuje}$$

4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2612,50 = 0$ mm

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{Vy} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1100,00 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 149245,05 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{Vy} = \frac{\frac{|V_{y,Ed_1}|}{V_{pl,Rd,y}}}{149245,05} = \frac{|0|}{149245,05} = 0\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Smyková únosnost stojiny v boulení nelze posoudit tento průřez.

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr X+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2612,50 = 0$ mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{Vz} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{881,10 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 119545,28 \text{ N} \quad (6.18)$$

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 35

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-8913,32)|}{119545,28} = 7,5\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2612,50 = 0$ mm

Smyková únosnost stojiny v boulení nelze posoudit.

Výsledek neúplného výpočtu

7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2612,50 = 0$ mm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2085,16 \cdot 235,00}{1} = 490013,39 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-3213,58)|}{490013,39} = 0,7\% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr X+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{46147,73 \cdot 235,00}{1} = 10844717,00 \text{ Nmm} = 10,845 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed6}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-5821508,88)|}{10844717,00} = 53,7\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2612,50 = 0$ mm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{29462,45 \cdot 235,00}{1} = 6923676,53 \text{ Nmm} = 6,924 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed1}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|1000,00|}{6923676,53} = 0\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr X+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2612,50 = 0$ mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{881,10 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 119545,28 \text{ N} \quad (6.18)$$

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 36

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-8913,32)|}{119545,28} = 7,5\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

$$V_{z,Ed_6} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 59772,64 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed_6} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 74622,52 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

$$\eta_{MN} = \frac{N_{Ed_6}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} \pm \frac{M_{y,Ed_6}}{W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} \pm \frac{M_{z,Ed_6}}{W_{pl,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{(-3185,71)}{2085,16 \cdot \frac{235,00}{1}} \pm \frac{(-5821508,88)}{46147,73 \cdot \frac{235,00}{1}} \pm \frac{0}{29462,45 \cdot \frac{235,00}{1}} = 54,3\% \quad \text{vyhovuje}$$

13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25$ mm

$$L_y = k_y \cdot L = 1 \cdot 2612,50 = 2612,50 \text{ mm}$$

$$L_z = k_z \cdot L = 1 \cdot 2612,50 = 2612,50 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y: c Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,49 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z: c Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,49 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_y}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2612,50}{29,23} \cdot \frac{1}{93,9} = 0,95 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_z}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2612,50}{20,54} \cdot \frac{1}{93,9} = 1,35 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (0,95 - 0,2) + 0,95^2}{2} = 1,1369$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (1,35 - 0,2) + 1,35^2}{2} = 1,7004$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,1369 + \sqrt{1,1369^2 - 0,95^2}}; 1 \right) = 0,5685 \quad (6.49)$$

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 37

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} ; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,7004 + \sqrt{1,7004^2 - 1,35^2}} ; 1 \right) = 0,3666 \quad (6.49)$$

$$\chi_{TF} = 0,3633 \quad (6.52, 6.49)$$

$$\chi = \min (\chi_y ; \chi_z ; \chi_{TF}) = \min (0,5685 ; 0,3666 ; 0,3633) = 0,3633 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,3633 \cdot 2085,16 \cdot 235,00}{1} = 178008,24 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed6}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-3185,71)|}{178008,24} = 1,8 \% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ]
{1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.P.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 2612,50 = 1306,25 \text{ mm}$

M_{cr} Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 50532702,00 \text{ Nmm} = 50,533 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{46147,73 \cdot 235,00}{50532702,00}} = 0,46$$

Vzpěrnostní křivka: d Tabulka 6.3

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,76 \quad \text{Tabulka 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0,2) + \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,76 \cdot (0,46 - 0,2) + 0,46^2}{2} = 0,71$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,71 + \sqrt{0,71^2 - 0,46^2}} ; 1 \right) = 0,81 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,81 \cdot 46147,73 \cdot 235,00}{1} = 8732540,53 \text{ Nmm} = 8,733 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed6}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-5821508,88)|}{8732540,53} = 66,7 \% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

8.2 ZALOŽENÍ

Návrh základových patek

Norma: Eurokód [CZ]

Parametry podloží

Jméno	Popis	Horní úroveň z_i [mm]	Tloušťka h_i [mm]	Hustota ρ_s [kg/m ³]	Úhel smyková únosnost φ [°]	Soudržnost c [kN/m ²]	Modul pružnosti E_0 [kN/m ²]	μ
F3 MS	hlinitopísčitá zemina tuhé konzistence	0	2500	1800	26,00	16	6000	0,35
R5	silně zvětralé skalní podloží - granit	-2500	5000	2200	26,00	205	200000	0,3

OCELOVÁ KONSTRUKCE

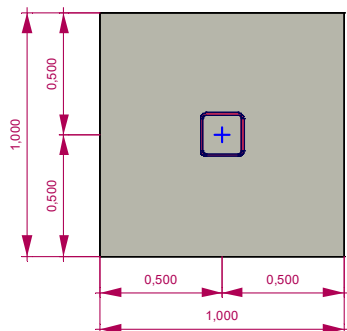
Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlova

