



DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY A PRO VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ

Dokumentace je výsledkem duševní tvůrčí činnosti, která je chráněna ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. v platném znění (autorský zákon). Její použití, využití a jakékoliv úpravy jsou vázány písemným souhlasem autora díla na základě licenčních smluv.

DISprojekt s.r.o. Havlíčkovo nábřeží 37, 674 01 Třebíč
IČO 60715227 DIČ CZ60715227 mobil 603 522 531
e-mail : disprojekt@volny.cz www.disprojekt.cz

VED. PROJEKTANT	Ing.arch. Milan Grygar	STUPEŇ	ZDPS
ZODP. PROJEKTANT	Ing.Michal Šula	DATUM	09/2017
VYPRACOVAL	Ing.Michal Šula	Č. ZAK.	12/2016
INVESTOR	Město Třebíč	MĚŘÍTKO	-

AKCE: KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA TŘEBÍČ

ČÁST: D.1. STAVEBNÍ OBJEKT
D.1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

VÝKRES: PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET Č. VÝKRESU D 1.2-101

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY A PRO VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ

D1.2. Stavebně konstrukční řešení

D1.2-101 Podrobný statický výpočet

1. Průvodní zpráva

1.1. ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Vestavba je navržena jako dvoupodlažní ocelový skelet, jehož modul je v podélném směru 4,0+5,5+4,9+5,5+6,3 m a ve směru příčném směru 5,4+2,5+5,4 m. Sloupy skeletu, které jsou navrženy z ocelových válcovaných profilů HEM, tvoří s průvlaky (profily HEB) prostorově tuhou rámovou konstrukci. Spoje sloupů jsou s průvlaky vzájemně svařeny. Stropní rovina je tvořena železobetonovou stropní deskou tl. 200 mm uloženou v trapézovém plechu TR 40/160, tl. 1.00 mm. Deska je navržena z betonu třídy C30/37 a vyztužena ocelí B 500B.

V západní části upravovaného objektu (nad hudebním koutkem, VZT a výměňkovou stanicí) je navržena nová jednosměrně pnutá deska tl. 200 mm.

Stropní trámy v místě kanceláří v 1.NP a 2.NP budou spřaženy nadbetonovanou železobetonovou deskou tl. 65 mm pomocí ocelových hřebíků

V západní části upravovaného objektu je prostor pro komunitní výcvikové centrum a zázemí pro rodiče s dětmi. Nosnou část tohoto prostoru tvoří dřevěná rámová konstrukce z lepeného dřeva. Příčné rámy je nutné v podélném směru ztuzit trojicí středních a jednoho nárožního ztužidla. Prostorová tuhost konstrukce je zajištěna ocelovými táhly umístěnými ve třech polích.

Ve východní části bude ubourána stavebně degradovaná nosná obvodová stěna 1.PP, která bude nahrazena novou opěrnou obvodovou stěnou ZTB1. Opěrná stěna je navržena jako úhlová, kdy základová část je navržena ze slabě vyztuženého betonu a stěna z tvárnice ztraceného bednění (případně tvárnice štípaných). Tloušťka stěny úhlové zdi je uvažována 300 mm, základ je navržen v tloušťce 500 mm a šířce 1200 mm.

Základní koncepční řešení bylo ověřeno statickým výpočtem jednotlivých konstrukcí (vestavěná ocelová konstrukce, žb stropní desky, opěrná stěna...) prutovými a stěnovými modely v programu Axis VM, který umožnil zachytit chování jednotlivých konstrukcí.

2. navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

2.1. Materiály

BETONOVÉ KONSTRUKCE

Dobetonávky.....	beton.....	C12/15 – X0
Základové patky.....	beton.....	C30/37 – XC2
	výztuž.....	B 500B
Základová deska ZD01.....	beton.....	C25/30 – XC2
	výztuž.....	B 500B
Žb desky SD01, SD02, překlad ZB1.....	beton.....	C30/37 – XC1
	výztuž.....	B 500B
Spřažená deska SD03.....	beton.....	C25/30 – XC1
	výztuž.....	B 500B
Základ a výplň opěrky ZTB1.....	beton.....	C20/25 – XC2
	výztuž.....	B 500B

OCELOVÉ KONSTRUKCE..... ocel..... S235, S355

DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE..... dřevo..... GL24h, C24

2.2. Konstrukční prvky

KONSTRUKCE VESTAVBY

Žb stropní desky.....	tl. 200 mm.....	C30/37
Podklad žb strop.desky.....	TR40/160, tl. 1,00 mm.....	
ŽB překlad - ZB1.....	500x730 mm.....	C30/37

Sloupy 1.NP – S1	HE 240 M	S235
Průvlaky 1.NP – P1, P2, P3	HE 260 B, HE 220 B	S235
Stropnice – T1	I 160	S235
Sloupy 2.NP – S2	jákl 80x80x8	S235
Příhradovina - PR	jákl 50x50x5	S235
Překlad – OP1	3x I280	S235
Překlad – OP2	2x I180	S235

KONSTRUKCE OPĚRNÉ OBVODOVÉ STĚNY ZTB1

Základový pas	1200 x 500 mm	beton C20/25
Stěny z tvárníc ztraceného bednění	tl. 300 mm	beton C20/25 (výplň)

DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Vazníky, sloupy	100x400 mm	dřevo GL24h
Ztužidla střední	100x100 mm	dřevo C24
Ztužidla nárožní	100x300 mm	dřevo C24
Táhla	Ø16	ocel S355
Zastřešení	TR55/260, tl. 0,75 mm	

3. hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné k-ce**3.1. Stálé zatížení****3.1.1. Plošné**

Podlaha 2.NP (vestavba - beton)	1,50 kN/m ² (bez stropní desky)
Podlaha 2.NP (vestavba - lávka)	1,00 kN/m ² (vč. stropní desky – sklo)
Strop nad 2.NP (vestavba)	1,00 kN/m ²
Podlaha 1.NP (nad hudebním koutkem)	2,30 kN/m ² (bez stropní desky)
Střeška S3	1,20 kN/m ² (bez stropní k-ce)

3.1.2. Liniové (stěny, příčky)

Lehká příčka 2.NP (vestavba)	1,00 kN/m
------------------------------	-----------

3.2. Zatížení užitná**3.2.1. Kategorie**

Většina ploch objektu je klasifikována jako plochy kategorie **C2** (plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí – plochy se zabudovanými sedadly, např. v kostelech, divadlech nebo kinech, v konferenčních sálech, přednáškových nebo zasedacích místnostech, nádražních a jiných čekárnách).

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

3.2.2. Uvažované hodnoty užitného zatížení (dle NA)

KATEGORIE	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie C2		
podlaha 2.NP (vestavba)	4,00	4,00
sklad rezidenti	7,50	7,00
kategorie H	0,75	1,00

3.2.3. Uvažované hodnoty vodorovných zatížení zábradlí a dělicích stěn

kategorie C2	1,00
---------------------	------

3.2.4. Uvažované hodnoty zatížení přemístitelnými příčkami

Zatížení přemístitelnými příčky nebylo uvažováno.

3.3. Klimatická zatížení**3.3.1. Zatížení sněhem**

Základní tíha sněhu $s_k=0,90$ 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 S3(S2) řešeného objektu průměrnou charakteristickou hodnotou **$s_k=1,50$ kN/m²**. Do této hodnoty jsou započítané závěje, které mohou vznikat u přilehlé budovy, atik a rezerva.

Pokud množství sněhu na střeše přesáhne 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

Statický výpočet neuvažuje žádné přetížení, stávajících i navrhovaných střech, od jiných zařízení (fotovoltaické panely, solární panely a jiná technologická zařízení atd.). Investor (stavebník) bere na vědomí, že tyto konstrukce nelze na střeche instalovat.

3.3.2. Zatížení větrem

Oblast Třebíče se nachází ve 2. větrové kategorii, která je určena základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25,00$ m/s.

3.4. **Dynamické zatížení**

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

3.5. **Součinitele zatížení**

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

4. Statický výpočet (paré 1,2, archiv)

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

Ing. Michal Šula
ČKAIT 1400473

ZATÍŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE

ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

PODLAHA P12 - TRAPÉZOVÝ PLECH

plochy se zabudovanými sedadly, např. kostely, divadla, kina, konferenční místnosti, zasedací místnosti, čekárny

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
nášlapná vrstva vč. lepidla	23,00	0,005	0,115	1,350	0,155
OSB Superfinish - 2x	6,50	0,036	0,234	1,350	0,316
kročejová izolace ROCKWOOL Steprock	1,40	0,040	0,056	1,350	0,076
betonová deska nad trapézovým plechem	26,00	0,163	4,238	1,350	5,721
betonová deska v trapézovém plechu	26,00	0,019	0,494	1,350	0,667
tepelná izolace ROCKWOOL Airrock	0,50	0,030	0,015	1,350	0,020
SDK podhled	7,50	0,015	0,113	1,350	0,152
ostatní (podhled, příčky, technol.rozvody atd.)			0,50 kNm ⁻²	1,350	0,675
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,308	5,76		7,78

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

charakterist.
q_{k,1} [kNm⁻²]

součinitel
zatížení [-]

návrhové q_{d,1}
[kNm⁻²]

STROP DLE KAT. C2

PLOCHY, KDE DOCHÁZÍ KE SHROMAŽDŮOVÁNÍ LIDÍ (KROM PLOCH
UVEDENÝCH U KATEGORIÍ A,B,D a E)

4,000

1,500

6,00

redukční součinitel: α_{a1}=min{1;5/7.ψ₀+A₀/A₁}= 1,000

A₀= 10,00 m^2

zatížená plocha: A₁= 10,00 m^2

CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

q_{a,1.α_{n1}}= 4,000

6,00

VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

charakterist.
q_{k,2} [kNm⁻²]

součinitel
zatížení [-]

návrhové q_{d,2}
[kNm⁻²]

ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY

CELKEM VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

0,000

0,00

PODLAHA P13 - SKLO

plochy se zabudovanými sedadly, např. kostely, divadla, kina, konferenční místnosti, zasedací místnosti, čekárny

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
sklo	26,00	0,025	0,650	1,350	0,878
ostatní (podhled, příčky atd.)					
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,025	0,650		0,88

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

charakterist.
q_{k,1} [kNm⁻²]

součinitel
zatížení [-]

návrhové q_{d,1}
[kNm⁻²]

STROP DLE KAT. C2

PLOCHY, KDE DOCHÁZÍ KE SHROMAŽDŮOVÁNÍ LIDÍ (KROM PLOCH
UVEDENÝCH U KATEGORIÍ A,B,D a E)

4,000

1,500

6,00

redukční součinitel: α_{a1}=min{1;5/7.ψ₀+A₀/A₁}= 1,000

A₀= 10,00 m^2

zatížená plocha: A₁= 10,00 m^2

CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

q_{a,1.α_{n1}}= 4,000

q_{d,1.α_{n1}}= 6,00

VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

charakterist.
q_{k,2} [kNm⁻²]

součinitel
zatížení [-]

návrhové q_{d,2}
[kNm⁻²]

ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY

CELKEM VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

0,000

0,00

STŘECHA S3

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

charakterist.
q_{k,1} [kNm⁻²]

součinitel
zatížení [-]

návrhové q_{d,1}
[kNm⁻²]

ZATÍŽENÍ SNĚHEM + REZERVA

SNiH

1,500

1,500

2,25

CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

1,500

2,25

VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

charakterist.
q_{k,2} [kNm⁻²]

součinitel
zatížení [-]

návrhové q_{d,2}
[kNm⁻²]

ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY

CELKEM VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

0,000

0,00

ZATÍŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

PODLAHA P7 - STROP NAD HUDEB.KOUTKEM ...	plochy se zabudovanými sedadly, např. kostely, divadla, kina, konferenční místnosti, zasedací místnosti, čekárny
---	--

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
nášlapná vrstva vč. lepidla	23,00	0,005	0,115	1,350	0,155
hydroizolační stěrka	13,00	0,002	0,026	1,350	0,035
betonová mazanina s KARI sítí	25,00	0,054	1,350	1,350	1,823
DEKPERIMETR PV NR-75	0,35	0,050	0,018	1,350	0,024
DEKPERIMETR 200	0,35	0,050	0,018	1,350	0,024
železobetonová stropní deska	26,00	0,200	5,200	1,350	7,020
akustická pěna Silent Foam 120	1,20	0,050	0,060	1,350	0,081
akustická deska GECON	7,50	0,020	0,150	1,350	0,203
akustická izol.pohltivá deska Stered acoustic	0,45	0,050	0,023	1,350	0,030
ostatní (podhled, příčky atd.)			0,50 kNm ⁻²	1,350	0,675
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,481	7,46		10,07

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	charakterist. q _{k,1} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,1} [kNm ⁻²]
STROP DLE KAT. C2 <small>PLOCHY, KDE DOCHÁZÍ KE SHROMAŽDĚVÁNÍ LIDÍ (KROM PLOCH UVEDENÝCH U KATEGORIÍ A,B,D a E)</small>	4,000	1,500	6,00
CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	4,000		6,00

VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. q _{k,2} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,2} [kNm ⁻²]
ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY			
CELKEM VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	0,000		0,00

STROP NAD 2.NP

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
SDK záklop	7,50	0,015	0,113	1,350	0,152
tepelná izolace ROCKWOOL Airrock	0,50	0,080	0,040	1,350	0,054
SDK záklop	7,50	0,015	0,113	1,350	0,152
SDK podhled	7,50	0,015	0,113	1,350	0,152
ostatní (podhled, příčky atd.)			0,50 kNm ⁻²	1,350	0,675
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,125	0,878		1,18

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	charakterist. q _{k,1} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,1} [kNm ⁻²]
ŽÁDNÉ ZATÍŽENÍ			
CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	0,000		0,00

VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. q _{k,2} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,2} [kNm ⁻²]
PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY S VLASTNÍ TÍHOU ≤ 1,0 kN/m	0,500	1,500	0,75
CELKEM VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	0,500		0,75

PODLAHA P14 - STÁVAJÍCÍ STROP (PŮDA)	NEPŘÍSTUPNÁ S VÝJIMKOU BĚŽNÉ ÚDRŽBY A OPRAV
---	---

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
dífuzní pojistná hydroizolace	13,00	0,001	0,013	1,350	0,018
minerální tepelná izolace ISOVER	1,00	0,200	0,200	1,350	0,270
půdovky	20,00	0,030	0,600	1,350	0,810
žb stropní konstrukce	25,00	0,230	5,750	1,350	7,763
dřevěné bednění	6,00	0,024	0,144	1,350	0,194
omítka	18,00	0,010	0,180	1,350	0,243
ostatní (podhled, příčky atd.)					
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,495	6,887		9,30

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	charakterist. q _{k,1} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,1} [kNm ⁻²]
STŘECHA DLE H <small>NEPŘÍSTUPNÁ S VÝJIMKOU BĚŽNÉ ÚDRŽBY A OPRAV</small>	0,750	1,500	1,13
CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	0,750		1,13

VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. q _{k,2} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,2} [kNm ⁻²]
ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY			
CELKEM VEDLEJŠÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	0,000		0,00

TRAPÉZOVÝ PLECH_PN2

TRAPÉZOVÝ PLECH

prostý nosník - montážní stav

DLE ČSN EN 1993-1-1

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

BETON:	C25/30			$\gamma_c =$	1,50
$f_{ck} =$	25 MPa	$f_{cd} =$	17 MPa	$\alpha_{cc} =$	1,00
$f_{ctk0,05} =$	1,8 MPa	$f_{ctd} =$	1,2 MPa	$\alpha_{ct} =$	1,00
$h_c =$	163 mm	$E_{cm} =$	30500 MPa		

TRAPÉZOVÝ PLECH:	TR 40/160 - 1,00mm	$\gamma_p =$	1,15
-------------------------	---------------------------	--------------	------

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

PRŮŘEZOVÉ HODNOTY:

vzdál.žeb $l_1 =$	160,00 mm	geom.žebra: spodní: $b_1 =$	49,70 mm	tl.plechu: $t_p =$	1,00 mm
výška: $h_p =$	37,80 mm	horní: $b_2 =$	49,70 mm	$z_{ef} =$	19,72 mm
$W_{ef} =$	12,91 cm ³	$b_3 =$	110,30 mm	$A_{ef} =$	1214 mm ²
$I_{ef} =$	254,6 .10 ³ mm ⁴	$b_4 =$	110,30 mm		

TRAPÉZOVÝ PLECH

ZATÍŽENÍ NA 1,0 mb'

<u>STÁLÉ</u>	tloušť.vrstvy [m]	obj.hmotnost [kN/m ³]	charakter.g _k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové g _d [kN/m]
TRAPÉZOVÝ PLECH			0,09	1,35	0,12
BETONOVÁ DESKA NAD TRAP.PLECHEM	0,163	26,00	4,24	1,35	5,72
BETON V TR.PLECHU - SROVNANÁ TL. ŽEBER	0,019	26,00	0,49	1,35	0,66
ostatní zatížení (podvěsné - podhled, technologie atd.)					
STÁLÉ CELKEM:			4,82		6,51

<u>NAHODILÉ PROVOZNÍ</u>	charakter.q _k [kN/m ²]	charakter.q _k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové q _d [kN/m]
STAVENIŠTNÍ ZATÍŽENÍ PŘI POKLÁDCE TRAPÉZOVÉHO PLECHU	1,50	1,50	1,50	2,25
ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY				
		1,50		2,25

NAHODILÉ - SNÍH

sněhová oblast:	žádné zatížení 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]	tvárový součinitel μ ₁	charakte.hodn s _k [kNm ⁻¹]	součinitel zat. γ _{G,sup} [-]	návrh. s _{d,sup} [kNm ⁻¹]
SNĚHOVÁ OBLAST - žádné zatížení sněhem					
			0,00		0,00

CELKOVÉ LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kNm ⁻¹]	návrhové [kNm ⁻¹]
STÁLÉ g=	4,821	6,51
PROMĚNNÉ q=	1,500	2,25
CELKEM f =	6,321	8,76

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU ÚNOSNOSTI

$M_{sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	2,46 kNm				
vzdálenost podpor a=	1500 mm				
$M_{p,el} = W_{ef} \cdot f_{yp} / \gamma_p =$	3,59 kNm	M_{sd}	<	$M_{p,el}$	průřez vyhovuje 68,60%

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI (celkový průhyb)

$\delta = 5/384 \cdot E / I \cdot f_k \cdot a^4 =$	7,79 mm				
$\delta_{mez} =$	1/ 192 a	δ	<	δ_{mez}	průřez vyhovuje 99,77%
$\delta_{mez} =$	7,81 mm				

vypracoval: Ing. Michal Šula

STATICKÝ VÝPOČET

ZATÍŽENÍ OD STĚN	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
<u>ZATÍŽENÍ LINOVOÉ</u>	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

SÁDROVÁ PŘÍČKA TL. 120 mm	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
cementotřísková deska	14,50	2,650	0,012	0,461	1,350	0,622
tepelná izolace	0,50	2,650	0,080	0,106	1,350	0,143
cementotřísková deska	14,50	2,650	0,012	0,461	1,350	0,622
		kNm ⁻¹				
CELKEM	SÁDROVÁ PŘÍČKA TL. 120 mm			1,03		1,39

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
CELKEM	0	kNm ⁻¹		0,00		0,00

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
CELKEM	0	kNm ⁻¹		0,00		0,00

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
CELKEM	0			0,00		0,00

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
CELKEM	0			0,00		0,00

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
CELKEM	0	kNm ⁻¹		0,00		0,00

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _{k3} [kNm]	součinitel zatížení [-]	návrh. g _{d3} [kNm]
CELKEM		kNm ⁻¹		0,00		0,00

4/86

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

AxisVM 12.0 R3s · Registrováno Ing. Michal Šula

moravia-ocel_170917.axs

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
2.1. MODEL	3
MODEL	3
STATICKÉ SCHEMA	3
Průřezy	3
2.2. MATERIÁL	4
Třída oceli výztuže	4
Materiály	4
2.3. ZATÍŽENÍ	4
Zatěžovací stavy	4
Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	4
ZS2 - STÁLÉ, Horní pohled, strop 1.NP	5
ZS2 - STÁLÉ, Horní pohled, strop 2.NP	5
ZS3 - PŘÍČKY, Horní pohled	6
ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1, Horní pohled, strop 1.NP	6
ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2, Horní pohled, strop 1.NP	7
ZS6 - UŽITNÉ VODOROVNÉ X	7
ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y	8
2.4. KOMBINACE	8
Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin	8
2.5. VNITŘNÍ SÍLY	9
Síly v žebří [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P1 - HE 260 B]	9
Síly v žebří [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P2 - HE 260 B]	9
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P3 - HE 240 B]	10
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]	10
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. stropnice T1 - I 160]	10
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0]	11
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. příhradovina - jákl 50x50x5]	11
2.6. DEFORMACE	11
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]	11
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. průvlak P1 - HE 260 B]	12
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. průvlak P2 - HE 260 B]	12
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. průvlak P3 - HE 240 B]	12
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. stropnice T1 - I 160]	13
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0]	13
2.7. REAKCE	13
OZNAČENÍ PODPOR SLOUPY	14
Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]	14
Report Stránka 1.JPG	16
2.8. POSUDEK	17
2.8.1. ŽB KONSTRUKCE	17
ŽB DESKA	17
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axb, Izopovrchy 2D, Horní pohled	17
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axt, Izopovrchy 2D, Horní pohled	17
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D, Horní pohled	18
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D, Horní pohled	18
PŘEKLAD ZB-1	18
Diagram výztuže nosníku (posudek), 1 nosníků (157-159), Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	19

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
Diagram výztuže nosníku, 1 nosník (157-159), Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	19
2.8.2. ZÁKLADY	19
Výpočet základové patky Základová patka, 8 podpor, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	19
2.8.3. OCELOVÉ KONSTRUKCE	35

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

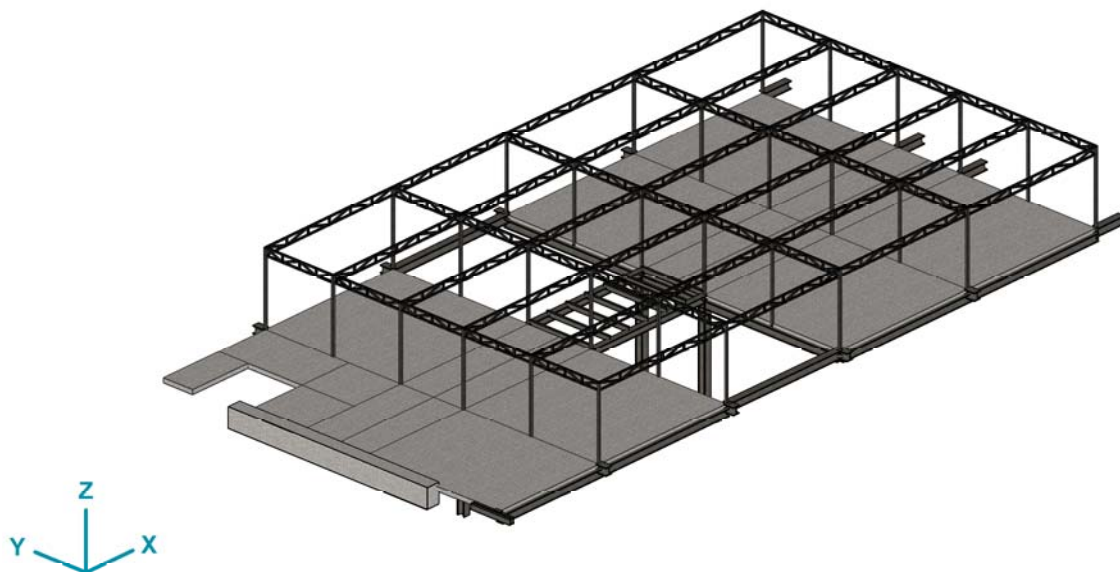
KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

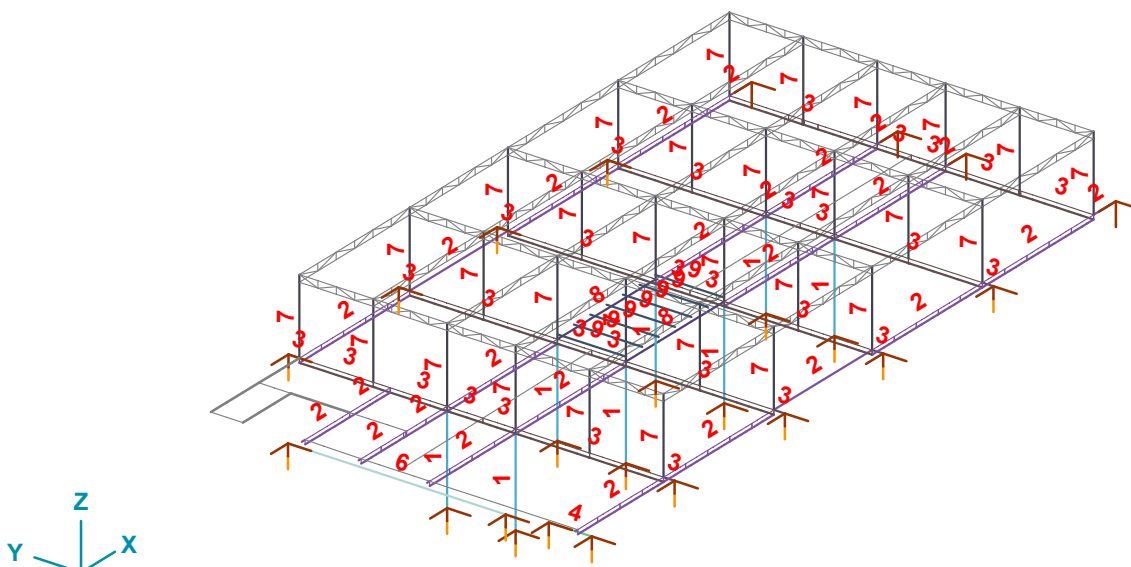
26. 9. 2017

Strana 3

2.1. MODEL






MODEL



STATICKÉ SCHEMA

Průřezy

	Jméno	Kresba	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	A_x [mm ²]	I_y [mm ⁴]	$W_{l,el,t}$ [mm ³]
1	ocel. sloup S1 - HE 240 M		270,0	248,0	18,0	32,0	19958,83	2,4E+08	1799241,0
2	ocel. průvlak P1 - HE 260 B		260,0	260,0	10,0	17,5	11844,79	1,5E+08	1147677,0
3	ocel. průvlak P2 - HE 260 B		260,0	260,0	10,0	17,5	11844,79	1,5E+08	1147677,0

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 4

Průřezy

	Jméno	Kresba	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	A_x [mm ²]	I_y [mm ⁴]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]
4	ocel. překlad OP1 - 2x I 180		180,0	82,0	6,9	10,4	5573,57	2,9E+07	320901,1
5	ocel. příhradovina - jákl 50x50x5		50,0	50,0	5,0	5,0	878,52	295231,9	11809,3
6	žb překlad ZB1 - 500x730		730,0	500,0	0	0	365000,00	1,6E+10	4,4E+07
7	ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0		80,0	80,0	8,0	8,0	2248,81	1934533,0	48363,3
8	ocel. průvlak P3 - HE 220 B		220,0	220,0	9,5	16,0	9104,32	8,1E+07	735556,2
9	ocel. stropnice T1 - I 160		160,0	74,0	6,3	9,5	2280,00	9339550,0	116744,4

Jméno: Jméno průřezu; **h:** Výška průřezu; **b:** Šířka průřezu; **tw:** Tloušťka stojiny; **tf:** Tloušťka pásnice; **Ax:** Plocha průřezu; **Iy:** Moment setrvačnosti v ohybu; **W_{1,el,t}:** Elastický modul průřezu;

2.2. MATERIÁL

Třída oceli výztuže

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

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

Materiály

	Jméno	Typ	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]
1	S 235	Ocel	Lineární	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850
2	C20/25	Beton	Lineární	30000	30000	0,20	1E-5	2500
3	C25/30	Beton	Lineární	31500	31500	0,20	1E-5	2500
4	C16/20	Beton	Lineární	28600	28600	0,20	1E-5	2500
5	C30/37	Beton	Lineární	32800	32800	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;

2.3. ZATÍŽENÍ

Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	STÁLÉ	Stálé
2	ZS2 - STÁLÉ	STÁLÉ	Stálé
3	ZS3 - PŘÍČKY	STÁLÉ	Stálé
4	ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1	PROMĚNNÉ SVISLÉ	Nahodilé
5	ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2	PROMĚNNÉ SVISLÉ	Nahodilé
6	ZS6 - UŽITNÉ VODOROVNÉ X	PROMĚNNÉ VODOROVNÉ	Nahodilé
7	ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y	PROMĚNNÉ VODOROVNÉ	Nahodilé

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	PROMĚNNÉ SVISLÉ	Nahodilé				1,500	0,700	0,700	0,600	1

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

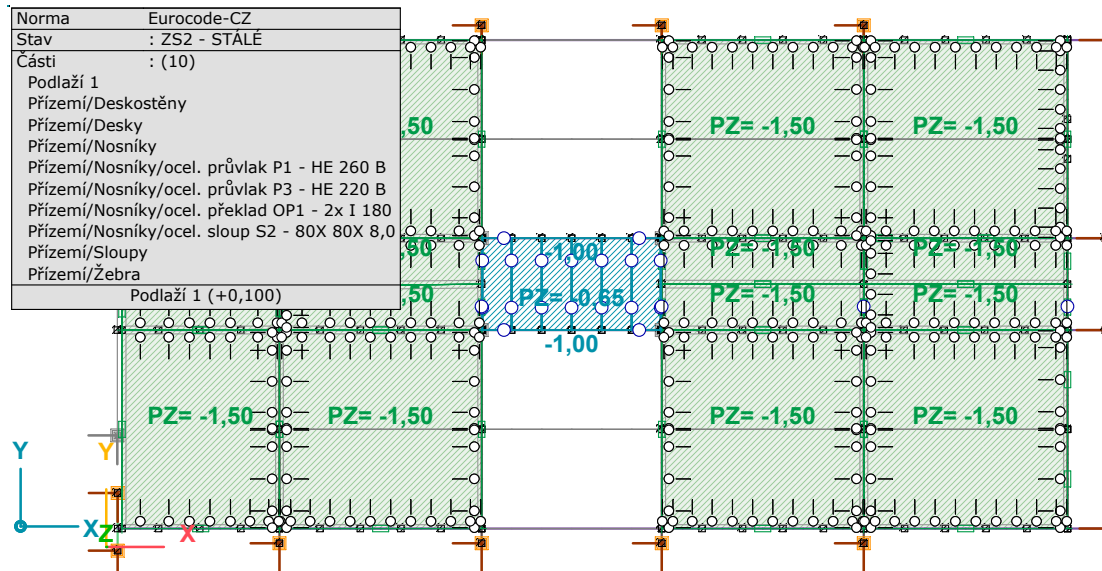
Strana 5

Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)

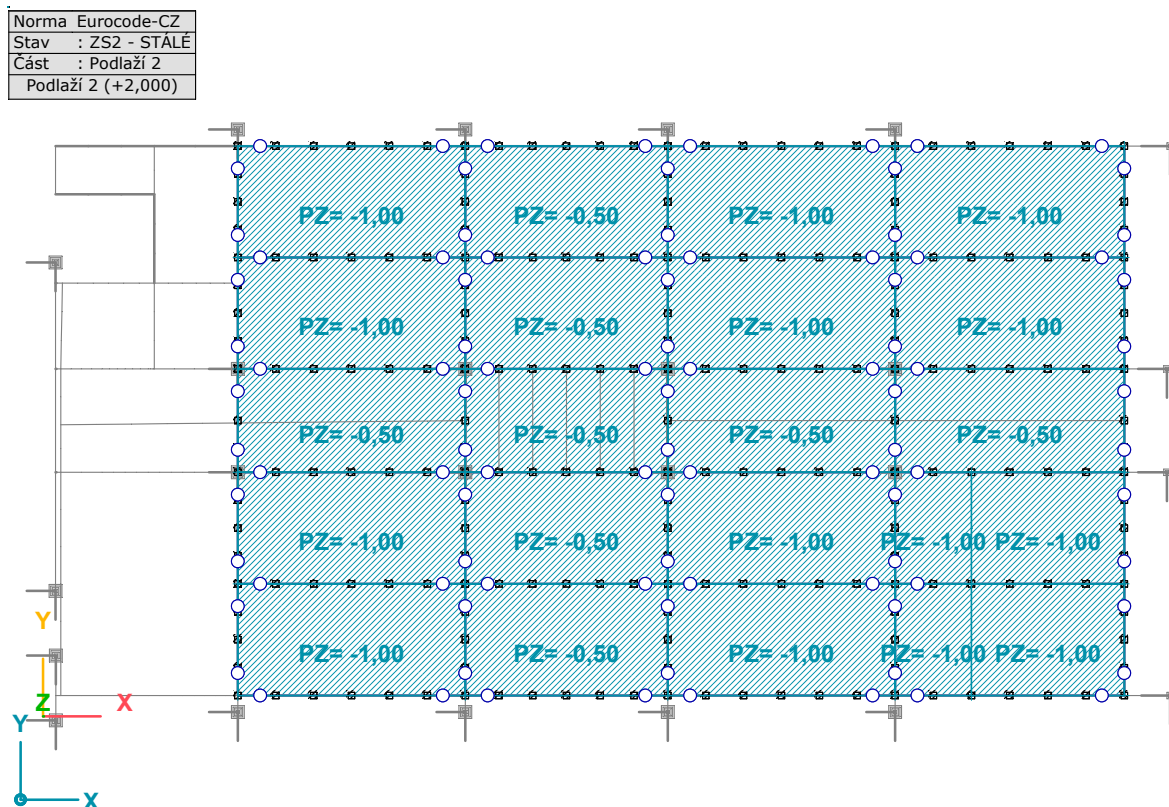
	Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Současné zat.
3	PROMĚNNÉ VODOROVNÉ	Nahodilé				1,500	0,700	0,700	0,600	0

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.: Současně působící zatěžovací stav;



ZS2 - STÁLÉ, Horní pohled, strop 1.NP



ZS2 - STÁLÉ, Horní pohled, strop 2.NP

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

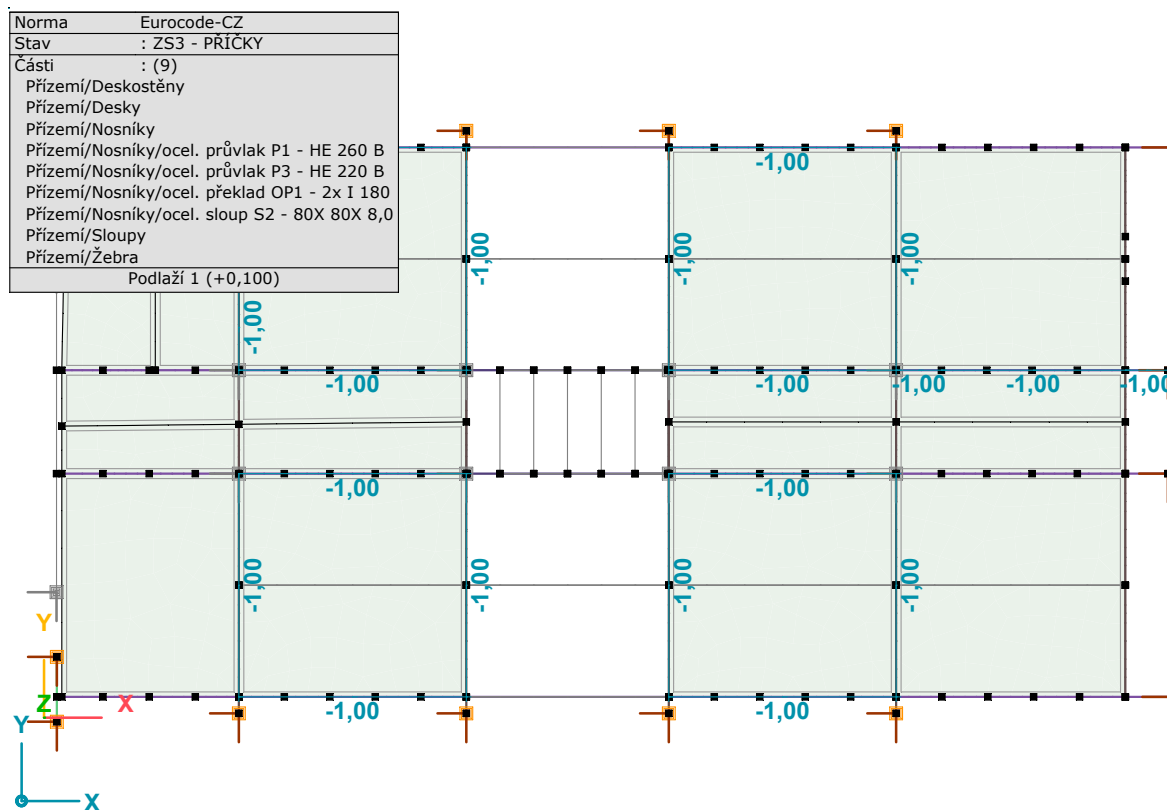
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

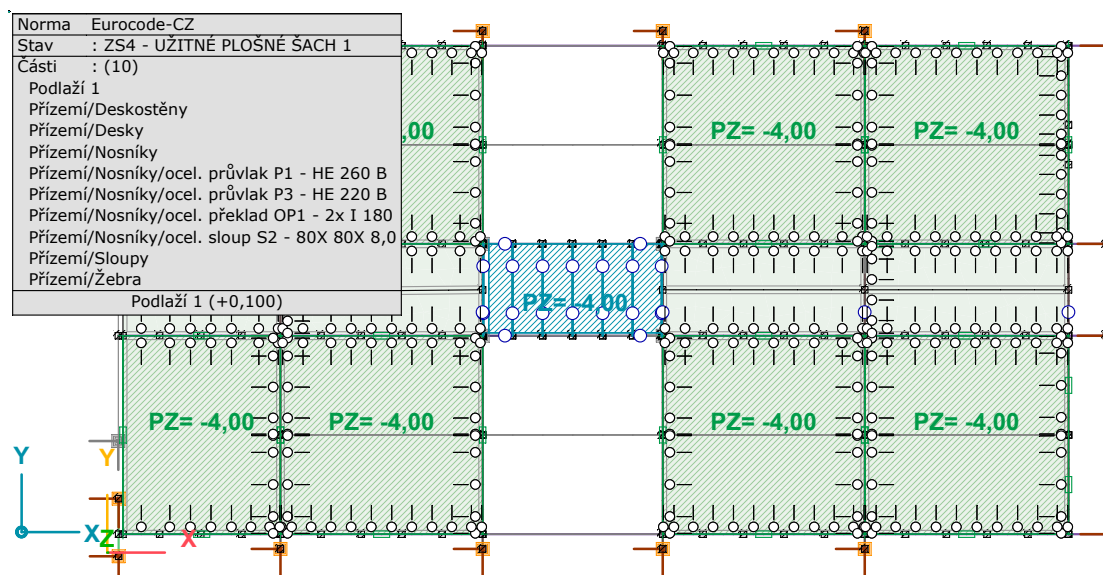
Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 6