21.07.2019

Strana 38

Základová patka

Geometrie:



Materiály

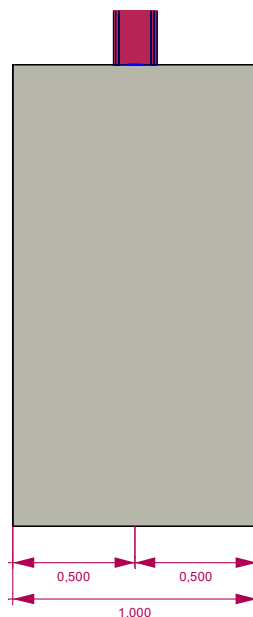
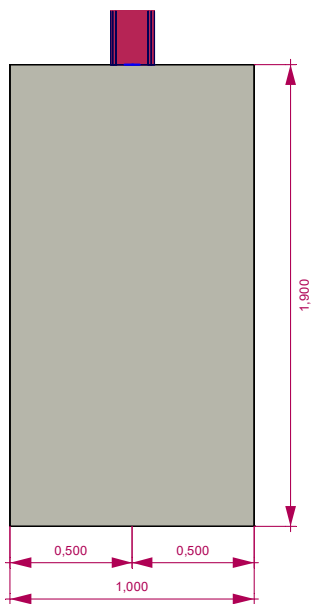
Beton: C16/20

$$f_{ck} = 16 \text{ N/mm}^2$$

Hustota: $\rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$

Železobeton

Hustota: $\rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$



Hloubka usazení: $D = 0,9 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemové tíhy materiálů:

Beton:

$$\gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,582 \text{ kN/m}^3$$

Železobeton:

$$\gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,525 \text{ kN/m}^3$$

Šířka základové patky: $B = 1 \text{ m}$

Délka základové patky: $L = 1 \text{ m}$

$h = 1,9 \text{ m}$

Naklonění základu: $\alpha = 0^\circ$

Objem patky: $V_f = 1,9 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota tíhy základové patky: $G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 1,9 \cdot 24,525 = 46,597 \text{ kN}$

Excentricita tíhy relativně k ose podporovaného prvku:

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
 OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
 Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 39

$$e_{fx} = 0 \text{ m} \quad e_{fy} = 0 \text{ m}$$

Výpočet únosnosti patky

Návrhový přístup 1 Kombinace 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový přístup 1 Kombinace 2: {A2 "+" M2 "+" R1} (Kritická)

Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový přístup 3: {A1 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národní dodatek A](#)

	Dílčí součinitele		
A2	Stálé, nepříznivé zatížení	γ_G	1,00
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	γ_Q	1,30
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M2	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,25
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,25
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,40
	Únosnost neovinutého betonu	γ_{qu}	1,40
	Objemová tíha	γ_γ	1,00
R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

Návrhová parametry podloží pod základem

Objemová tíha vrstvy podloží:

$$\rho_t = 1800 \text{ kg / m}^3$$

Objemová tíha:

$$\gamma_t = \rho_t \cdot g \cdot \gamma_\gamma \cdot 10^{-3} = 1800 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 17,658 \text{ kN / m}^3$$

Úhel smyková únosnost:

$$\phi'_k = 26,00^\circ$$

Úhel účinné smykové únosnosti:

$$\phi' = \arctg \frac{\tg \phi'_k}{\gamma_{\phi'}} = \arctg \frac{\tg 26,00}{1,25} = 21,32^\circ$$

Soudržnost:

$$c'_k = 16 \text{ kN / m}^2$$

Účinná soudržnost:

$$c' = \frac{c'_k}{\gamma_{c'}} = \frac{16}{1,25} = 12,8 \text{ kN / m}^2$$

Navrhová hodnota zatížení

Zatěžovací stav: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Vitr X+.P.S} (1,5*0,5*Sníh UD)

Uzlová podp. 2

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlova.axs

21.07.2019

Strana 40

Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky: Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = 10,464 \text{ kN}$$

$$F_y = -0,69318 \text{ kN}$$

$$F_z = -213,58 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNm}$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$V_d = -F_z + G_{f,k} \cdot \gamma_{G,fav} = -(-213,58) + 46,597 \cdot 1 = 242,13 \text{ kN} (\downarrow)$$

Excentricita svislého zatížení relativně k ose podepřeného prvku:

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h + G_{f,k} \cdot e_{fx} \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = \frac{0 + 10,464 \cdot 1,9 + 46,597 \cdot 0 \cdot 1}{242,13} = 0,082 \text{ m}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot h - G_{f,k} \cdot e_{fy} \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = -\frac{0 - (-0,69318) \cdot 1,9 - 46,597 \cdot 0 \cdot 1}{242,13} = -0,005 \text{ m}$$

$$H_B = 10,464 \text{ kN}$$

$$H_L = -0,69318 \text{ kN}$$

$$H = \sqrt{H_B^2 + H_L^2} = \sqrt{10,464^2 + (-0,69318)^2} = 10,487 \text{ kN}$$