ZS3 - PŘÍČKY, Horní pohled



ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1, Horní pohled, strop 1.NP

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

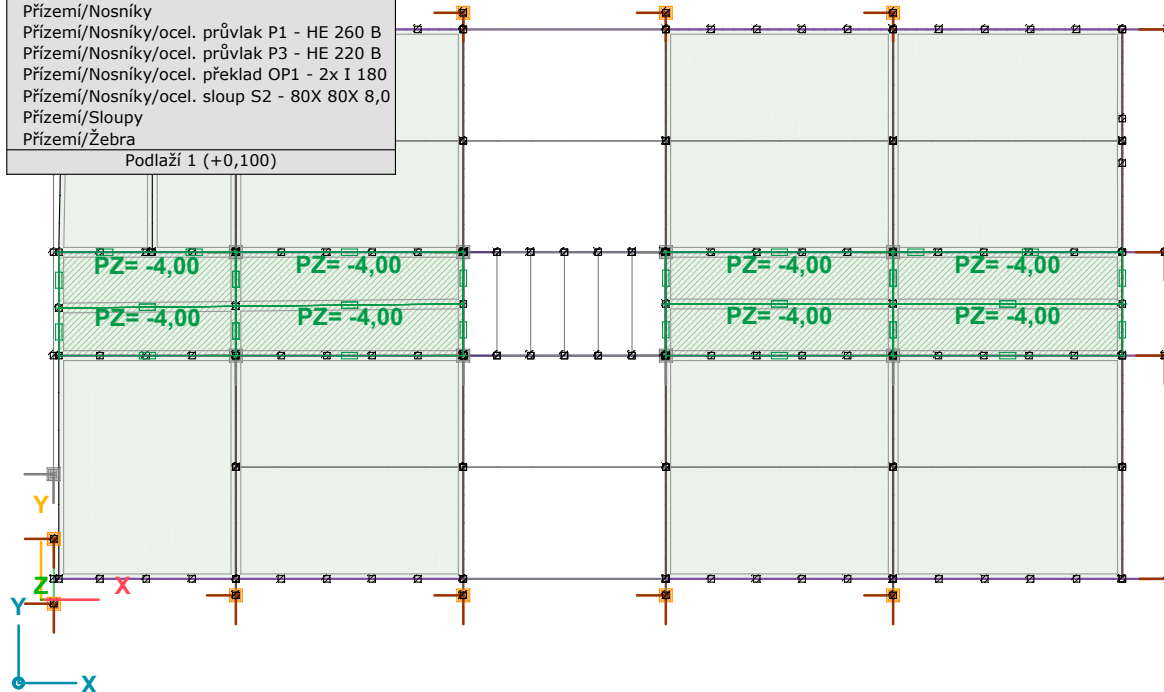
KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

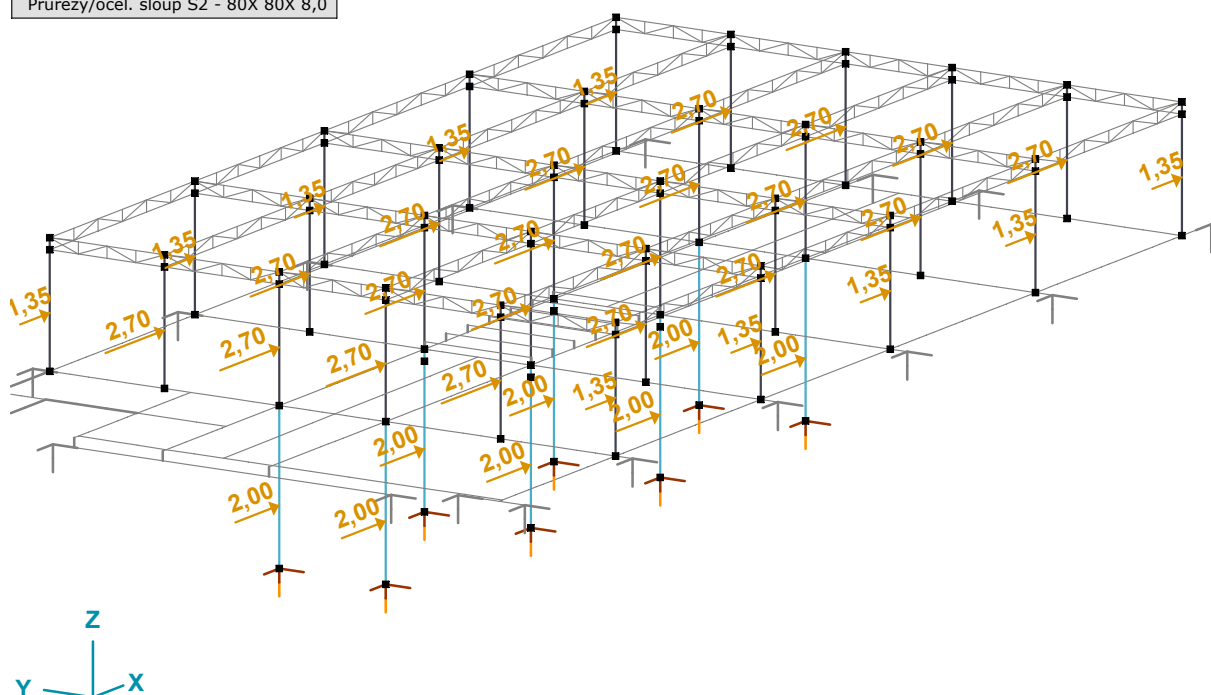
Strana 7

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2
Části	: (9)
Přízemí/Deskostěny	
Přízemí/Desky	
Přízemí/Nosníky	
Přízemí/Nosníky/ocel. průvlak P1 - HE 260 B	
Přízemí/Nosníky/ocel. průvlak P3 - HE 220 B	
Přízemí/Nosníky/ocel. překlad OP1 - 2x I 180	
Přízemí/Nosníky/ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0	
Přízemí/Sloupy	
Přízemí/Žebra	
Podlaží 1 (+0,100)	



ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2, Horní pohled, strop 1.NP

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS6 - UŽITNÉ VODOROVNÉ X
Části	: (2)
Průřezy/ocel. sloup S1 - HE 240 M	
Průřezy/ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0	



ZS6 - UŽITNÉ VODOROVNÉ X

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

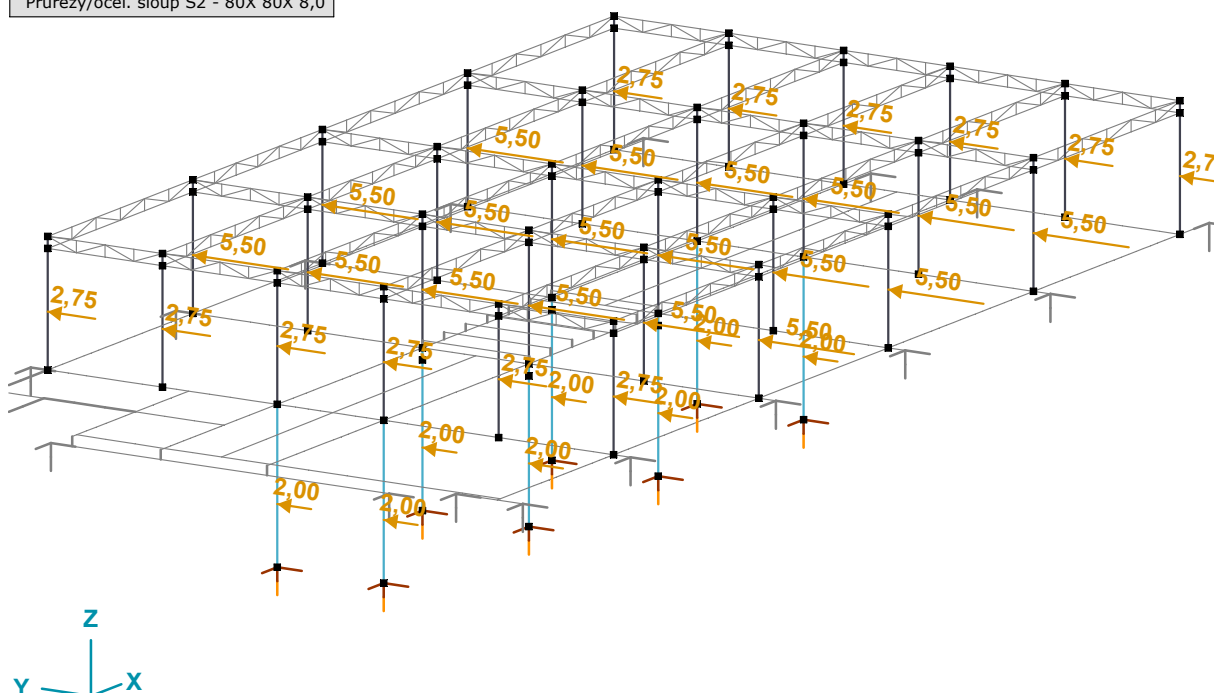
KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 8

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y
Části	: (2)
Průřezy/ocel. sloup S1	- HE 240 M
Průřezy/ocel. sloup S2	- 80X 80X 8,0



ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y

2.4. KOMBINACE

Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin

	Generovaná normová kombinace	Typ
1	[STÁLÉ]	MSÚ (a, b)
2	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	MSÚ (a, b)
3	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSÚ (a, b)
4	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	MSÚ (a, b)
5	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSÚ (a, b)
6	[1,35*STÁLÉ]	MSÚ (a, b)
7	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	MSÚ (a, b)
8	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSÚ (a, b)
9	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	MSÚ (a, b)
10	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSÚ (a, b)
11	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	MSÚ (a, b)
12	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSÚ (a, b)
13	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	MSÚ (a, b)
14	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSÚ (a, b)
15	[1,15*STÁLÉ]	MSÚ (a, b)
16	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	MSÚ (a, b)
17	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSÚ (a, b)
18	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	MSÚ (a, b)
19	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSÚ (a, b)
20	[STÁLÉ]	MSP Charakteristická
21	[STÁLÉ] {PROMĚNNÉ SVISLÉ}	MSP Charakteristická
22	[STÁLÉ] {PROMĚNNÉ SVISLÉ} (0,7*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSP Charakteristická
23	[STÁLÉ] {PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	MSP Charakteristická
24	[STÁLÉ] {PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (0,7*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSP Charakteristická
25	[STÁLÉ]	MSP Častá
26	[STÁLÉ] {0,7*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	MSP Častá
27	[STÁLÉ] {0,7*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (0,6*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSP Častá
28	[STÁLÉ] {0,7*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	MSP Častá
29	[STÁLÉ] {0,7*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (0,6*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSP Častá
30	[STÁLÉ]	MSP Kvazi-stálá
31	[STÁLÉ] (0,6*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	MSP Kvazi-stálá
32	[STÁLÉ] (0,6*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSP Kvazi-stálá
33	[STÁLÉ] (0,6*PROMĚNNÉ SVISLÉ+0,6*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	MSP Kvazi-stálá

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 9

Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin

	Generovaná normová kombinace	Typ
34	[STÁLÉ]	A1(a,b)
35	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	A1(a,b)
36	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	A1(a,b)
37	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	A1(a,b)
38	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	A1(a,b)
39	[1,35*STÁLÉ]	A1(a,b)
40	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	A1(a,b)
41	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	A1(a,b)
42	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	A1(a,b)
43	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	A1(a,b)
44	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	A1(a,b)
45	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	A1(a,b)
46	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	A1(a,b)
47	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	A1(a,b)
48	[1,15*STÁLÉ]	A1(a,b)
49	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	A1(a,b)
50	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (1,05*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	A1(a,b)
51	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	A1(a,b)
52	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (1,05*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	A1(a,b)
53	[STÁLÉ]	A2(a,b)
54	[STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	A2(a,b)
55	[STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (0,91*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	A2(a,b)
56	[STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	A2(a,b)
57	[STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (0,91*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	A2(a,b)
58	[0,85*STÁLÉ]	A2(a,b)
59	[0,85*STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ SVISLÉ}	A2(a,b)
60	[0,85*STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ SVISLÉ} (0,91*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ)	A2(a,b)
61	[0,85*STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ}	A2(a,b)
62	[0,85*STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ VODOROVNÉ} (0,91*PROMĚNNÉ SVISLÉ)	A2(a,b)

Typ: Typ kombinace;

2.5. VNITŘNÍ SÍLY

Síly v žebří [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P1 - HE 260 B]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.											
30	2	Nx	min	0	(17)	-528,635	2,318	-176,488	-0,352	88,956	0,359
15	2		max	2,739	(865)	445,191	-0,019	-5,106	0,010	-43,027	0,098
2	2	Vy	min	0	(96)	61,717	-14,146	21,947	-0,107	-9,327	-3,236
2	2		max	2,021	(14)	-318,943	52,148	87,640	0,244	52,161	-6,740
30	2	Vz	min	0,124	(636)	-522,627	-0,207	-183,378	0,040	66,114	0,236
14	2		max	5,376	(640)	-510,964	-0,575	163,886	-0,030	60,349	1,522
8	2	Tx	min	5,500	(5)	-330,508	4,899	108,613	-0,654	55,069	-2,827
17	2		max	5,500	(22)	-332,466	-4,868	109,291	0,664	55,236	2,641
15	2	My	min	4,450	(80)	113,576	-1,733	12,765	0,276	-90,076	0,150
30	2		max	0	(17)	-528,635	2,318	-176,488	-0,352	88,956	0,359
28	2	Mz	min	0	(98)	6,639	-7,077	-17,591	0,075	-2,595	-7,314
35	2		max	2,224	(634)	15,381	-5,337	15,259	0,338	-3,125	8,497

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Pozice na lokální ose x průřezu nosníku; 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;

Síly v žebří [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P2 - HE 260 B]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.											
6	3	Nx	min	0,040	(641)	-175,662	0,527	-146,345	0,035	35,434	0,586
6	3		max	3,583	(870)	570,489	0,490	10,732	-0,005	-49,994	-0,836
36	3	Vy	min	2,078	(14)	-47,636	-69,345	71,514	-0,169	35,503	6,365
22	3		max	2,737	(737)	155,727	21,493	-2,084	0,112	-14,452	3,974
6	3	Vz	min	0,040	(641)	-164,089	0,594	-148,754	0,024	40,049	0,587
29	3		max	5,354	(638)	-158,833	-0,353	148,943	-0,031	37,979	0,443
33	3	Tx	min	0	(75)	0,049	2,283	-70,040	-1,358	1,398	-5,777
32	3		max	5,394	(80)	-0,834	-2,219	71,367	1,328	1,266	-5,654
6	3	My	min	5,402	(5)	264,138	0,364	-11,174	0,009	-55,083	-2,336

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 10

Síly v žebří [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P2 - HE 260 B]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	N _x [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
6	3		max	0	(11)	-117,551	0,672	-128,069	0,002	66,814	0,610
6	3	Mz	min	5,402	(5)	215,498	6,900	-7,489	0,078	-47,386	-9,358
34	3		max	0	(119)	261,490	0,461	1,898	0,585	-28,150	9,164

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Polze na lokální ose x průřezu nosníku; N_x: Osová síla; V_y: Smyková síla v lokálním směru y;V_z: Smyková síla v lokálním směru z; T_x: Torzní moment; M_y: Ohybový moment kolem osy y; M_z: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. průvlak P3 - HE 220 B]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	N _x [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Ext.										
11	8	Nx	min	0	8,859	7,323	-6,912	-1,098	-0,006	-0,006
12	8		max	0	23,651	-13,500	-25,036	2,025	-0,020	0,011
12	8	Vy	min	0	19,254	-13,853	-25,036	2,078	-0,020	0,011
11	8		max	0	17,339	13,853	-24,023	-2,078	-0,020	-0,011
12	8	Vz	min	0	23,651	-13,500	-25,036	2,025	-0,020	0,011
12	8		max	4,900	19,305	9,955	26,077	-1,494	0	0
11	8	Tx	min	0	17,339	13,853	-24,023	-2,078	-0,020	-0,011
12	8		max	0	19,254	-13,853	-25,036	2,078	-0,020	0,011
12	8	My	min	2,450	19,305	-0,027	3,562	0,004	-32,064	0,121
11	8		max	4,900	12,646	-4,987	6,904	0,748	0	0
11	8	Mz	min	4,873	17,183	-9,955	24,950	1,494	-0,666	-0,265
12	8		max	4,873	19,305	9,955	26,025	-1,494	-0,695	0,265

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Polze na lokální ose x průřezu nosníku; N_x: Osová síla; V_y: Smyková síla v lokálním směru y;V_z: Smyková síla v lokálním směru z; T_x: Torzní moment; M_y: Ohybový moment kolem osy y; M_z: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	N _x [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Ext.										
6	1	Nx	min	0	-432,776	-3,017	-23,828	-0,005	0	0
7	1		max	3,350	-87,047	-2,138	-9,716	-0,005	-28,649	7,162
4	1	Vy	min	1,300	-183,650	-5,938	14,174	-0,021	18,428	4,990
3	1		max	0,310	-198,863	6,474	14,360	-0,045	4,452	-2,007
6	1	Vz	min	1,300	-374,835	-2,600	-25,371	-0,004	-30,256	3,380
5	1		max	0	-378,307	-2,487	24,543	0,006	0	0
3	1	Tx	min	0	-175,750	6,016	12,701	-0,058	0	0
8	1		max	0	-177,470	6,006	-12,583	0,058	0	0
6	1	My	min	3,350	-371,219	-2,600	-25,371	-0,004	-82,264	8,709
5	1		max	3,350	-369,677	-2,470	23,960	0,005	80,267	8,273
3	1	Mz	min	3,350	-195,097	5,686	12,823	-0,013	45,687	-19,048
4	1		max	3,350	-180,034	-5,938	14,174	-0,021	47,484	17,161

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Polze na lokální ose x průřezu nosníku; N_x: Osová síla; V_y: Smyková síla v lokálním směru y;V_z: Smyková síla v lokálním směru z; T_x: Torzní moment; M_y: Ohybový moment kolem osy y; M_z: Ohybový moment kolem osy z;

Vnitřní síly na nosníku [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. stropnice T1 - I 160]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	N _x [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Ext.										
593	9	Nx	min	0	-0,057	0	-6,770	0	0	0
589	9		max	0	13,881	0	-2,378	0	0	0
589	9	Vy	min	0	7,337	0	-0,545	0	0	0
589	9		max	1,250	13,643	0	-0,002	0	-1,554	0
591	9	Vz	min	0	-0,056	0	-6,770	0	0	0
592	9		min	0	-0,048	0	-6,770	0	0	0
593	9		min	0	-0,056	0	-6,770	0	0	0
591	9		max	2,500	-0,055	0	7,133	0	0	0
592	9		max	2,500	-0,048	0	7,133	0	0	0
593	9		max	2,500	-0,056	0	7,133	0	0	0
595	9	Tx	min	0	9,955	0	-3,404	0	0	0
589	9		max	0	12,444	0	-2,298	0	0	0