Souřadnice rohu:

$$p_{1x} = -0,5 \text{ m}$$

$$p_{1y} = -0,5 \text{ m}$$

$$p_{2x} = 0,5 \text{ m}$$

$$p_{2y} = 0,5 \text{ m}$$

Souřadnice středu patky:

$$O_x = \frac{p_{1x} + p_{2x}}{2} = \frac{(-0,5) + 0,5}{2} = 0 \text{ m}$$

$$O_y = \frac{p_{1y} + p_{2y}}{2} = \frac{(-0,5) + 0,5}{2} = 0 \text{ m}$$

Excentricita svislého zatížení relativně k ose podepřeného prvku:

$$e_{x0} = e_x - O_x = 0,082 - 0 = 0,082 \text{ m}$$

$$e_{y0} = e_y - O_y = (-0,005) - 0 = -0,005 \text{ m}$$

$$\text{Účinná šířka základu: } B' = b_x - 2 \cdot |e_{x0}| = 1 - 2 \cdot |0,082| = 0,836 \text{ m}$$

$$\text{Účinná délka základu: } L' = b_y - 2 \cdot |e_{y0}| = 1 - 2 \cdot |(-0,005)| = 0,989 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,836 \cdot 0,989 = 0,82669 \text{ m}^2$$

Návrhová efektivní hodnota tlaku v základové spáře od nadložních vrstev :

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot \sum \rho_{s,i} \cdot h_i$$

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot \left(\rho_{s,1} \cdot 10^{-3} \cdot h_{s,d} \right) = 1 \cdot 0,9 \cdot 9,810 \cdot (1800 \cdot 10^{-3} \cdot 0,9) = 14,303 \text{ kN/m}^2$$

Odvozené podmínky**Bezrozměrné součinitele**

Součinitele únosnosti:

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlov.axs**

21.07.2019

Strana 41

$$N_q = e^{\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi'} \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = e^{3,1416 \cdot \operatorname{tg} 21,32} \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{21,32}{2} \right) = 7,2982$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg} \varphi' = (7,2982 - 1) \cdot \operatorname{ctg} 21,32 = 16,141$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \operatorname{tg} \varphi' = 2 \cdot (7,2982 - 1) \cdot \operatorname{tg} 21,32 = 4,9149$$

Tvarové součinitele základu patky:

$$k = 0,3$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi' = 1 + \frac{0,836}{0,989} \cdot \sin 21,32 = 1,3071$$

$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1,3071 \cdot 7,2982 - 1}{7,2982 - 1} = 1,3559$$

$$s_\gamma = 1 - \frac{k \cdot B'}{L'} = 1 - \frac{0,3 \cdot 0,836}{0,989} = 0,74651$$

Součinitele naklonění základu:

$$b_q = (1 - \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi')^2 = (1 - 0 \cdot \operatorname{tg} 21,32)^2 = 1$$

$$b_c = \frac{b_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1 \cdot 7,2982 - 1}{7,2982 - 1} = 1$$

$$b_\gamma = b_q = (1 - \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi')^2 = (1 - 0 \cdot \operatorname{tg} 21,32)^2 = 1$$

Součinitele naklonění zatížení:

$$f = \frac{H}{V + B' \cdot L' \cdot c' \cdot \operatorname{ctg} \varphi'} = \frac{10,487}{242,13 + 0,836 \cdot 0,989 \cdot 12,8 \cdot \operatorname{ctg} 21,32} = 0,038947$$

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{0,836}{0,989}}{1 + \frac{0,836}{0,989}} = 1,542$$

$$m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{0,989}{0,836}}{1 + \frac{0,989}{0,836}} = 1,458$$

$$m = m_B \cdot \left(\frac{H_B}{H} \right)^2 + m_L \cdot \left(\frac{H_L}{H} \right)^2 = 1,542 \cdot \left(\frac{10,464}{10,487} \right)^2 + 1,458 \cdot \left(\frac{(-0,69318)}{10,487} \right)^2 = 1,5416$$

$$i_q = (1 - f)^m = (1 - 0,038947)^{1,5416} = 0,94059$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \varphi'} = 0,94059 - \frac{1 - 0,94059}{16,141 \cdot \tan 21,32} = 0,93116$$

$$i_\gamma = (1 - f)^{m+1} = (1 - 0,038947)^{1,5416+1} = 0,90396$$

Koeficienty		Soudržnost c	Vlastní tíha γ'	Nadloží q
Součinitele únosnosti	N	16,141	4,9149	7,2982
Tvarové součinitele základu patky	s	1,3559	0,74651	1,3071
Součinitele naklonění základu	d	1	1	1
Součinitele naklonění zatížení	i	0,93116	0,90396	0,94059

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlova

21.07.2019

Strana 42

$$q_{Rd} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \cdot 17,658 \cdot 0,836 \cdot 4,9149 \cdot 1 \cdot 0,74651 \cdot 0,90396 + 14,303 \cdot 7,2982 \cdot 1,3071 \cdot 1 \cdot 0,94059 + 12,8 \cdot 16,141 \cdot 1,3559 \cdot 1 \cdot 0,93116}{1} =$$

$$= 413,68 \text{ kN / m}^2$$

Únosnost:

$$R_d = A' \cdot q_{Rd} = 0,82669 \cdot 413,68 = 341,98 \text{ kN}$$

Využití na únosnost:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_d} = \frac{242,13}{341,98} = 0,70802$$

Výpočet posunutí

Posunutí patky na podloží

Návrhový přístup 1 Kombinace 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový přístup 1 Kombinace 2: {A2 "+" M2 "+" R1} (Kritická)

Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový přístup 3: {A1 "+" M2 "+" R3} [EN-1997-1 Národní dodatek A](#)

	Dílčí součinitele		
A2	Stálé, nepříznivé zatížení	γ_G	1,00
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	γ_Q	1,30
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M2	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,25
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,25
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,40
	Únosnost neovinutého betonu	γ_{qu}	1,40
	Objemová tíha	γ_γ	1,00
R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

Zatěžovací stav: [ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+ZS2 - STÁLÉ] {1,5*Vitr Y+P.P}

Uzlová podp. 1

Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky: Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = -7,1 \text{ kN}$$

$$F_y = 2,3706 \text{ kN}$$

$$F_z = -24,929 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNm}$$

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: ocel.k-ce-karlovo.axs

21.07.2019

Strana 43

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře:

$$H_d = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-7,1)^2 + 2,3706^2} = 7,4853 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + \gamma_{G,fav} \cdot G_{f,k} = -(-24,929) + 1 \cdot 46,597 = 53,481 \text{ kN} \quad (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h + G_{f,k} \cdot e_{fx} \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = \frac{0 + (-7,1) \cdot 1,9 + 46,597 \cdot 0 \cdot 1}{53,481} = -0,2522 \text{ m}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot h - G_{f,k} \cdot e_{fy} \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = -\frac{0 - 2,3706 \cdot 1,9 - 46,597 \cdot 0 \cdot 1}{53,481} = 0,0842 \text{ m}$$

Souřadnice rohu: [m]

$$p_1 = [-0,5, -0,5] \quad p_2 = [0,5, 0,5]$$

$$\text{Účinná šířka základu:} \quad B' = 2 \cdot \left(\frac{b_x}{2} - |e_x| \right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} - |(-0,2522)| \right) = 0,496 \text{ m}$$

$$\text{Účinná délka základu:} \quad L' = 2 \cdot \left(\frac{b_y}{2} - |e_y| \right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} - |0,0842| \right) = 0,832 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,496 \cdot 0,832 = 0,41267 \text{ m}^2$$

Odvodněná únosnost na posunutí

Kritický úhel pro smykovou únosnost

$$\varphi_{cv} = 26,00^\circ$$

$$k = 1$$

$$\delta_k = k \cdot \varphi_{cv} = 1 \cdot 26,00 = 26,00^\circ$$

Návrhová hodnota úhlu smykové únosnosti v rozhraní konstrukce-základ:

$$\delta_d = \arctan \left(\frac{\tan \delta_k}{\gamma_{\varphi'}} \right) = \arctan \left(\frac{\tan 26,00}{1,25} \right) = 21,32^\circ$$

Únosnost v posunutí:

$$R_d = V_d \cdot \tan \delta_d = 53,481 \cdot \tan 21,32 = 20,868 \text{ kN} \quad \text{EN-1997-1 6.5.3 (8)P (6.3a)}$$

$$R_d \leq 0,4 \cdot V_d = 0,4 \cdot 53,481 = -21,392 \text{ kN} \quad \text{EN-1997-1 6.5.3 (12)P (6.5)}$$

Využití na posunutí:

$$\Lambda_{R,h,s} = \frac{H_d}{R_d} = \frac{7,4853}{20,868} = 0,359 \leq 1 \quad \text{vyhovuje!}$$

Vyhodnocení sedání**Pracovní diagram**

SLS (Kritická) EN-1997-1 Národní dodatek A

	Dílčí součinitele		
A0	Stálé, nepříznivé zatížení	γ_G	1,00
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	γ_Q	1,00
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: **ocel.k-ce-karlova**

21.07.2019

Strana 44

M1	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,00
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovinitého betonu	γ_{qu}	1,00
	Objemová tíha	γ_{γ}	1,00
R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

Hodnoty dílčích součinitelů pro použitelnost by měly být rovny 1.

Zatěžovací stav: [1,35*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*ZS2 - STÁLÉ] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr X+.P.S)

Uzlová podp. 2

Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky: Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = 6,2764 \text{ kN}$$

$$F_y = -0,74552 \text{ kN}$$

$$F_z = -230,12 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$M_x = 0 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNm}$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře:

$$H_{x,d} = 6,2764 \text{ kN}$$

$$H_{y,d} = -0,74552 \text{ kN}$$

$$H_d = \sqrt{H_{x,d}^2 + H_{y,d}^2} = \sqrt{6,2764^2 + (-0,74552)^2} = 6,3205 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + G_{f,k} \cdot \gamma_{G,fav} = -(-230,12) + 46,597 \cdot 1 = 258,68 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h + G_{f,k} \cdot e_{fx} \cdot \gamma_G}{V_d} = \frac{0 + 6,2764 \cdot 1,9 + 46,597 \cdot 0 \cdot 1}{258,68} = 0,0461 \text{ m}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot h - G_{f,k} \cdot e_{fy} \cdot \gamma_G}{V_d} = -\frac{0 - (-0,74552) \cdot 1,9 - 46,597 \cdot 0 \cdot 1}{258,68} = -0,0055 \text{ m}$$