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 11

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. stropnice T1 - I 160]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
591	9	My	min	1,250	-0,054	0	-0,006	0	-4,454	0
592	9		min	1,250	-0,048	0	-0,006	0	-4,454	0
593	9		min	1,250	-0,056	0	-0,006	0	-4,454	0
589	9		max	0	13,526	0	-2,378	0	0	0
589	9	Mz	min	0,076	13,643	0	-2,340	0	-0,180	0
589	9		max	0,076	7,337	0	-0,511	0	-0,040	0

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Pozice na lokální ose x průřezu nosníku; 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, ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.										
34	7	Nx	min	0	-27,504	-4,587	-0,521	-0,016	0,698	-3,753
48	7		max	2,750	4,246	1,397	-1,272	-0,024	-0,242	0,024
35	7	Vy	min	0	-17,641	-9,981	-0,302	-0,041	0,414	-10,056
35	7		max	2,500	-16,968	16,513	1,362	-0,041	-0,334	4,108
46	7	Vz	min	2,500	-1,453	-0,263	-8,932	0,030	2,097	-0,082
42	7		max	2,500	-3,815	0,140	5,648	-0,004	-1,508	0,013
39	7	Tx	min	2,500	-7,523	-4,544	-6,087	-0,163	1,695	-1,225
36	7		max	0	-7,124	-0,727	3,072	0,140	-3,372	-0,942
38	7	My	min	0	-11,702	-0,819	5,326	0,082	-5,689	-1,177
47	7		max	1,200	-4,581	-0,015	-0,040	-0,030	2,374	0,009
35	7	Mz	min	0	-17,641	-9,981	-0,302	-0,041	0,414	-10,056
35	7		max	2,500	-17,145	-1,731	-0,302	-0,041	-0,342	4,170

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Pozice na lokální ose x průřezu nosníku; 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, ocel. příhradovina - jákl 50x50x5]

	Skoř.	C	min. max.	Poz. [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.										
264	5	Nx	min	4,583	-43,598	-0,012	-0,038	-0,002	-0,003	-0,011
504	5		max	0	46,394	-0,012	-0,181	0,002	0	0
515	5	Vy	min	0	-1,813	-2,539	0,021	0	-0,007	-0,359
511	5		max	0	-1,779	2,434	0,018	0	-0,006	0,346
304	5	Vz	min	0	-2,842	0	-3,498	0,001	0,504	0,001
293	5		max	0	-2,763	0,015	3,372	-0,001	-0,481	0,004
387	5	Tx	min	0	-3,488	0,688	0,043	-0,060	-0,074	0,408
374	5		max	0	-3,946	-0,795	-0,118	0,064	-0,022	-0,092
293	5	My	min	0	-2,763	0,015	3,372	-0,001	-0,481	0,004
304	5		max	0	-2,842	0	-3,498	0,001	0,504	0,001
431	5	Mz	min	0	8,425	-0,723	-0,164	0,045	0,052	-0,438
434	5		max	0,720	-0,740	-0,861	0,012	0,036	-0,044	0,537

Skoř.: Průřez; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; Poz.: Pozice na lokální ose x průřezu nosníku; 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;

2.6. DEFORMACE

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
112	eX	min	-0,118	0,184	-0,107	0,00065	0,00064	-0,00008
111		max	0,234	0,182	-0,115	0,00064	-0,00075	-0,00006
114	eY	min	-0,117	-0,185	-0,107	-0,00064	0,00064	0,00008
112		max	-0,117	0,187	-0,108	0,00063	0,00063	0,00005
17	eZ	min	0,069	-0,011	-0,270	-0,00137	0,00054	-0,00002
28		max	0	0	0	-0,00028	-0,00019	0
28	eR	min	0	0	0	-0,00028	-0,00019	0

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 12

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
111		max	0,234	0,182	-0,115	0,00064	-0,00075	-0,00006
17	fX	min	0,063	-0,001	-0,241	-0,00139	0,00047	-0,00002
11		max	0,062	0,009	-0,239	0,00138	0,00045	0,00003
9	fY	min	0,021	0	-0,124	0,00082	-0,00096	-0,00007
10		max	0,066	0,001	-0,115	0,00082	0,00083	-0,00008
9	fZ	min	0,023	-0,008	-0,111	0,00076	-0,00081	-0,00027
15		max	0,018	0	-0,112	-0,00075	-0,00081	0,00026
33	fR	min	0	0	0	0,00026	-0,00001	0
17		max	0,071	-0,011	-0,270	-0,00137	0,00054	0,00006

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, ocel. průvlak P1 - HE 260 B]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
49	eX	min	-0,071	0,002	-2,074	0,00205	-0,00096	-0,00002
873		max	0,153	0,014	-3,484	-0,00321	0,00119	0,00005
95	eY	min	0,015	-0,169	-0,435	0,00086	0,00007	0
1821		max	0,023	0,088	-3,602	-0,00144	-0,00160	0,00004
1800	eZ	min	0,075	0	-5,263	-0,00152	0,00007	0,00001
6		max	0	0	0	-0,00091	-0,00199	-0,00008
1814	fX	min	0,152	0,010	-3,086	-0,00325	0,00124	0,00002
2214		max	0,149	-0,003	-3,089	0,00319	0,00125	-0,00002
18	fY	min	0	0	0	-0,00132	-0,00365	-0,00003
1804		max	0,116	0,005	-2,689	-0,00159	0,00157	-0,00001
99	fZ	min	0,043	0,002	-2,062	0,00004	0,00012	-0,00048
634		max	0,015	-0,073	-0,564	0,00029	0,00075	0,00054

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, ocel. průvlak P2 - HE 260 B]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
1661	eX	min	-0,053	-0,011	-1,552	0,00147	-0,00044	-0,00023
165		max	0,082	-0,023	-3,034	0,00021	0,00269	0,00004
1366	eY	min	0,066	-0,078	-4,280	0,00120	-0,00107	-0,00010
597		max	0,068	0,088	-4,390	-0,00117	-0,00106	0,00009
157	eZ	min	0,069	-0,031	-5,874	0,00004	-0,00007	0
588		min	0,067	-0,030	-5,875	0	-0,00009	0,00001
589		min	0,067	-0,032	-5,872	0,00007	-0,00008	0
1345		min	0,067	-0,030	-5,875	0,00002	-0,00009	0,00001
1347		min	0,067	-0,032	-5,873	0,00005	-0,00008	0
622		max	0	0	0	-0,00177	0,00017	0
625	fX	min	0	0	0	-0,00323	0,00042	0
629		max	0	0	0	0,00321	0,00043	0
80	fY	min	-0,031	0,009	-3,269	-0,00132	-0,00223	0,00003
163		max	0,014	-0,032	-2,165	0,00017	0,00440	0,00003
1358	fZ	min	0,055	-0,008	-4,505	0,00088	0,00146	-0,00041
1355		max	0,063	0,064	-4,388	-0,00086	0,00161	0,00041

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, ocel. průvlak P3 - HE 220 B]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
15	eX	min	0,010	-0,001	-0,090	-0,00056	-0,00071	0,00005
10		max	0,066	0,001	-0,115	0,00082	0,00083	-0,00008

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 13

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, ocel. průvlak P3 - HE 220 B]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
108	eY	min	0,041	-0,077	-3,507	-0,00049	0	0
103		max	0,042	0,079	-3,379	0,00048	0	0
108	eZ	min	0,041	-0,077	-3,507	-0,00049	0	0
16		max	0,039	0,011	-0,073	-0,00058	0,00048	-0,00003
15	fX	min	0,015	0,007	-0,114	-0,00085	-0,00082	0,00006
9		max	0,021	-0,009	-0,114	0,00084	-0,00082	-0,00006
614	fY	min	0,064	-0,017	-0,185	-0,00024	-0,00220	0,00006
618		max	0,015	-0,012	-0,160	-0,00030	0,00219	-0,00005
9	fZ	min	0,023	-0,008	-0,111	0,00076	-0,00081	-0,00027
15		max	0,018	0	-0,112	-0,00075	-0,00081	0,00026

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, ocel. stropnice T1 - I 160]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
615	eX	min	-0,276	0,019	-0,176	-0,00023	-0,00220	0,00006
619		max	0,347	0,023	-0,162	-0,00027	0,00219	-0,00006
621	eY	min	0,340	-0,034	-0,159	0,00029	0,00211	0,00006
619		max	0,280	0,035	-0,147	-0,00029	0,00177	-0,00005
609	eZ	min	0,040	-0,003	-3,507	-0,00049	0	0
619		max	0,131	0,030	-0,096	-0,00022	0,00079	-0,00004
609	fX	min	0,038	0,007	-3,506	-0,00051	0	0
608		max	0,044	-0,003	-3,378	0,00050	0	0
615	fY	min	-0,266	0,019	-0,185	-0,00024	-0,00220	0,00006
619		max	0,344	0,033	-0,160	-0,00030	0,00219	-0,00005
617	fZ	min	-0,262	-0,022	-0,173	0,00023	-0,00211	-0,00006
615		max	-0,275	0,031	-0,175	-0,00025	-0,00220	0,00006

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, ocel. sloup S2 - 80X 80X 8,0]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
159	eX	min	-0,604	3,227	-5,858	0,00009	-0,00163	-0,00013
160		max	8,599	0,097	-2,757	0,00019	0,00203	-0,00025
146	eY	min	0,133	-0,253	-1,303	0,00188	0,00033	0,00005
142		max	-0,157	9,092	-0,663	-0,00124	0,00035	-0,00002
158	eZ	min	-0,135	-0,020	-5,882	-0,00005	-0,00157	-0,00004
257		min	0,233	-0,032	-5,882	-0,00004	-0,00127	-0,00003
16		max	0,039	0,011	-0,073	-0,00058	0,00048	-0,00003
15	eR	min	0,012	0,009	-0,079	-0,00059	-0,00057	0,00005
386		max	-0,366	8,807	-4,372	-0,00017	0,00038	-0,00012
5	fX	min	0,071	0,033	-1,230	-0,00276	0,00042	-0,00020
22		max	0,068	-0,029	-1,221	0,00273	0,00043	0,00020
80	fY	min	-0,031	0,009	-3,269	-0,00132	-0,00223	0,00003
163		max	0,014	-0,032	-2,165	0,00017	0,00440	0,00003
151	fZ	min	3,040	0,347	-0,986	-0,00150	0,00107	-0,00110
134		max	3,223	-0,004	-0,201	0,00078	0,00118	0,00097
118	fR	min	-0,005	-0,012	-1,594	0	-0,00002	-0,00001
163		max	0,014	-0,032	-2,165	0,00017	0,00440	0,00003

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;

2.7. REAKCE

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

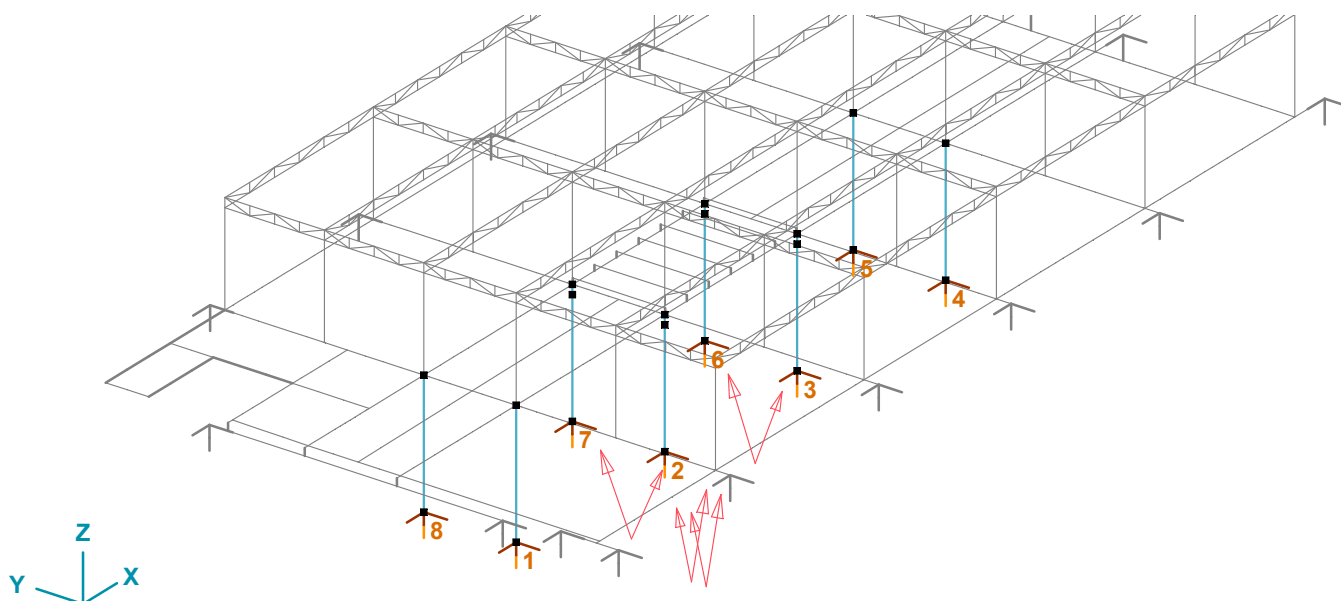
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 14



OZNAČENÍ PODPOR_SLOUPY

Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]

	Uzel	Typ	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]
1	26	Glob.	Rx	min	-0,431	22,475	-348,223	348,948
				max	1,164	10,887	-171,816	172,164
			Ry	min	0,703	10,859	-216,423	216,697
				max	-0,341	23,355	-305,169	306,062
			Rz	min	-0,430	23,318	-349,377	350,154
				max	1,164	10,887	-171,816	172,164
			Rzz	min	1,164	10,887	-171,816	172,164
				max	-0,343	22,544	-339,579	340,326
2	27	Glob.	Rx	min	2,634	7,735	-103,461	103,783
				max	6,474	14,360	-199,410	200,031
			Ry	min	3,767	7,708	-104,534	104,885
				max	4,743	14,923	-183,173	183,841
			Rz	min	5,686	14,923	-201,006	201,639
				max	2,634	7,735	-103,461	103,783
			Rzz	min	6,016	12,701	-175,750	176,312
				max	2,642	8,512	-106,814	107,185
3	28	Glob.	Rx	min	-4,627	14,678	-188,748	189,374
				max	-1,039	7,574	-95,246	95,552
			Ry	min	-2,165	7,527	-95,933	96,252
				max	-4,627	14,678	-188,748	189,374
			Rz	min	-4,627	14,678	-188,748	189,374
				max	-1,039	7,574	-95,246	95,552
			Rzz	min	-1,039	7,574	-95,246	95,552
				max	-4,626	14,141	-186,423	187,016
4	29	Glob.	Rx	min	-2,886	24,517	-431,235	431,941
				max	-0,089	12,164	-217,005	217,346
			Ry	min	-0,875	12,146	-270,078	270,353
				max	-2,487	24,543	-378,307	379,111
			Rz	min	-2,886	24,517	-431,235	431,941
				max	-0,089	12,164	-217,005	217,346
			Rzz	min	-0,089	12,164	-217,005	217,346
				max	-2,886	24,517	-431,235	431,941
5	30	Glob.	Rx	min	-3,017	-23,828	-432,776	433,442
				max	-0,215	-12,116	-220,915	221,248
			Ry	min	-2,617	-23,854	-379,851	380,609
				max	-1,762	-11,290	-254,533	254,789
			Rz	min	-3,017	-23,828	-432,776	433,442
				max	-1,482	-11,308	-217,486	217,784

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 15

Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ocel. sloup S1 - HE 240 M]

	Uzel	Typ	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]
			Rzz	min	-3,017	-23,828	-432,776	433,442
				max	-0,215	-12,116	-220,915	221,248
6	31	Glob.	Rx	min	-4,589	-13,519	-184,642	185,193
				max	-1,003	-7,516	-94,814	95,117
			Ry	min	-3,795	-14,079	-186,474	187,043
				max	-2,138	-6,716	-92,196	92,465
			Rz	min	-4,588	-14,054	-186,972	187,556
				max	-2,138	-6,716	-92,196	92,465
			Rzz	min	-4,589	-13,519	-184,642	185,193
				max	-1,003	-7,516	-94,814	95,117
7	32	Glob.	Rx	min	2,625	-7,645	-103,969	104,282
				max	6,459	-14,206	-201,550	202,153
			Ry	min	6,459	-14,206	-201,550	202,153
				max	2,625	-6,867	-100,620	100,889
			Rz	min	6,459	-14,206	-201,550	202,153
				max	2,625	-6,867	-100,620	100,889
			Rzz	min	2,625	-7,645	-103,969	104,282
				max	6,006	-12,583	-177,470	178,016
8	33	Glob.	Rx	min	-0,577	-14,141	-306,790	307,116
				max	1,123	-7,438	-153,253	153,438
			Ry	min	0,352	-15,074	-262,551	262,984
				max	-0,177	-6,162	-183,873	183,976
			Rz	min	-0,576	-14,957	-307,792	308,156
				max	-0,150	-6,217	-152,571	152,698
			Rzz	min	0,682	-8,432	-220,910	221,072
				max	-0,517	-13,130	-239,358	239,719
Ext.								
3	28	Glob.	Rx	min	-4,627	14,678	-188,748	189,374
2	27	Glob.		max	6,474	14,360	-199,410	200,031
5	30	Glob.	Ry	min	-2,617	-23,854	-379,851	380,609
4	29	Glob.		max	-2,487	24,543	-378,307	379,111
5	30	Glob.	Rz	min	-3,017	-23,828	-432,776	433,442
6	31	Glob.		max	-2,138	-6,716	-92,196	92,465
2	27	Glob.	Rzz	min	6,016	12,701	-175,750	176,312
7	32	Glob.		max	6,006	-12,583	-177,470	178,016

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;

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 16



Profis Anchor 2.7.5

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Ing. Michal Šula
Modřínová 589, 674 01 Třebíč
|

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

1

KOTVENÍ SLOUPU

26. 9. 2017

Komentář uživatele: KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M20

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 120 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydáný / Platný:

28. 7. 2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 30 \text{ mm}$; $t = 20 \text{ mm}$

Kotevní deska:

Hilti malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,Grout} = 120,00 \text{ N/mm}^2$

Profil:

 $l_x \times l_y \times t = 400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Základní materiál:

IPB/HEB profil; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 19 \text{ mm} \times 19 \text{ mm}$

Montáž:

bez trhlin beton, C30/37, $f_{c,cube} = 37,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 450 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Výztuž:

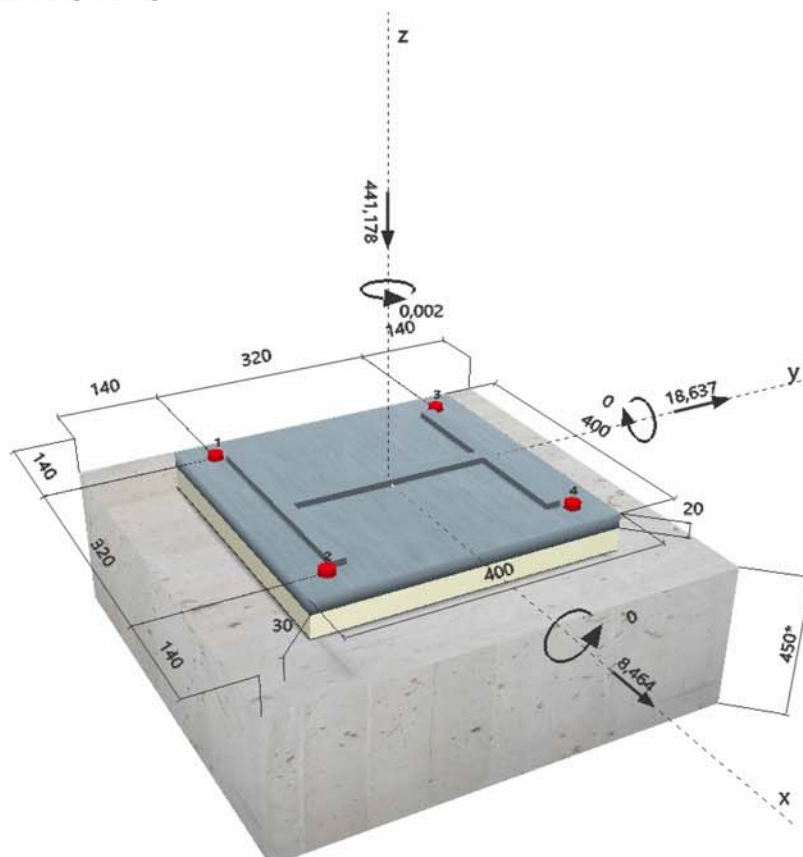
kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Rozteč výztuže $< 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)s podélnou výztuží okraje $d \geq 12$

Je přítomna výztuž bránící rozštěpení betonu podle EOTA TR 029, odstavec 5.2.2.6.