Účinná šířka základu: $B' = 0,9078 \text{ m}$

Účinná délka základu: $L' = 0,98905 \text{ m}$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,9078 \cdot 0,98905 = 0,89786 \text{ m}^2$$

$$\Delta H = \sum \frac{\Delta q_i}{E_{si}}$$

$$E_s = \frac{1}{m_v} = \frac{(1-\mu) \cdot E_{s,tr}}{(1+\mu) \cdot (1-2\mu)}$$

Normálové napětí pod rohem zatěžovacího obdelníku v hloubce z je:

$$\sigma_z = \frac{p}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\arctan \left(\frac{b}{z} \cdot \frac{a \cdot (a^2 + b^2) - 2 \cdot a \cdot z \cdot (r - z)}{z \cdot (a^2 + b^2) \cdot (r - z) - z \cdot (r - z)^2} \right) \right] + \left[\frac{b \cdot z}{b^2 + z^2} \cdot \frac{a \cdot (r^2 + z^2)}{(a^2 + z^2) \cdot r} \right]$$

Steinbrenner

kde:

p je rovnoměrně roznesené zatížení

a a b je délka a šířka obdelníkového zatížení

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV
Model: ocel.k-ce-karlov.axs

21.07.2019

Strana 45

$$r = \sqrt{a^2 + b^2 + z^2}$$

Efektivní napětí nadloží v základové spáře:

$$q' = \gamma_{\gamma} \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot \sum \rho_{s,i} \cdot h_i$$

$$q' = 33,55 \text{ kN / m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v základové spáře:

$$q_{Ed} = \frac{V_d}{A'} = \frac{258,68}{0,89786} = 288,11 \text{ kN / m}^2$$

$$p = q_{Ed} - q' = 288,11 - 33,55 = 254,55 \text{ kN / m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v limitní hloubce:

$$\sigma_{D_{lim}} = 13,79 \text{ kN / m}^2$$

Efektivní napětí nadloží v limitní hloubce:

$$q_{D_{lim}} = 68,949 \text{ kN / m}^2$$

Limitní hloubka:

$$D_{lim} = -2,8311 \text{ m}$$

Tato hloubka může být brána jako hloubka, ve které je efektivní svislé napětí rovno 20% efektivního tlaku od nadloží.:

$$\text{Sednutí: } s = \sum s_i = \sum s_i = 20,96 \text{ mm}$$

i	z_0 [m]	h_i [m]	$h_{i,eq}$ [m]	σ_z [kN / m ²]	q' [kN / m ²]	σ_z / q' [%]	s_i [mm]	$\sum s_i$ [mm]
0.	1	-1	0	0	0	—	0	0
1.	0	1	1	0	17,658	0	0	0
2.	-0,1	0,1	0,1	0	19,424	0	0	0
3.	-0,2	0,1	0,1	0	21,19	0	0	0
4.	-0,3	0,1	0,1	0	22,955	0	0	0
5.	-0,4	0,1	0,1	0	24,721	0	0	0
6.	-0,5	0,1	0,1	0	26,487	0	0	0
7.	-0,6	0,1	0,1	0	28,253	0	0	0
8.	-0,7	0,1	0,1	0	30,019	0	0	0
9.	-0,8	0,1	0,1	0	31,784	0	0	0
10.	-0,9	0,1	0,1	254,55	33,55	758,73	0	0
11.	-1	0,1	0,1	252,84	35,316	715,94	2,6346	2,6346
12.	-1,1	0,1	0,1	242,86	37,082	654,93	2,5738	5,2084
13.	-1,2	0,1	0,1	223,2	38,848	574,55	2,4199	7,6283
14.	-1,3	0,1	0,1	197,83	40,613	487,1	2,1861	9,8144
15.	-1,4	0,1	0,1	171,37	42,379	404,37	1,917	11,731
16.	-1,5	0,1	0,1	146,75	44,145	332,42	1,6517	13,383
17.	-1,6	0,1	0,1	125,21	45,911	272,73	1,4121	14,795
18.	-1,7	0,1	0,1	106,98	47,677	224,38	1,2056	16,001
19.	-1,8	0,1	0,1	91,772	49,442	185,61	1,032	17,033
20.	-1,9	0,1	0,1	79,17	51,208	154,6	0,88758	17,92
21.	-2	0,1	0,1	68,726	52,974	129,73	0,76792	18,688
22.	-2,1	0,1	0,1	60,044	54,74	109,69	0,66861	19,357

OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlova.axs**

21.07.2019

Strana 46

23.	- 2,2	0,1	0,1	52,791	56,506	93,426	0,58587	19,943
24.	- 2,3	0,1	0,1	46,697	58,271	80,137	0,51657	20,459
25.	- 2,4	0,1	0,1	41,545	60,037	69,199	0,45818	20,918
26.	- 2,5	0,1	0,1	37,161	61,803	60,129	0,014617	20,932
27.	- 2,6	0,1	0,34974	26,121	63,961	40,839	0,011753	20,944
28.	- 2,7	0,1	0,34974	19,268	66,119	29,141	0,0084295	20,952
29.	- 2,8	0,1	0,34974	14,758	68,278	21,615	0,0063192	20,959
30.	- 2,8311	0,031126	0,10886	13,79	68,949	20	0,0015264	20,96
31.	- 2,9	0,068874	0,24088	11,647	70,436	16,536	0,0033775	20,964
32.	- 3	0,1	0,34974	9,416	72,594	12,971	0,0039117	20,967

kde

z_0 : Hloubka

h_i : Tloušťka vrstvy podloží

$h_{i,eq}$: Ekvivalentní tloušťka

$$h_{i,eq} = h_i \cdot \left(\frac{E_{s,i} \cdot \rho}{E_s \cdot \rho_i} \right)^{\frac{1}{2,5}}$$

kde

ρ_i : Objemová tíha vrstvy podloží

$E_{s,i}$: Modul stlačení vrstvy podloží

E_s : Modul stlačení referenční vrstvy podloží

$$E_s = \frac{E_0}{1 - \frac{2 \cdot \mu^2}{1 - \mu}}$$

ρ : Objemová tíha vrstvy podloží

σ_z : Efektivní svislé napětí od tíhy základu

q : Efektivní napětí nadloží

s_i : Sedání vrstvy podloží

s_z : Celkové sednutí v dané hloubce

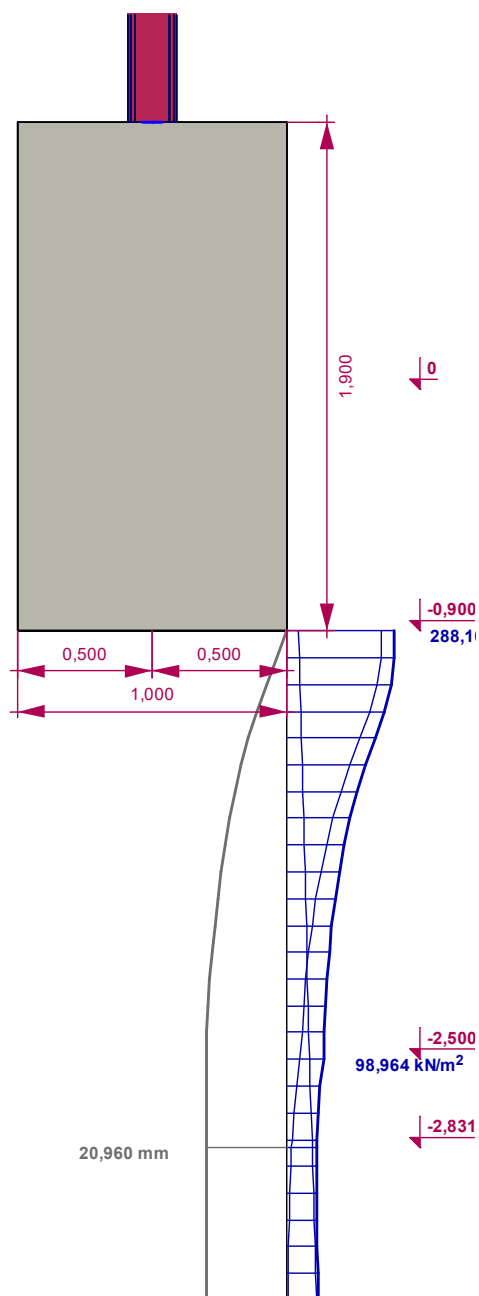
OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ KARLOV

Model: **ocel.k-ce-karlov.axs**

21.07.2019

Strana 47



Akce: OBŘADNÍ SÍŇ HŘBITOVA KARLOV

Místo stavby: k.ú. Velké Meziříčí [779091], parc. č. 5192/2, 5192/3 **Investor:** Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké Meziříčí

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

D1.2.c. Výkresová část

SEZNAM VÝKRESŮ

D1.2.c-01	OCELOVÉ KONSTRUKCE – ŘEZY VAZNÍKY	1 : 50
D1.2.c-02	OCELOVÉ KONSTRUKCE – ZTUŽENÍ VAZNÍKŮ	1 : 100

-

celkem 5ks



vedoucí projektu		kreslil		odpovědný projektant		Ing. Michal Šula Modřínová 589, 674 01 Třebíč IČ 01854925, tel.603351993			
Ing.arch. Eva Uchytílová		Ing. Michal Šula		Ing. Michal Šula					
investor		Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké Meziříčí				měřítko		1 : 50	
místo stavby		k.ú. Velké Meziříčí [779091], parc. č. 5192/2, 5192/3				datum		07/2019	
stavba OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ p.č. 5192/2,3; k.ú. Velké Meziříčí						zak.č.		19/040	
						část		D1.2. Statika	
						stupeň		DPPS	
výkres		OCELOVÉ KONSTRUKCE - ŘEZY VAZNÍKY				č.výkr.		D1.2.c-01	