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

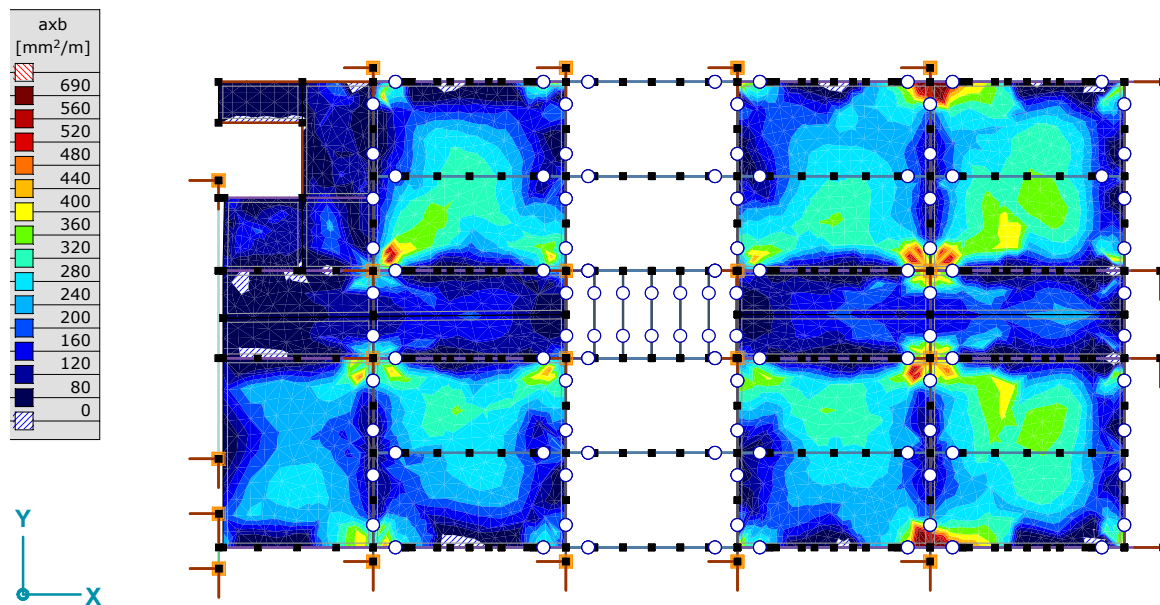
26. 9. 2017

Strana 17

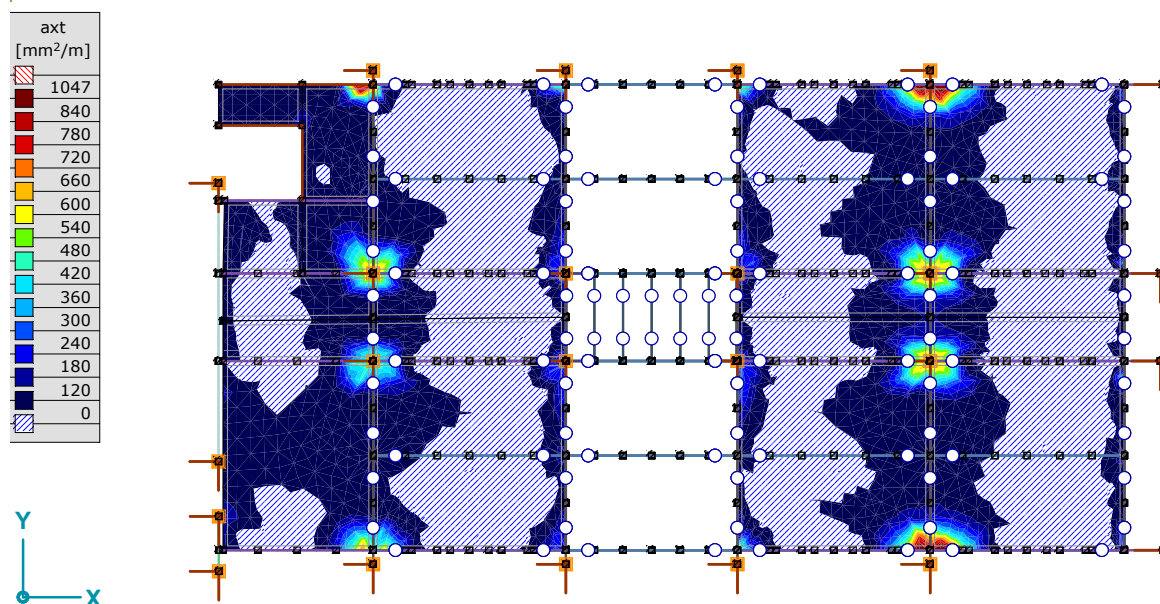
2.8. POSUDEK

2.8.1. ŽB KONSTRUKCE

ŽB DESKA



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axb, Izopovrchy 2D, Horní pohled



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axt, Izopovrchy 2D, Horní pohled

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

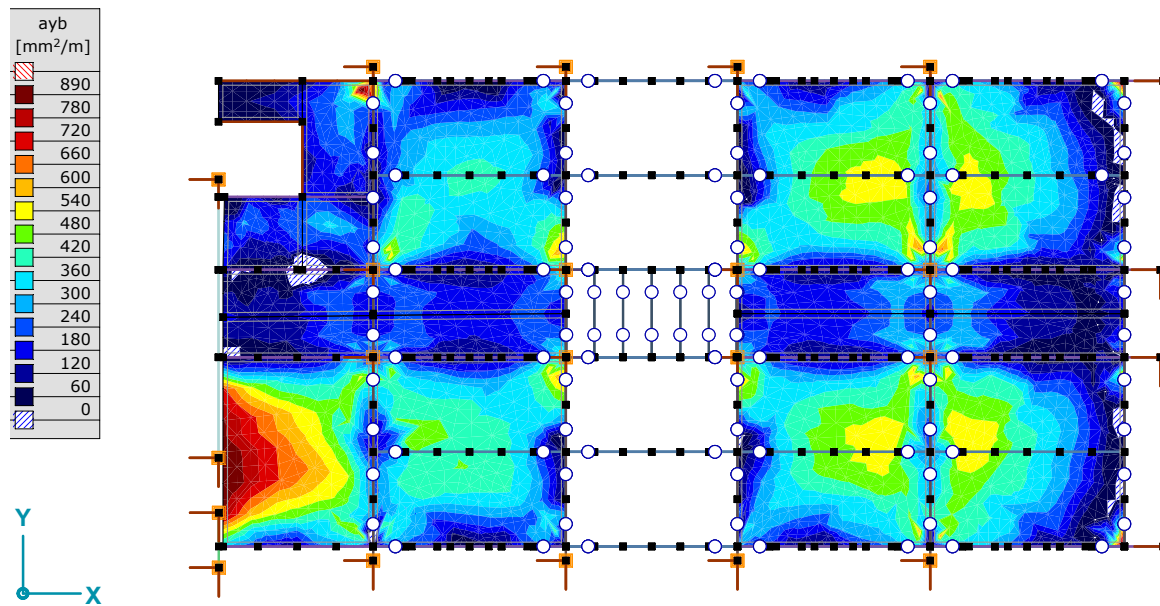
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

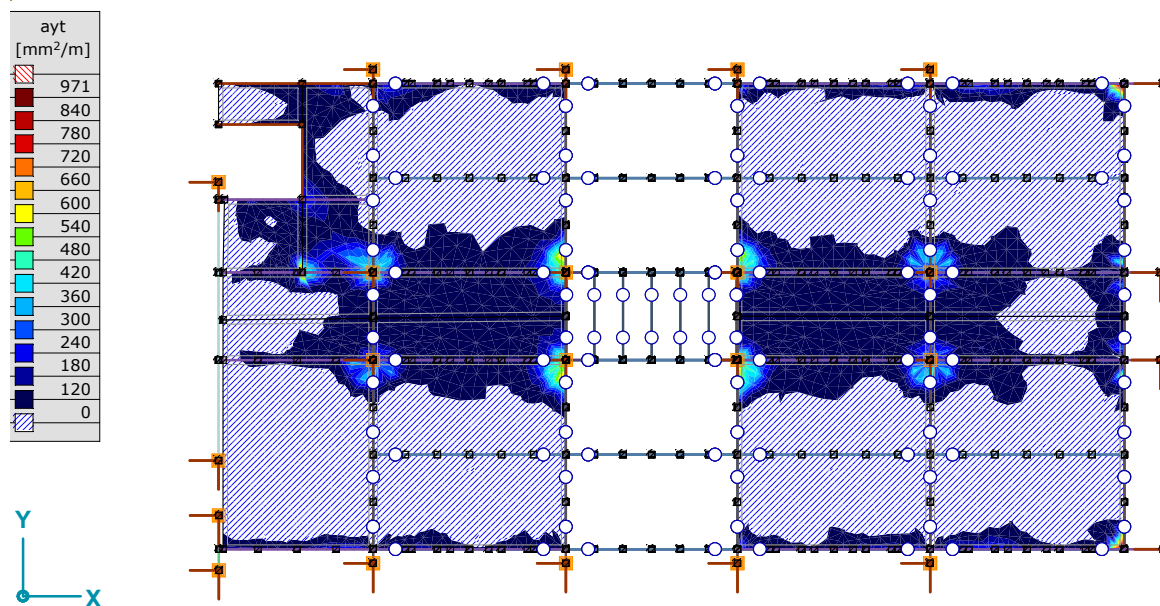
Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 18



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D, Horní pohled



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D, Horní pohled

PŘEKLAD ZB-1

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 19

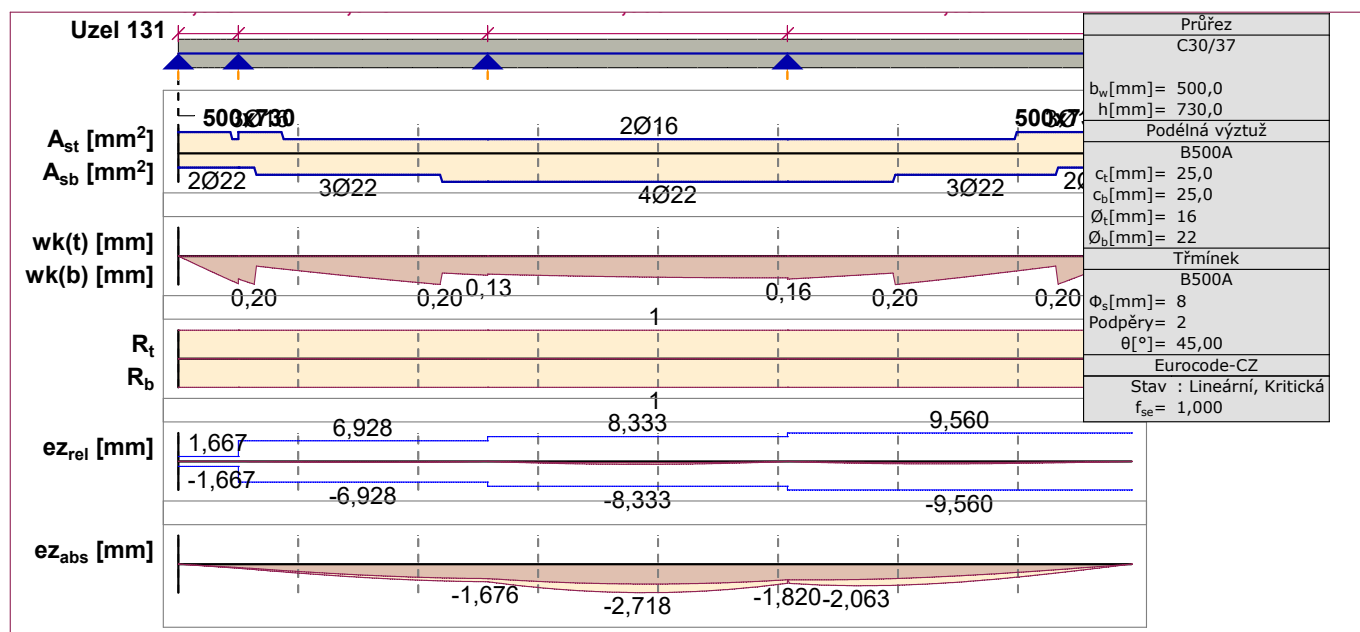


Diagram výztuže nosníku (posudek), 1 nosník (157-159), Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická

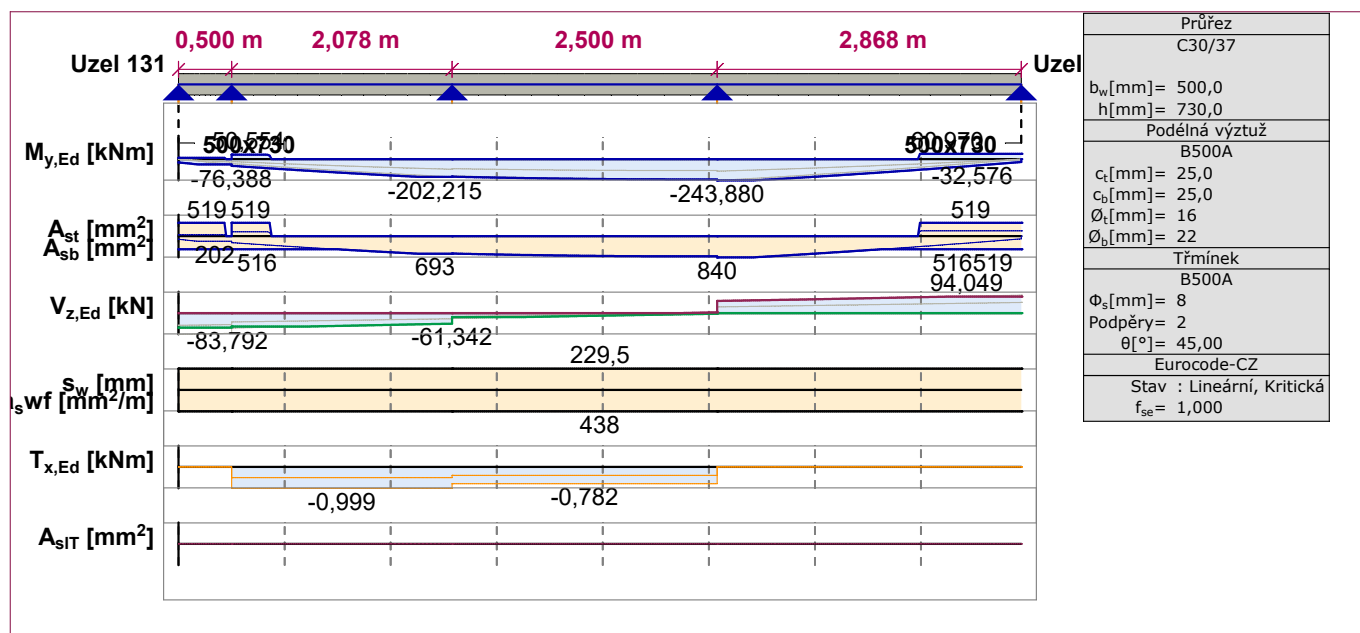


Diagram výztuže nosníku, 1 nosník (157-159), Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická

2.8.2. ZÁKLADY

Návrh základových patek

Norma: Eurokód [CZ]

Parametry podloží

Jméno	Popis	Horní úroveň $z_i[\text{mm}]$	Tloušťka $h_i[\text{mm}]$	Hustota $\rho_s[\text{kg}/\text{m}^3]$	Úhel smyková únosnost $\varphi[^\circ]$	Soudržnost $c[\text{kN}/\text{m}^2]$	Modul pružnosti $E_0[\text{kN}/\text{m}^2]$	μ
R5	silně zvětralé skalní podloží - granit	0	5000	2200	26,00	205	200000	0,3

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

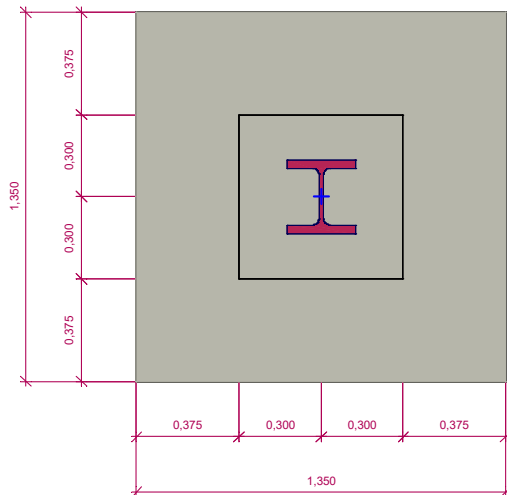
Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 20

Základová patka

Geometrie:



Materiály

Beton: C30/37

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

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

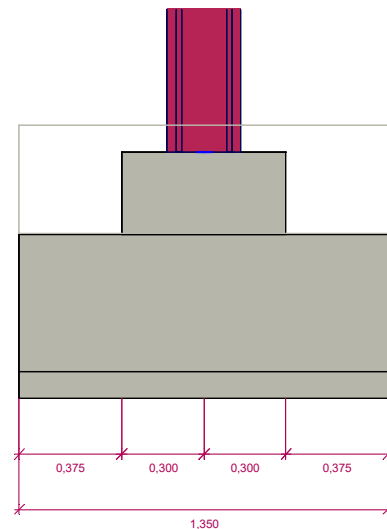
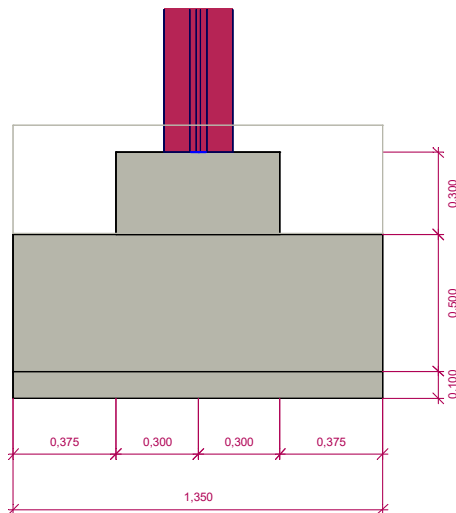
Železobeton

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

Ocel výztuže:

B500A

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Hloubka usazení: $D = 1 \text{ m}$

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: $B = 1,35 \text{ m}$ Délka základové patky: $L = 1,35 \text{ m}$

$$h_1 = 0,5 \text{ m}$$

Výška stupně: $h_2 = 0,3 \text{ m}$ Naklonění základu: $\alpha = 0^\circ$ Objem patky: $V_f = 1,0193 \text{ m}^3$

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 21

Charakteristická hodnota tíhy základové patky: $G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 1,0193 \cdot 24,525 = 24,997 \text{ kN}$

Excentricita tíhy relativně k ose podporovaného prvku:

$$e_{f,x} = 0 \text{ m} \quad e_{f,y} = 0 \text{ m}$$

Podkladní beton

Tloušťka podkladního betonu: $h_b = 0,1 \text{ m}$

Charakteristická hodnota objemové tíhy podkladního betonu:

$$G_{b,k} = B \cdot L \cdot h_b \cdot \gamma_{C,k} = 1,35 \cdot 1,35 \cdot 0,1 \cdot 21,582 = 3,9333 \text{ kN}$$

Excentricita tíhy relativně k ose podporovaného prvku:

$$e_{b,x} = 0 \text{ m}$$

$$e_{b,y} = 0 \text{ m}$$

Zásyp

Materiál: Kyprý, suchý, písčitý štěrk (BSL)

Hustota násypu: $\rho_{bf} = 1900 \text{ kg / m}^3$

Objemová tíha násypu: $\gamma_{bf} = \rho_{bf} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1900 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 18,639 \text{ kN / m}^3$

Objem násypu: $V_{bf} = 0,6143 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota objemové tíhy zásypu:

$$G_{bf,k} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf} = 0,6143 \cdot 18,639 = 11,45 \text{ kN}$$

Excentricita tíhy relativně k ose podporovaného prvku:

$$e_{bf,x} = 0 \text{ m} \quad e_{bf,y} = 0 \text{ m}$$

Výpočet únosnosti patky

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

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

Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2} (Kritická)

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

	Dílčí součinitele		
A1	Stálé, nepříznivé zatížení	γ_G	1,35
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	γ_Q	1,50
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\varphi'}$	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
R2	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,40
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,10
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,10

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 22

Návrhová parametry podloží pod základem

Objemová tíha vrstvy podloží:

$$\rho_t = 2200 \text{ kg/m}^3$$

Objemová tíha:

$$\gamma_t = \rho_t \cdot g \cdot \gamma_\gamma \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 21,582 \text{ kN/m}^3$$

Úhel smyková únosnost:

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

Úhel účinné smykové únosnosti:

$$\varphi' = \arctg \frac{\tg \varphi'_k}{\gamma_{\varphi'}} = \arctg \frac{\tg 26,00}{1} = 26,00^\circ$$

Soudržnost:

$$c'_k = 205 \text{ kN/m}^2$$

Účinná soudržnost:

$$c' = \frac{c'_k}{\gamma_{c'}} = \frac{205}{1} = 205 \text{ kN/m}^2$$

Návrhová hodnota zatížení

Zatěžovací stav: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ+1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1+1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2} (1,5*0,7*ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y)

Uzlová podp. 4

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

$$F_x = -2,8861 \text{ kN}$$

$$F_y = 24,517 \text{ kN}$$

$$F_z = -431,24 \text{ kN} (\downarrow)$$

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

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

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_G = -(-431,24) + (24,997 + 3,9333 + 11,45) \cdot 1,35 = 485,75 \text{ kN} (\downarrow)$$

Excentricita svislého zatížení relativně k ose podepřeného prvku:

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{fx} + G_{b,k} \cdot e_{bx} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_G}{V_d} =$$

$$= \frac{0 + (-2,8861) \cdot (0,1 + 0,5 + 0,3) + (24,997 \cdot 0 + 3,9333 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1,35}{485,75} = -0,005 \text{ m}$$

$$e_y = - \frac{M_x - F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) - (G_{f,k} \cdot e_{fy} + G_{b,k} \cdot e_{by} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_G}{V_d} =$$

$$= - \frac{0 - 24,517 \cdot (0,1 + 0,5 + 0,3) - (24,997 \cdot 0 + 3,9333 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1,35}{485,75} = 0,045 \text{ m}$$

$$H_B = 24,517 \text{ kN}$$

$$H_L = -2,8861 \text{ kN}$$

$$H = \sqrt{H_B^2 + H_L^2} = \sqrt{24,517^2 + (-2,8861)^2} = 24,687 \text{ kN}$$

Souřadnice rohu:

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 23

$$p_{1x} = -0,675 \text{ m}$$

$$p_{1y} = -0,675 \text{ m}$$

$$p_{2x} = 0,675 \text{ m}$$

$$p_{2y} = 0,675 \text{ m}$$

Souřadnice středu patky:

$$O_x = \frac{p_{1x} + p_{2x}}{2} = \frac{(-0,675) + 0,675}{2} = 0 \text{ m}$$

$$O_y = \frac{p_{1y} + p_{2y}}{2} = \frac{(-0,675) + 0,675}{2} = 0 \text{ m}$$

Excentricita svislého zatížení relativně k ose podepřeného prvku:

$$e_{x0} = e_x - O_x = (-0,005) - 0 = -0,005 \text{ m}$$

$$e_{y0} = e_y - O_y = 0,045 - 0 = 0,045 \text{ m}$$

$$\text{Účinná šířka základu: } B' = b_y - 2 \cdot |e_{y0}| = 1,35 - 2 \cdot |0,045| = 1,259 \text{ m}$$

$$\text{Účinná délka základu: } L' = b_x - 2 \cdot |e_{x0}| = 1,35 - 2 \cdot |(-0,005)| = 1,339 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,259 \cdot 1,339 = 1,6864 \text{ m}^2$$

Návrhová efektivní hodnota tlaku v základové spáře od nadložních vrstev :

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

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot \left(\rho_{s,1} \cdot 10^{-3} \cdot h_{s,d} \right) = 1 \cdot 0,9 \cdot 9,810 \cdot (2200 \cdot 10^{-3} \cdot 1) = 19,424 \text{ kN/m}^2$$

Neodvodněné podmínky

Neodvodněná smyková únosnost:

$$c_u = 75 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{u,d} = \frac{c_u}{\gamma_{cu}} = \frac{75}{\gamma_{cu}} = 75 \text{ kN/m}^2$$

Součinitele únosnosti:

$$N_c = \pi + 2 = 3,1416 + 2 = 5,1416$$

Tvarové součinitele základu patky:

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B'}{L'} = 1 + 0,2 \cdot \frac{1,259}{1,339} = 1,188$$

Součinitele naklonění základu:

$$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \alpha}{\pi \cdot 2} = 1 - \frac{2 \cdot 0}{3,1416 \cdot 2} = 1$$

Součinitele naklonění zatížení:

$$i_c = \frac{1}{2} \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{1-H}{A' \cdot c_{u,d}}} \right) = \frac{1}{2} \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{1-24,687}{1,6864 \cdot 75}} \right) = 0,94856$$

$$q_{Rd} = \frac{c_{u,d} \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q'}{\gamma_{R,v}} = \frac{75 \cdot 5,1416 \cdot 1 \cdot 1,188 \cdot 0,94856 + 19,424}{\gamma_{R,v}} = 311,11 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost:

$$R_d = A' \cdot q_{Rd} = 1,6864 \cdot 311,11 = 524,66 \text{ kN}$$

Využití na únosnost:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_d} = \frac{485,75}{524,66} = 0,92584$$

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 24

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	$\gamma_{\varphi'}$	1,25
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,25
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,40
	Únosnost neovnutého 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: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ+1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1+1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2} (1,5*0,7*ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y)

Uzlová podp. 4

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

$$F_x = -2,8861 \text{ kN}$$

$$F_y = 24,517 \text{ kN}$$

$$F_z = -431,24 \text{ kN} (\downarrow)$$

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

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

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře:

$$H_d = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-2,8861)^2 + 24,517^2} = 24,687 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + \gamma_{G,fav} \cdot (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) = -(-431,24) + 1 \cdot (24,997 + 3,9333 + 11,45) = 471,62 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot (h_1 + h_2 + h_b) + (G_{f,k} \cdot e_{f,x} + G_{b,k} \cdot e_{b,x} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} =$$

$$= \frac{0 + (-2,8861) \cdot (0,5 + 0,3 + 0,1) + (24,997 \cdot 0 + 3,9333 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1}{471,62} = -0,0055 \text{ m}$$

$$e_y = - \frac{M_x - F_y \cdot (h_1 + h_2 + h_b) - (G_{f,k} \cdot e_{f,y} + G_{b,k} \cdot e_{b,y} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} =$$

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 25

$$= - \frac{0 - 24,517 \cdot (0,5 + 0,3 + 0,1) - (24,997 \cdot 0 + 3,9333 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1}{471,62} = 0,0468 \text{ m}$$

Souřadnice rohu: [m]

$$p_1 = [-0,675, -0,675] \quad p_2 = [0,675, 0,675]$$

$$\text{Účinná šířka základu:} \quad B' = 2 \cdot \left(\frac{b_y}{2} - |e_y| \right) = 2 \cdot \left(\frac{1,35}{2} - |0,0468| \right) = 1,256 \text{ m}$$

$$\text{Účinná délka základu:} \quad L' = 2 \cdot \left(\frac{b_x}{2} - |e_x| \right) = 2 \cdot \left(\frac{1,35}{2} - |(-0,0055)| \right) = 1,339 \text{ m}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,256 \cdot 1,339 = 1,6818 \text{ m}^2$$

Neodvodněná únosnost v posunutí

Neodvodněná smyková únosnost:

$$c_{u,k} = 75 \text{ kN/m}^2$$

$$A_c = \min(B \cdot L ; 2 \cdot L' \cdot B') = \min(1,35 \cdot 1,35 ; 2 \cdot 1,339 \cdot 1,256) = 1,8225 \text{ m}^2$$

Návrhová únosnost neodvodněné smykové únosnosti:

$$c_{u,d} = \frac{c_{u,k}}{\gamma_{cu}} = \frac{75}{1,4} = 53,571 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost v posunutí:

$$R_d = A_c \cdot c_{u,d} = 1,8225 \cdot 53,571 = 97,634 \text{ kN} \quad \text{EN-1997-1 6.5.3 (11)P (6.4a)}$$

$$R_d \leq 0,4 \cdot V_d = 0,4 \cdot 471,62 = -188,65 \text{ kN} \quad \text{EN-1997-1 6.5.3 (12)P (6.5)}$$

Využití na posunutí:

$$\Lambda_{R,h,s} = \frac{H_d}{R_d} = \frac{24,687}{97,634} = 0,253 \leq 1 \quad \text{vyhovuje!}$$

Posunutí základu na podkladním betonu

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

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

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

Návrhový přístup 3: {A1 "+" M2 "+" R3} EN-1997-1 Národní dodatek A

	Dílčí součinitele		
A1	Stálé, nepříznivé zatížení	γ_G	1,35
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	γ_Q	1,50
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,00
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovinutého betonu	γ_{qu}	1,00
	Objemová tíha	γ_γ	1,00

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 26

R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

Zatěžovací stav: [1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ+1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1} (1,5*0,7*ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y)

Uzlová podp. 3

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

$$F_x = -3,8294 \text{ kN}$$

$$F_y = 14,675 \text{ kN}$$

$$F_z = -172,17 \text{ kN} (\downarrow)$$

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

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

Návrhová hodnota zatížení v horní části podkladního betonu:

$$H_d = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-3,8294)^2 + 14,675^2} = 15,167 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,fav} = -(-172,17) + (24,997 + 11,45) \cdot 1 = 208,62 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot (h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{fx} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = \frac{0 + (-3,8294) \cdot (0,5 + 0,3) + (24,997 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1}{208,62} =$$

$$= -0,015 \text{ m}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot (h_1 + h_2) - (G_{f,k} \cdot e_{fy} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = -\frac{0 - 14,675 \cdot (0,5 + 0,3) - (24,997 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1}{208,62} =$$

$$= 0,056 \text{ m}$$

Součinitel tření mezi základem patky a podkladním betonem:

$$\mu = 0,7$$

Dílčí součinitele tření mezi prvky:

$$\gamma_\mu = 2$$

Únosnost v posunutí:

$$R_d = V_d \cdot \frac{\mu}{\gamma_\mu} = 208,62 \cdot \frac{0,7}{2} = 73,017 \text{ kN}$$

Využití na posunutí:

$$\Lambda_{R,h,b} = \frac{H_d}{R_d} = \frac{15,167}{73,017} = 0,20771 \leq 1 \text{ vyhovuje!}$$

Průzkum pro zakládání

Návrh výztuže

$$d_{x1} = h_1 + h_2 - u_{B,x} = 0,5 + 0,3 - 0,036 = 0,764 \text{ m}$$

$$d_{x2} = h_1 - u_{B,x} = 0,5 - 0,036 = 0,464 \text{ m}$$

$$d_{y1} = h_1 + h_2 - u_{B,y} = 0,5 + 0,3 - 0,048 = 0,752 \text{ m}$$

$$d_{y2} = h_1 - u_{B,y} = 0,5 - 0,048 = 0,452 \text{ m}$$

Podélná výztuž

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 27

	X	Y
Horní povrch	Ø 6mm (28mm ²)	Ø 6mm (28mm ²)
Dolní povrch	Ø 12mm (113mm ²)	Ø 12mm (113mm ²)

Návrh výztuže na ohybový moment

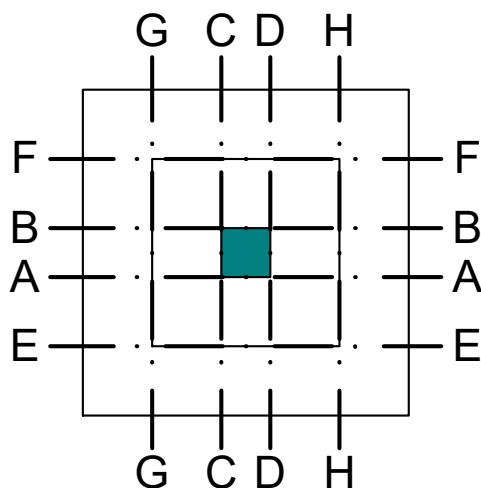
$$\varepsilon_{cu} = -3,500$$

Součinitel, který definuje účinnou výšku tlačené části:

$$\lambda = 0,8$$

Součinitel, který definuje efektivní únosnost:

$$\eta = 1$$



Momenty ve vyšetřovaných průřezích:

	Vyšetřovaný průřez	m_d [kNm / m]	Zatěžovací stav
1.	A-A	40,678	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2}
2.	B-B	40,626	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2} (1,5*0,7*ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y)
3.	C-C	42,352	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2}
4.	D-D	41,027	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2} (1,5*0,7*ZS6 - UŽITNÉ VODOROVNÉ X)
5.	E-E	19,617	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2}

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 28

6.	F-F	19,592	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2} (1,5*0,7*ZS7 - UŽITNÉ VODOROVNÉ Y)
7.	G-G	19,617	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2}
8.	H-H	18,748	[1,35*0,85*ZS1 - VLASTNÍ TÍHA +1,35*0,85*ZS2 - STÁLÉ +1,35*0,85*ZS3 - PŘÍČKY] {1,5*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1 +1,5*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2} (1,5*0,7*ZS6 - UŽITNÉ VODOROVNÉ X)

Návrhová situace:

Trvalá a dočasná

$$\alpha_{cc} = 1$$

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_c = 1,5 \quad f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1,5} = 20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_s = 1,15 \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ N/mm}^2$$

$$\xi_0 = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot \lambda = \frac{(-0,0035)}{(-0,0035) - \frac{f_{yd}}{200000}} \cdot 0,8 = 0,49349$$

Návrh podélné výztuže na M_y ohybový moment

Průzkum v hraně podepření prvku - Průřez C-C a D-D

Tažená výztuž ve směru x

$$m_{d,(C-C)} = 42,352 \text{ kNm/m} \geq m_{d,(D-D)} = 41,027 \text{ kNm/m} \rightarrow m_d = 42,352 \text{ kNm/m}$$

$$m_d = 42,352 \text{ kNm/m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,764 \cdot 0,49349 = 0,37702 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,764 - \sqrt{0,764^2 - \frac{2 \cdot 42,352}{1 \cdot 200000}} = 0,0027768 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,37702 \text{ m}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 20000 \cdot 0,0027768}{434783} = 0,00012773 \text{ m}^2/\text{m} = 128 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 2896,5}{500000} \geq 0,0013 = 0,0015062 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0015062 \cdot 0,764 = 0,0011507 \text{ m}^2/\text{m} = 1151 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Minimální výztužení není bráno v úvahu.

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ m} > 0,25 \rightarrow s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 29

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{0,0001131}{0,00069851} = 0,16191 \text{ m} = 162 \text{ mm}$$

Podélná výztuž: $\emptyset 12/162 \text{ mm}$ ($a_{s,prov} = 699 \text{ mm}^2 / \text{m}$)

Průzkum v hraně stupně patky - Průřez G-G a E-E

Tažená výztuž ve směru x

$$m_{d,(G-G)} = 19,617 \text{ kNm} / \text{m} \geq m_{d,(H-H)} = 18,748 \text{ kNm} / \text{m} \rightarrow m_d = 19,617 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$m_d = 19,617 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,464 \cdot 0,49349 = 0,22898 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,464 - \sqrt{0,464^2 - \frac{2 \cdot 19,617}{1 \cdot 20000}} = 0,0021188 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,22898 \text{ m}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1,c} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 20000 \cdot 0,0021188}{434783} = 9,74631 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 / \text{m} = 97 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 2896,5}{500000} \geq 0,0013 = 0,0015062 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0015062 \cdot 0,464 = 0,00069886 \text{ m}^2 / \text{m} = 699 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$a_{s,min} > a_{s1,c} \rightarrow a_{s1} = a_{s,min} = 699 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m} > 0,25 \rightarrow s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{0,0001131}{0,00069851} = 0,16191 \text{ m} = 162 \text{ mm}$$

Podélná výztuž: $\emptyset 12/162 \text{ mm}$ ($a_{s,prov} = 699 \text{ mm}^2 / \text{m}$)Návrh podélné výztuže na M_x ohybový moment

Průzkum v hraně podepření prvku - Průřez A-A a B-B

Tažená výztuž ve směru y

$$m_{d,(A-A)} = 40,678 \text{ kNm} / \text{m} \geq m_{d,(B-B)} = 40,626 \text{ kNm} / \text{m} \rightarrow m_d = 40,678 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$m_d = 40,678 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 0,752 \cdot 0,49349 = 0,3711 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,752 - \sqrt{0,752^2 - \frac{2 \cdot 40,678}{1 \cdot 20000}} = 0,0027096 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,3711 \text{ m}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 20000 \cdot 0,0027096}{434783} = 0,00012464 \text{ m}^2 / \text{m} = 125 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 2896,5}{500000} \geq 0,0013 = 0,0015062 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 30

Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0015062 \cdot 0,752 = 0,0011326 \text{ m}^2 / \text{m} = 1133 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztužení není bráno v úvahu.