OCELOVÉ KONSTRUKCE - ZTUŽENÍ VAZNÍKŮ

SCHÉMA ZTUŽENÍ VAZNÍKŮ V2, M=1:100

STŘEŠNÍ ZTUŽIDLA (v rovině spodního pásu vazníku)

PODÉLNÉ ZTUŽIDLO

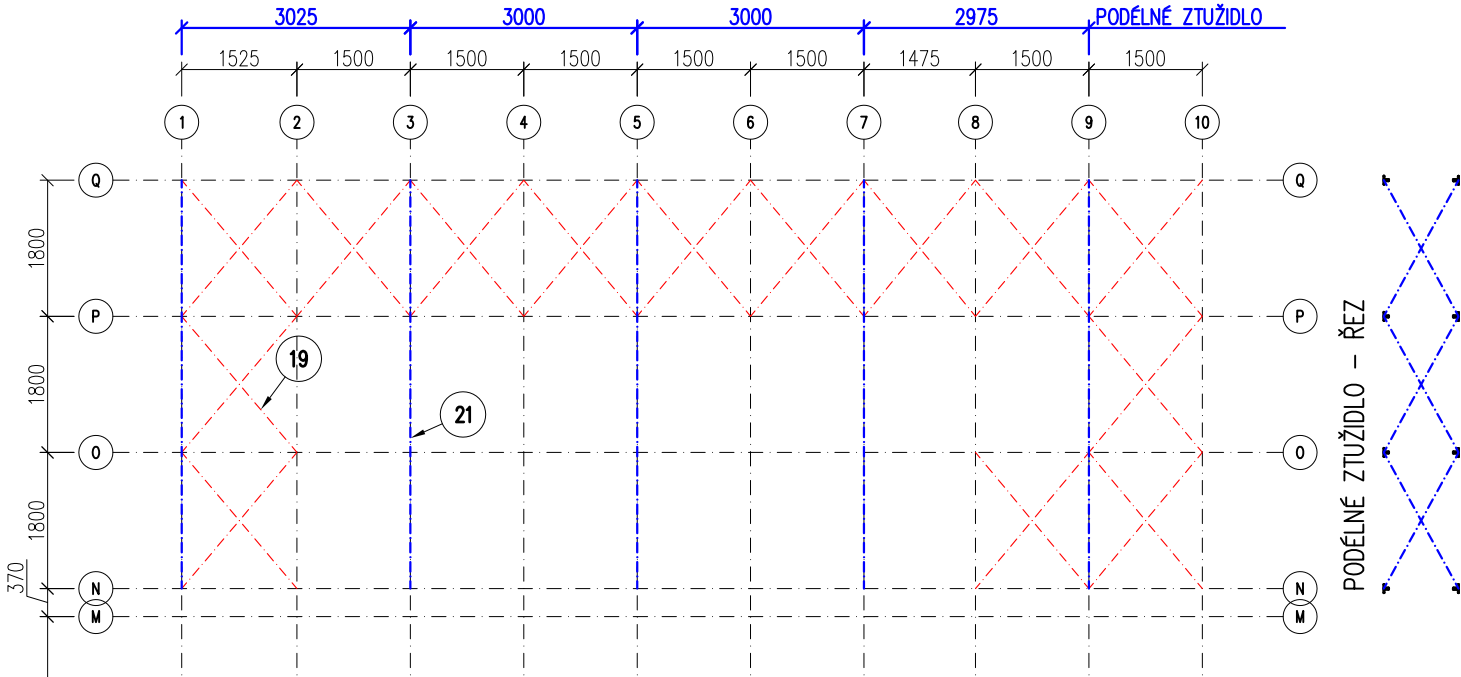
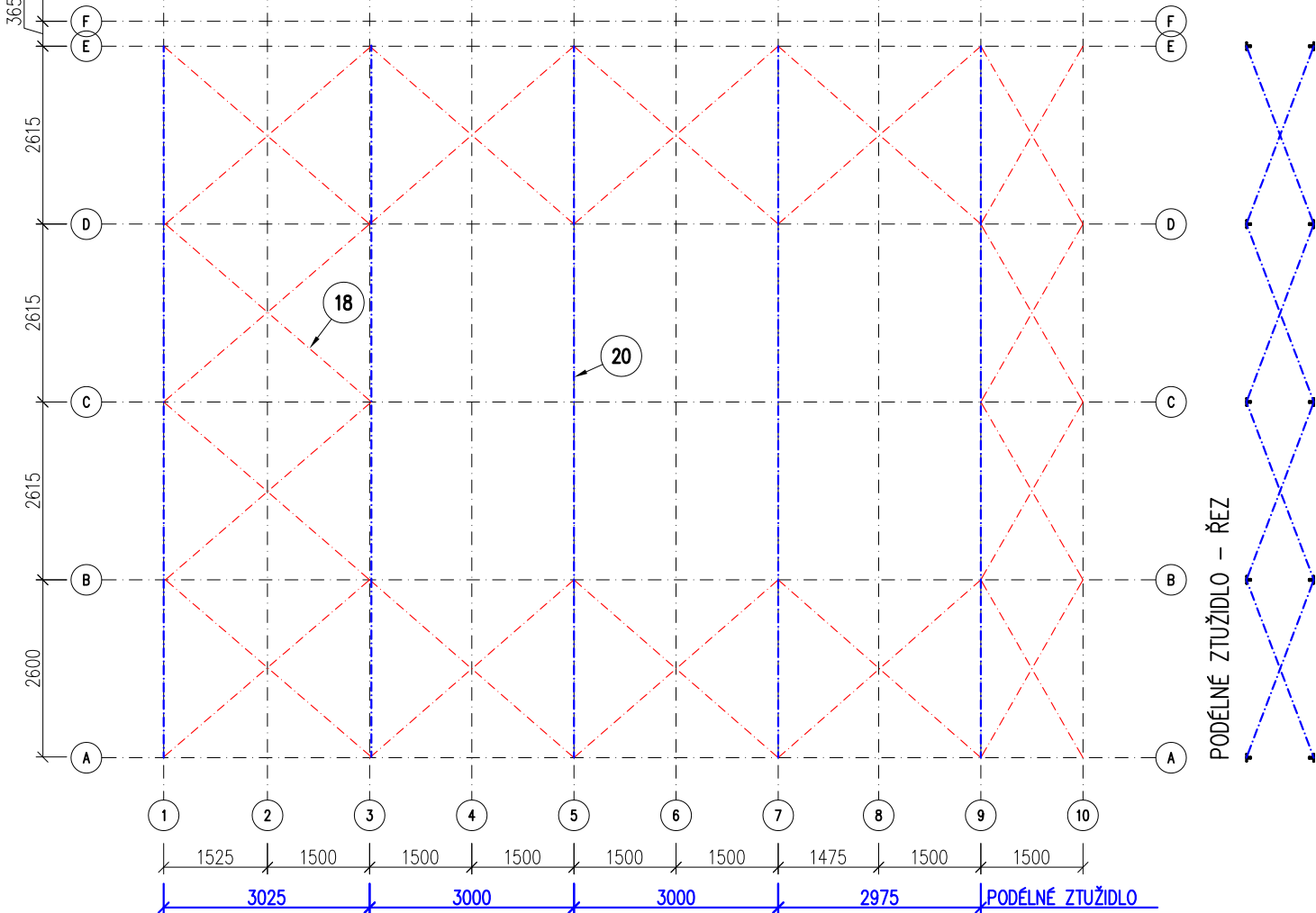