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ m} > 0,25 \rightarrow s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{0,0001131}{0,00068045} = 0,16621 \text{ m} = 166 \text{ mm}$$

Podélná výztuž: $\emptyset 12/166 \text{ mm}$ ($a_{s,prov} = 680 \text{ mm}^2 / \text{m}$)

Průzkum v hraně stupně patky - Průřez H-H a F-F

Tažená výztuž ve směru y

$$m_{d,(E-E)} = 19,617 \text{ kNm} / \text{m} < m_{d,(F-F)} = 19,592 \text{ kNm} / \text{m} \rightarrow m_d = 19,617 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$m_d = 19,617 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$x_{c0} = d \cdot \zeta_0 = 0,452 \cdot 0,49349 = 0,22306 \text{ m}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 0,452 - \sqrt{0,452^2 - \frac{2 \cdot 19,617}{1 \cdot 20000}} = 0,0021753 \text{ m} \leq x_{c0} = 0,22306 \text{ m}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1,c} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 20000 \cdot 0,0021753}{434783} = 0,00010006 \text{ m}^2 / \text{m} = 100 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 2896,5}{500000} \geq 0,0013 = 0,0015062 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0015062 \cdot 0,452 = 0,00068079 \text{ m}^2 / \text{m} = 681 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$a_{s,min} > a_{s1,c} \rightarrow a_{s1} = a_{s,min} = 681 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m} > 0,25 \rightarrow s_{max,slabs} = 0,25 \text{ m} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{0,0001131}{0,00068045} = 0,16621 \text{ m} = 166 \text{ mm}$$

Podélná výztuž: $\emptyset 12/166 \text{ mm}$ ($a_{s,prov} = 680 \text{ mm}^2 / \text{m}$)

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

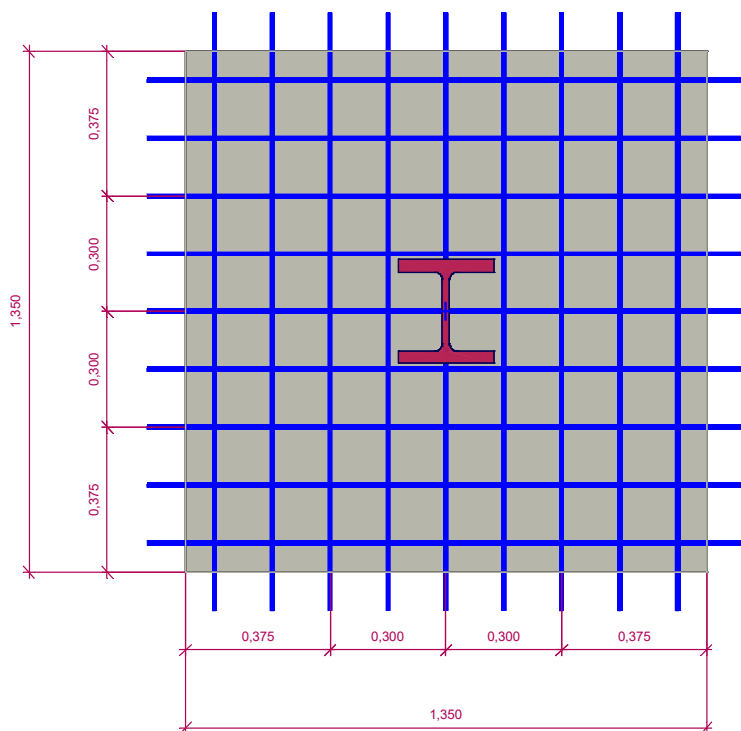
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 31



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
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,00
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	γ_{cu}	1,00
	Únosnost neovinutého 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.

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 32

Zatěžovací stav: [ZS1 - VLASTNÍ TÍHA+ZS2 - STÁLÉ+ZS3 - PŘÍČKY] {0,6*ZS4 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 1+0,6*ZS5 - UŽITNÉ PLOŠNÉ ŠACH 2}

Uzlová podp. 5

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

$$F_x = -2,0222 \text{ kN}$$

$$F_y = -16,099 \text{ kN}$$

$$F_z = -292,88 \text{ kN} (\downarrow)$$

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

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

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře:

$$H_{x,d} = -2,0222 \text{ kN}$$

$$H_{y,d} = -16,099 \text{ kN}$$

$$H_d = \sqrt{H_{x,d}^2 + H_{y,d}^2} = \sqrt{(-2,0222)^2 + (-16,099)^2} = 16,225 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{b,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G, fav} = -(-292,88) + (24,997 + 3,9333 + 11,45) \cdot 1 = 333,26 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot (h_b + h_1 + h_2) + (G_{f,k} \cdot e_{fx} + G_{b,k} \cdot e_{bx} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_G}{V_d} =$$

$$= \frac{0 + (-2,0222) \cdot (0,1 + 0,5 + 0,3) + (24,997 \cdot 0 + 3,9333 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1}{333,26} = -0,0055 \text{ m}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot (h_b + h_1 + h_2) - (G_{f,k} \cdot e_{fy} + G_{b,k} \cdot e_{by} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_G}{V_d} =$$

$$= -\frac{0 - (-16,099) \cdot (0,1 + 0,5 + 0,3) - (24,997 \cdot 0 + 3,9333 \cdot 0 + 11,45 \cdot 0) \cdot 1}{333,26} = -0,0435 \text{ m}$$

Účinná šířka základu: $B' = 1,263 \text{ m}$

Účinná délka základu: $L' = 1,3391 \text{ m}$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 1,263 \cdot 1,3391 = 1,6913 \text{ m}^2$$

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

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

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

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

Efektivní napětí nadloží v základové spáře:

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

$$q' = 21,582 \text{ kN / m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v základové spáře:

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 33

$$q_{Ed} = \frac{V_d}{A'} = \frac{333,26}{1,6913} = 197,04 \text{ kN/m}^2$$

$$p = q_{Ed} - q' = 197,04 - 21,582 = 175,46 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v limitní hloubce:

$$\sigma_{D_{lim}} = 16,454 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní napětí nadloží v limitní hloubce:

$$q_{D_{lim}} = 82,269 \text{ kN/m}^2$$

Limitní hloubka:

$$D_{lim} = -3,8119 \text{ m}$$

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

$$\text{Sednutí: } s = \sum s_i = \sum s_i = 0,76894 \text{ mm}$$

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.	0	0	0	0	0	—	0	0
1.	-0,1	0,1	0,1	0	2,1582	0	0	0
2.	-0,2	0,1	0,1	0	4,3164	0	0	0
3.	-0,3	0,1	0,1	0	6,4746	0	0	0
4.	-0,4	0,1	0,1	0	8,6328	0	0	0
5.	-0,5	0,1	0,1	0	10,791	0	0	0
6.	-0,6	0,1	0,1	0	12,949	0	0	0
7.	-0,7	0,1	0,1	0	15,107	0	0	0
8.	-0,8	0,1	0,1	0	17,266	0	0	0
9.	-0,9	0,1	0,1	0	19,424	0	0	0
10.	-1	0,1	0,1	175,46	21,582	812,98	0	0
11.	-1,1	0,1	0,1	174,99	23,74	737,11	0,065083	0,065083
12.	-1,2	0,1	0,1	172,04	25,898	664,28	0,064448	0,12953
13.	-1,3	0,1	0,1	165,37	28,057	589,41	0,062661	0,19219
14.	-1,4	0,1	0,1	155,26	30,215	513,87	0,059546	0,25174
15.	-1,5	0,1	0,1	142,9	32,373	441,43	0,055374	0,30711
16.	-1,6	0,1	0,1	129,61	34,531	375,33	0,050609	0,35772
17.	-1,7	0,1	0,1	116,41	36,689	317,29	0,045689	0,40341
18.	-1,8	0,1	0,1	103,98	38,848	267,66	0,040929	0,44434
19.	-1,9	0,1	0,1	92,647	41,006	225,94	0,036516	0,48085
20.	-2	0,1	0,1	82,529	43,164	191,2	0,032533	0,51339
21.	-2,1	0,1	0,1	73,607	45,322	162,41	0,028997	0,54238
22.	-2,2	0,1	0,1	65,796	47,48	138,58	0,025889	0,56827
23.	-2,3	0,1	0,1	58,981	49,639	118,82	0,023173	0,59145
24.	-2,4	0,1	0,1	53,04	51,797	102,4	0,020804	0,61225
25.	-2,5	0,1	0,1	47,858	53,955	88,699	0,018738	0,63099
26.	-2,6	0,1	0,1	43,329	56,113	77,218	0,016935	0,64792
27.	-2,7	0,1	0,1	39,363	58,271	67,551	0,015357	0,66328

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 34

28.	- 2,8	0,1	0,1	35,879	60,43	59,373	0,013973	0,67725
29.	- 2,9	0,1	0,1	32,808	62,588	52,419	0,012756	0,69001
30.	- 3	0,1	0,1	30,092	64,746	46,477	0,011681	0,70169
31.	- 3,1	0,1	0,1	27,683	66,904	41,377	0,01073	0,71242
32.	- 3,2	0,1	0,1	25,539	69,062	36,979	0,0098841	0,7223
33.	- 3,3	0,1	0,1	23,623	71,221	33,169	0,0091301	0,73143
34.	- 3,4	0,1	0,1	21,907	73,379	29,855	0,0084557	0,73989
35.	- 3,5	0,1	0,1	20,365	75,537	26,96	0,0078506	0,74774
36.	- 3,6	0,1	0,1	18,974	77,695	24,422	0,0073059	0,75505
37.	- 3,7	0,1	0,1	17,717	79,853	22,187	0,0068141	0,76186
38.	- 3,8	0,1	0,1	16,577	82,012	20,213	0,006369	0,76823
39.	- 3,8119	0,011921	0,011921	16,454	82,269	20	0,00071108	0,76894
40.	- 3,9	0,088079	0,088079	15,541	84,17	18,464	0,0052538	0,77419
41.	- 4	0,1	0,1	14,597	86,328	16,908	0,005597	0,77979
42.	- 4,1	0,1	0,1	13,734	88,486	15,521	0,0052613	0,78505
43.	- 4,2	0,1	0,1	12,943	90,644	14,279	0,0049543	0,79001
44.	- 4,3	0,1	0,1	12,218	92,803	13,166	0,0046728	0,79468

kde

 z_0 : Hloubka h_i : Tloušťka vrstvy podloží $h_{i,eqv}$: Ekvivalentní tloušťka

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

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

2. VESTAVĚNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE

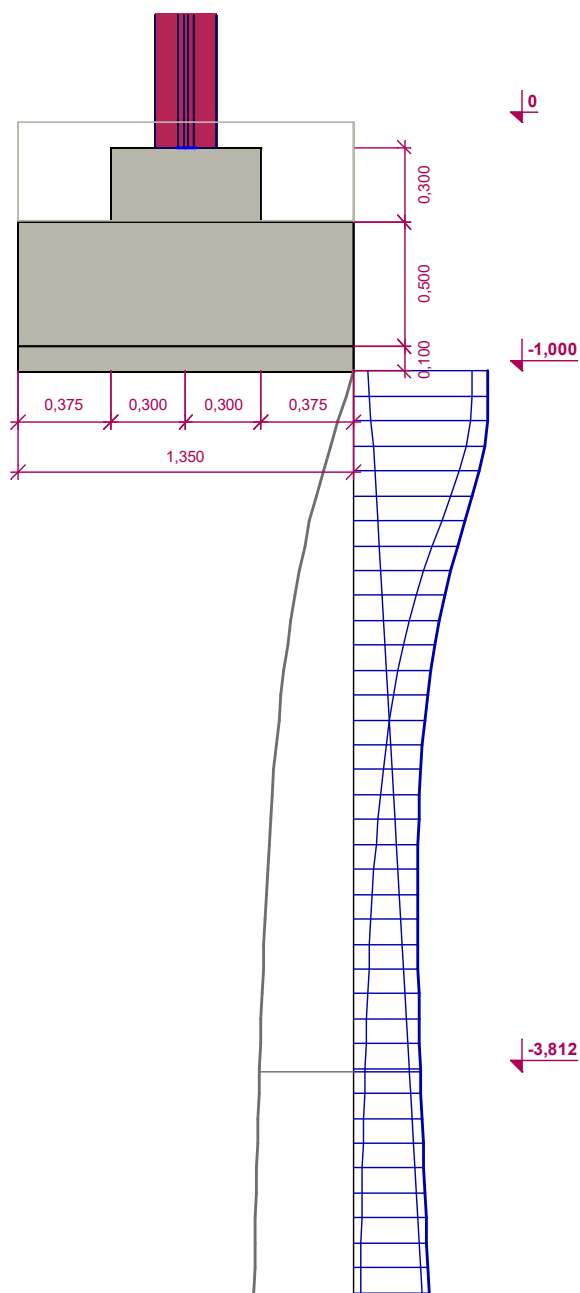
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KINO MORAVIA

Model: moravia-ocel_170917.axs

26. 9. 2017

Strana 35

**2.8.3. OCELOVÉ KONSTRUKCE**

... POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ VIZ DÁLE

2.8.3.1. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 30 MINUTOVÝ STATICKÝ VÝPOČET

SLOUP S1	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R30	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL						
OCELOVÝ PRVEK	HEM 240	ČSN EN 10027:	S 235	ČSN EN 10025:	Fe 360	γ_{Mfi} = 1,00

materiálové hodnoty:

f_{yk} =	235 MPa	f_{uak} =	360 MPa	E =	210000 MPa	$\varepsilon_{adm}(235/f_{yk})$ =	1,000
f_{yd} =	235 MPa	f_{uad} =	360 MPa	G =	81000 MPa	γ_{M0} =	1,15

geometrie:

výška průřezu:	h =	0,270 m			
šířka průřezu:	b =	0,248 m			
modul průřezu:	$W_{y,el}$ =	1800,00 cm ³		$W_{y,p}$ =	1800,00 cm ³
moment setrvačnosti průřezu:	I_y =	242,9 x 10 ⁶ mm ⁴		i_y =	110,20 mm

součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků

$$A_{eff}/V = \boxed{75 \text{ m}^{-1}}$$

plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:

$$A_m = 1,496 \text{ m}^2/\text{m}$$

objem prvku na jednotku délky:

$$V = 0,02000 \text{ m}^3/\text{m}$$

GEOMETRIE

výška sloupu:	L =	3,35 m			
	β =	1,000			
vzpěrná délka:	L_{cr} =	3,35 m			
štíhlost sloupu:	$\lambda_{y,Q} = \lambda_y = L_{cr}/i_y$	30,398	<	180,000	... platí
	$\lambda_1 = 93,9 \cdot \text{odm}(235/f_{yk})$	93,900			
poměrná štíhlost:	$\lambda_v = \lambda_y / \lambda_1$	0,324			

ZATÍŽENÍ

kategorie:	KATEGORIE C2	PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ
charakteristické zatížení stálé:	g_k = 5,75 kN	g_d = 7,76 kN
charakteristické zatížení proměnné:	q_k = 4,00 kN	q_d = 6,00 kN
charakteristické zatížení celkové:	f_k = 9,75 kN	f_d = 13,76 kN
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	ψ_0 = 0,700	... charakteristická hodnota
	ψ_1 = 0,700	... častá hodnota
	ψ_2 = 0,600	... kvazistála hodnota
součinitel kombinace pro požární situaci:	ψ_{fi} = 0,700	... častá hodnota
	ψ_{f2} = 0,600	... kvazistála hodnota
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f}$ = 1,350	... pro stálé zatížení
	$\gamma_{Q,f}$ = 1,500	... pro proměnné zatížení
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,f}$ = 1,000	... pro stálé zatížení
	$\gamma_{Q,f}$ = 1,000	... pro proměnné zatížení

POSOUZENÍ (v polovině sloupu)

posouzení za pokojové teploty:

moment ve sloupu:	M_{Sd} =	82,26 kNm	KO3: Mmin
normálová síla ve sloupu:	N_{Sd} =	371,22 kN	KO3: Mmin
	α =	0,210	KŘIVKA VZPĚRNOSTI a
	$\Theta = 0,5(1 + \alpha(\lambda_v - 0,2) + \lambda_v^2)$	0,565	
vzpěrnostní součinitel:	$\chi = 1/(\Theta + \text{odm}(\Theta^2 - \lambda_v^2))$	0,972	

napětí ve sloupu: $\sigma_{Sd} = M_{Sd}/W_{ypl} + N_{Sd}/(A \cdot \chi) =$ **64,80 MPa**

dovolené napětí: $f_{y,d} = f_{yk}/\gamma_{M0} =$ **204,35 MPa**

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	31,71%
----------------	---	----------	-----------------	--------

posouzení za požáru:

dobu požáru:	t =	30 min	
teplota prvku 30 min:	$\Theta_{a,t}$ =	701,9 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
poměr štíhlost při teplotě 701,9 °C:	$\lambda_{y,\Theta} = \lambda_{y,0} \cdot (k_{y,\Theta}/k_{E,\Theta})^{1/2}$	0,430	
	$\alpha = 0,65 \cdot \text{odm}(235/f_{yk})$	0,650	
	$\Theta_{y,\Theta} = (1 + \alpha \cdot \lambda_{y,\Theta} + \lambda_{y,\Theta}^2)/2$	0,732	
vzpěrnostní součinitel:	$\chi_{y,\Theta} = 1/(\Theta_{y,\Theta} + \text{odm}(\Theta_{y,\Theta}^2 - \lambda_{y,\Theta}^2))$	0,755	
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\Theta}$ =	0,228	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
redukční součinitel pro sklon lin.pruž.části:	$k_{E,\Theta}$ =	0,129	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$f_{y,\Theta} = k_{y,\Theta} \cdot f_{yk} / \gamma_{Mfi}$	53,51 MPa	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k + \gamma_{G,f} + q_k \cdot \gamma_{Q,f})$	0,621	
redukovaný moment ve sloupu:	$\eta_{fi} \cdot M_{Sd}$	51,11 kNm	
normálová síla ve sloupu:	$\eta_{fi} \cdot N_{Sd}$	230,62 kN	

napětí ve sloupu při požáru:

$$\sigma_{fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd}/W_y + \eta_{fi} \cdot N_{Sd}/A \cdot \chi_{y,fi} =$$

$$43,67 \text{ MPa}$$

korekční součinitele:

$$\kappa_1 = 1,000$$

nosník exponovaný ze všech čtyř stran

$$\kappa_2 = 1,000$$

staticky určitý nosník

výsledná mez kluzu při požáru:

$$f_{fi,t} = f_{fi,\Theta} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 =$$

$$53,51 \text{ MPa}$$

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	81,60%
----------------	---	-------------	-----------------	--------

Navržený prvek na R30 vyhoví.