SCHÉMA ZTUŽENÍ VAZNÍKŮ V1, M=1:100

STŘEŠNÍ ZTUŽIDLA (v rovině spodního pásu vazníku)

PODÉLNÉ ZTUŽIDLO



OCEL (KONSTRUKČNÍ – HALA)

NAVRŽENO DLE

POZNÁMKY:

- Tato dokumentace nenahrazuje výrobní a dílenskou projektovou dokumentaci.
- V případě neprovádění autorského dozoru neručíme za skutečné provedení díla IN SITU.
- Veškeré rozměry je nutné ověřit IN SITU a sladit se stavební částí PD.
- Svary provede svářeč s platnou zkouškou dle EN 287–1. Zkouška je potvrzena akreditovanou organizací.
- Tupé svary provést s provařeným kořenem. Neoznačené svary jsou uvažovány jako jednostranné koutové tl.4mm.
- Výrobní skupina "EXC2". Povrchová úprava ocelové konstrukce je navržena pro agresivitu prostředí "C3".
- Povrchová úprava: – 1x základní nátěr, 2x vrchní nátěr (dodržet technologický postup dle výrobce).
- Nedílnou součástí dokumentace je technická zpráva, jejíž součástí jsou také zásady provedení konstrukcí.
- Na stavbě musí být vždy dodržovány veškeré pracovní, technologické a technické postupy, včetně doporučení výrobce jednotlivých stavebních systémů dle ČSN a souvisejících předpisů.
- Při provádění prací je nutno dodržovat zákon č.309/2006 Požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti.

S235JR

ČSN EN 1993–1–1

vedoucí projektu		kreslil	odpovědný projektant		Ing. Michal Šula Modřínová 589, 674 01 Třebíč IČ 01854925, tel.603351993		
Ing.arch. Eva Uchytlová		Ing. Michal Šula	Ing. Michal Šula				
investor	Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké Meziříčí				měřítko	1 : 100	
místo stavby	k.ú. Velké Meziříčí [779091], parc. č. 5192/2, 5192/3				datum	07/2019	
stavba	OBŘADNÍ SÍŇ NA HŘBITOVĚ p.č. 5192/2,3; k.ú. Velké Meziříčí				zak. č.	19/040	
					část		D1.2. Statika
					stupeň	DPPS	paré
výkres	OCELOVÉ KONSTRUKCE - ZTUŽENÍ VAZNÍKŮ				č.výkr.	D1.2.c-02	