2.8.3.1. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 30 MINUTOVÝ VÝPOČET

PRŮVLAK P1	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R30	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL						
<u>OCELOVÝ PRVEK</u>	HEB 260	ČSN EN 10027:	S 235	ČSN EN 10025:	Fe 360	$\gamma_{Mn}=$ 1,00

materiálové hodnoty:

$f_{yk} =$	235 MPa	$f_{uak} =$	360 MPa	$E =$	210000 MPa	$\varepsilon_{odm}(235/f_y) =$	1,000
$f_{yad} =$	235 MPa	$f_{uad} =$	360 MPa	$G =$	81000 MPa	$\gamma_{M0} =$	1,15

geometrie:

výška průřezu:	$h =$	0,260 m		
šířka průřezu:	$b =$	0,260 m		
modul průřezu:	$W_{y,el} =$	1150,00 cm ³	$W_{y,pl} =$	1283,00 cm ³
moment setrvačnosti průřezu:	$I_y =$	149,2 x 10 ⁶ mm ⁴		

součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků

$A_m/V =$ **76 m⁻¹**

plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:

$A_m =$ 0,900 m²/m

objem prvku na jednotku délky:

$V =$ 0,01180 m³/m

GEOMETRIE

světélé rozpětí:	$l_0 =$	5,500 m		
uložení nosníku:	$t_1 =$	0,000 m	$\Rightarrow a_1 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	0,000 m
	$t_2 =$	0,000 m	$\Rightarrow a_2 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	0,000 m
výpočtové rozpětí:	$l =$	5,500 m		

ZATÍŽENÍ

kategorie:

KATEGORIE C2

PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ

charakteristické zatížení stálé:	$g_k =$	5,75 kN/m	$g_d =$	7,76 kN/m
charakteristické zatížení proměnné:	$q_k =$	4,00 kN/m	$q_d =$	6,00 kN/m
charakteristické zatížení celkové:	$f_k =$	9,75 kN/m	$f_d =$	13,76 kN/m
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	$\psi_0 =$	0,700	... charakteristická hodnota	
	$\psi_1 =$	0,700	... častá hodnota	
	$\psi_2 =$	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel kombinace pro požární situaci:	$\psi_{fi} =$	0,700	... častá hodnota	
	$\psi_{f2} =$	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f} =$	1,350	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f} =$	1,500	... pro proměnné zatížení	
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,f} =$	1,000	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f} =$	1,000	... pro proměnné zatížení	

POSOUZENÍ

posouzení za pokojové teploty:

momentová únosnost:	$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$	262,18 kNm	
působící ohybový moment:	$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	90,08 kNm	... viz program AXIS VM

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	34,36%
----------------	-------------	----------	------------------------	---------------

posouzení za požáru:

doba požáru:	$t =$	30 min
---------------------	-------------------------	---------------

teplota prvku 30 min:	$\theta_{a,t} =$	713,8 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\theta} =$	0,213	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$M_{fi,\theta,Rd} = W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot f_y / \gamma_{Mfi} =$	64,35 kNm	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k \cdot \gamma_{G,f} + q_k \cdot \gamma_{Q,f}) =$	0,621	
působící ohybový moment:	$M_{fi,Sd} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd} =$	55,96 kNm	
korekční součinitele:	$\kappa_1 =$	0,700	nosník exponovaný ze tří stran, se spřaženou nebo betonovou deskou
	$\kappa_2 =$	1,000	staticky určitý nosník

výsledná moment.únosnost: $M_{fi,t,Rd} = M_{fi,\theta,Rd} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 =$ **91,93 kNm**

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	60,87%
----------------	-------------	-------------	------------------------	---------------

Navržený prvek na R30 vyhoví.

2.8.3.1. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 30 MINUTOVÝ VÝPOČET

PRŮVLAK P2	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R30	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL						
<u>OCELOVÝ PRVEK</u>	HEB 260	ČSN EN 10027:	S 235	ČSN EN 10025:	Fe 360	$\gamma_{Mn}=$ 1,00

materiálové hodnoty:

$f_{yk} =$	235 MPa	$f_{uak} =$	360 MPa	$E =$	210000 MPa	$\varepsilon_{odm}(235/f_y) =$	1,000
$f_{yad} =$	235 MPa	$f_{uad} =$	360 MPa	$G =$	81000 MPa	$\gamma_{M0} =$	1,15

geometrie:

výška průřezu:	$h =$	0,260 m		
šířka průřezu:	$b =$	0,260 m		
modul průřezu:	$W_{y,el} =$	1150,00 cm ³	$W_{y,pl} =$	1283,00 cm ³
moment setrvačnosti průřezu:	$I_y =$	149,2 x 10 ⁶ mm ⁴		

součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků

$A_m/V =$ **76 m⁻¹**

plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:

$A_m =$ 0,900 m²/m

objem prvku na jednotku délky:

$V =$ 0,01180 m³/m

GEOMETRIE

světélé rozpětí:	$l_0 =$	5,500 m		
uložení nosníku:	$t_1 =$	0,000 m	$\Rightarrow a_1 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	0,000 m
	$t_2 =$	0,000 m	$\Rightarrow a_2 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	0,000 m
výpočtové rozpětí:	$l =$	5,500 m		

ZATÍŽENÍ

kategorie:

KATEGORIE C2

PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ

charakteristické zatížení stálé:	$g_k =$	5,75 kN/m	$g_d =$	7,76 kN/m
charakteristické zatížení proměnné:	$q_k =$	4,00 kN/m	$q_d =$	6,00 kN/m
charakteristické zatížení celkové:	$f_k =$	9,75 kN/m	$f_d =$	13,76 kN/m
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	$\psi_0 =$	0,700	... charakteristická hodnota	
	$\psi_1 =$	0,700	... častá hodnota	
	$\psi_2 =$	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel kombinace pro požární situaci:	$\psi_{fi} =$	0,700	... častá hodnota	
	$\psi_{f2} =$	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f} =$	1,350	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f} =$	1,500	... pro proměnné zatížení	
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,f} =$	1,000	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f} =$	1,000	... pro proměnné zatížení	

POSOUZENÍ

posouzení za pokojové teploty:

momentová únosnost:	$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$	262,18 kNm	
působící ohybový moment:	$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	66,81 kNm	... viz program AXIS VM

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	25,48%
----------------	-------------	----------	------------------------	---------------

posouzení za požáru:

dobu požáru:	$t =$	30 min
---------------------	-------------------------	---------------

teplota prvku 30 min:	$\theta_{a,t} =$	713,8 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\theta} =$	0,213	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$M_{fi,\theta,Rd} = W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot f_y / \gamma_{Mfi} =$	64,35 kNm	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k + \gamma_{G,f} + q_k + \gamma_{Q,f}) =$	0,621	
působící ohybový moment:	$M_{fi,Sd} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd} =$	41,51 kNm	
korekční součinitele:	$\kappa_1 =$	0,700	nosník exponovaný ze tří stran, se spřaženou nebo betonovou deskou
	$\kappa_2 =$	1,000	staticky určitý nosník

výsledná moment.únosnost: $M_{fi,t,Rd} = M_{fi,\theta,Rd} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 =$ **91,93 kNm**

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	45,15%
----------------	-------------	-------------	------------------------	---------------

Navržený prvek na R30 vyhoví.

2.8.3.1. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 30 MINUTOVÝ STATICKÝ VÝPOČET

PRŮVLAK OP3	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R30	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

OCELOVÝ PRVEK	HEB 220	ČSN EN 10027: S 235	ČSN EN 10025: Fe 360	$\gamma_{Mf} =$	1,00
----------------------	----------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------	-------------

materiálové hodnoty:

$f_{yk} =$	235 MPa	$f_{uak} =$	360 MPa	$E =$	210000 MPa	$\varepsilon_{odm}(235/f_y) =$	1,000
$f_{yad} =$	235 MPa	$f_{uad} =$	360 MPa	$G =$	81000 MPa	$\gamma_{M0} =$	1,15

geometrie:

výška průřezu:	$h =$	0,220 m		
šířka průřezu:	$b =$	0,220 m		
modul průřezu:	$W_{y,el} =$	736,00 cm ³	$W_{y,pl} =$	827,00 cm ³
moment setrvačnosti průřezu:	$I_y =$	80,9 x 10 ⁶ mm ⁴		

součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků

$$A_m/V = 140 \text{ m}^{-1}$$

plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:

$$A_m = 1,270 \text{ m}^2/\text{m}$$

objem prvku na jednotku délky:

$$V = 0,00910 \text{ m}^3/\text{m}$$

GEOMETRIE

světélé rozpětí:	$l_0 =$	4,880 m		
uložení nosníku:	$t_1 =$	0,000 m	$\Rightarrow a_1 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	0,000 m
	$t_2 =$	0,000 m	$\Rightarrow a_2 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	0,000 m
výpočtové rozpětí:	$l =$	4,880 m		

ZATÍŽENÍ

kategorie:

KATEGORIE C2

PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ

charakteristické zatížení stálé:	$g_k =$	1,00 kN/m	$g_d =$	1,35 kN/m
charakteristické zatížení proměnné:	$q_k =$	4,00 kN/m	$q_d =$	6,00 kN/m
charakteristické zatížení celkové:	$f_k =$	5,00 kN/m	$f_d =$	7,35 kN/m
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	$\psi_0 =$	0,700	... charakteristická hodnota	
	$\psi_1 =$	0,700	... častá hodnota	
	$\psi_2 =$	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel kombinace pro požární situaci:	$\psi_{fi} =$	0,700	... častá hodnota	
	$\psi_{f2} =$	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f} =$	1,350	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f} =$	1,500	... pro proměnné zatížení	
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,f} =$	1,000	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f} =$	1,000	... pro proměnné zatížení	

POSOUZENÍ

posouzení za pokojové teploty:

momentová únosnost:	$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$	169,00 kNm	
působící ohybový moment:	$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	32,06 kNm	... viz program AXIS VM

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	18,97%
----------------	---	----------	-----------------	--------

posouzení za požáru:

doba požáru:	$t =$	30 min
--------------	-------	--------

teplota prvku 30 min:	$\theta_{a,t} =$	808,7 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\theta} =$	0,106	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$M_{fi,\theta,Rd} = W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot f_y / \gamma_{Mfi} =$	20,53 kNm	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k + \gamma_{G,f} + q_k + \gamma_{Q,f}) =$	0,517	
působící ohybový moment:	$M_{fi,Sd} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd} =$	16,58 kNm	
korekční součinitele:	$\kappa_1 =$	1,000	nosník exponovaný ze všech čtyř stran
	$\kappa_2 =$	1,000	staticky určitý nosník

výsledná moment.únosnost: $M_{fi,t,Rd} = M_{fi,\theta,Rd} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 = 20,53 \text{ kNm}$

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	80,75%
----------------	---	-------------	-----------------	--------

Navržený prvek na R30 vyhoví.

2.8.3.1. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 30 MINUTOVÝ STATICKÝ VÝPOČET

STROPNICE T1	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R30	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

OCELOVÝ PRVEK	I 160	ČSN EN 10027:	S 235	ČSN EN 10025:	Fe 360	γ_{Mf} =	1,00
----------------------	-------	---------------	-------	---------------	--------	-----------------	------

materiálové hodnoty:

f_{yk} =	235 MPa	f_{uak} =	360 MPa	E=	210000 MPa	$\varepsilon_{odm}(235/f_y)$ =	1,000
f_{yad} =	235 MPa	f_{uad} =	360 MPa	G=	81000 MPa	γ_{M0} =	1,15

geometrie:

výška průřezu:	h=	0,160 m		
šířka průřezu:	b=	0,074 m		
modul průřezu:	$W_{y,el}$ =	117,00 cm ³	$W_{y,pl}$ =	136,00 cm ³
moment setrvačnosti průřezu:	I_y =	9,4 x 10 ⁶ mm ⁴		

součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků

$$A_m/V = 251 \text{ m}^{-1}$$

plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:

$$A_m = 0,573 \text{ m}^2/\text{m}$$

objem prvku na jednotku délky:

$$V = 0,00228 \text{ m}^3/\text{m}$$

GEOMETRIE

světélé rozpětí:	l_0 =	2,500 m		
uložení nosníku:	t_1 =	0,000 m	=> $a_1 = \min\{0,5t; 0,5h\}$ =	0,000 m
	t_2 =	0,000 m	=> $a_2 = \min\{0,5t; 0,5h\}$ =	0,000 m
výpočtové rozpětí:	l =	2,500 m		

ZATÍŽENÍ

kategorie:

KATEGORIE C2

PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ

charakteristické zatížení stálé:	g_k =	1,00 kN/m	g_d =	1,35 kN/m
charakteristické zatížení proměnné:	q_k =	4,00 kN/m	q_d =	6,00 kN/m
charakteristické zatížení celkové:	f_k =	5,00 kN/m	f_d =	7,35 kN/m
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	ψ_0 =	0,700	... charakteristická hodnota	
	ψ_1 =	0,700	... častá hodnota	
	ψ_2 =	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel kombinace pro požární situaci:	ψ_{fi} =	0,700	... častá hodnota	
	ψ_{f2} =	0,600	... kvazistála hodnota	
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f}$ =	1,350	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f}$ =	1,500	... pro proměnné zatížení	
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,f}$ =	1,000	... pro stálé zatížení	
	$\gamma_{Q,f}$ =	1,000	... pro proměnné zatížení	

POSOUZENÍ

posouzení za pokojové teploty:

momentová únosnost:	$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$	27,79 kNm	
působící ohybový moment:	$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	4,45 kNm	... viz program AXIS VM

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	16,03%
----------------	---	----------	-----------------	--------

posouzení za požáru:

dobu požáru:	t=	30 min
--------------	----	--------

teplota prvku 30 min:	$\theta_{a,t}$ =	830,3 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\theta}$ =	0,095	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$M_{fi,\theta,Rd} = W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot f_y / \gamma_{Mfi} =$	3,03 kNm	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k + \gamma_{G,f} + q_k + \gamma_{Q,f}) =$	0,517	
působící ohybový moment:	$M_{fi,Sd} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd} =$	2,30 kNm	
korekční součinitele:	κ_1 =	1,000	nosník exponovaný ze všech čtyř stran
	κ_2 =	1,000	staticky určitý nosník

výsledná moment.únosnost: $M_{fi,t,Rd} = M_{fi,\theta,Rd} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 = 3,03 \text{ kNm}$

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	75,96%
----------------	---	-------------	-----------------	--------

Navržený prvek na R30 vyhoví.

2.8.3.2. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 15 MINUTOVÝ VÝPOČET

SLOUP S2	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R15	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL						
OCELOVÝ PRVEK	jákl 80x80x8	ČSN EN 10027:	S 235	ČSN EN 10025:	Fe 360	γ_{M5} = 1,00

materiálové hodnoty:

f_{yk} =	235 MPa	f_{uak} =	360 MPa	E =	210000 MPa	$\varepsilon_{adm}(235/f_{yk})$ =	1,000
f_{yd} =	235 MPa	f_{uad} =	360 MPa	G =	81000 MPa	γ_{M0} =	1,15

geometrie:

výška průřezu:	h =	0,080 m				
šířka průřezu:	b =	0,080 m				
modul průřezu:	$W_{y,el}$ =	48,36 cm ³		$W_{y,p}$ =	60,36 cm ³	
moment setrvačnosti průřezu:	I_y =	19,3 x10 ⁶ mm ⁴		i_y =	92,77 mm	
součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků	A_{eff}/V =	142 m ⁻¹				
plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:	A_m =	0,320 m ² /m				
objem prvku na jednotku délky:	V =	0,00225 m ³ /m				

GEOMETRIE

výška sloupu:	L =	2,75 m			
	β =	2,000			
vzpěrná délka:	L_{cr} =	5,50 m			
štíhlost sloupu:	$\lambda_{y,Q} = \lambda_y = L_{cr}/i_y$	59,289	<	180,000	... platí
	$\lambda_1 = 93,9 \cdot \text{odm}(235/f_{yk})$	93,900			
poměrná štíhlost:	$\lambda_v = \lambda_y / \lambda_1$	0,631			

ZATÍŽENÍ

kategorie:	KATEGORIE C2	PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ
charakteristické zatížení stálé:	g_k = 4,00 kN	g_d = 5,40 kN
charakteristické zatížení proměnné:	q_k = 5,00 kN	q_d = 7,50 kN
charakteristické zatížení celkové:	f_k = 9,00 kN	f_d = 12,90 kN
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	ψ_0 = 0,700	... charakteristická hodnota
	ψ_1 = 0,700	... častá hodnota
	ψ_2 = 0,600	... kvazistála hodnota
součinitel kombinace pro požární situaci:	ψ_{fi} = 0,700	... častá hodnota
	ψ_{f2} = 0,600	... kvazistála hodnota
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f}$ = 1,350	... pro stálé zatížení
	$\gamma_{Q,f}$ = 1,500	... pro proměnné zatížení
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,i}$ = 1,000	... pro stálé zatížení
	$\gamma_{Q,i}$ = 1,000	... pro proměnné zatížení

POSOUZENÍ (v polovině sloupu)

posouzení za pokojové teploty:

moment ve sloupu:	M_{Sd} =	10,06 kNm	KO3: Mmin
normálová síla ve sloupu:	N_{Sd} =	17,64 kN	KO3: Mmin
	α =	0,210	KŘIVKA VZPĚRNOSTI a
	$\Theta = 0,5(1 + \alpha(\lambda_v - 0,2) + \lambda_v^2)$	0,745	
vzpěrnostní součinitel:	$\chi = 1/(\Theta + \text{odm}(\Theta^2 - \lambda_v^2))$	0,878	

napětí ve sloupu:	$\sigma_{Sd} = M_{Sd}/W_{ypl} + N_{Sd}/(A \cdot \chi) =$	175,56 MPa
dovolené napětí:	$f_{y,d} = f_{yk} / \gamma_{M0} =$	204,35 MPa

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	85,91%
----------------	---	----------	-----------------	--------

posouzení za požáru:

dobu požáru:	t =	15 min	
teplota prvku 15 min:	$\Theta_{a,t}$ =	596,2 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
poměr štíhlost při teplotě 596,227758007117 / $\lambda_1 \cdot (k_{y,\Theta}/k_{E,\Theta})^{1/2}$		0,774	
	$\alpha = 0,65 \cdot \text{odm}(235/f_{yk})$	0,650	
	$\Theta_{y,\Theta} = (1 + \alpha \cdot \lambda_v \cdot \Theta + \lambda_v^2)/2$	1,051	
vzpěrnostní součinitel:	$\chi_{y,\Theta} = 1/(\Theta_{y,\Theta} + \text{odm}(\Theta_{y,\Theta}^2 - \lambda_v^2))$	0,568	
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\Theta}$ =	0,482	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
redukční součinitel pro sklon lin.pruž.části:	$k_{E,\Theta}$ =	0,321	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$f_{y,\Theta} = k_{y,\Theta} \cdot f_{yk} / \gamma_{Mfi}$	113,20 MPa	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k \cdot \gamma_{G,f} + q_k \cdot \gamma_{Q,f})$	0,581	
redukovaný moment ve sloupu:	$\eta_{fi} \cdot M_{Sd}$ =	5,85 kNm	
normálová síla ve sloupu:	$\eta_{fi} \cdot N_{Sd}$ =	10,26 kN	

napětí ve sloupu při požáru:

$\sigma_{fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd} / W_y + \eta_{fi} \cdot N_{Sd} / A \cdot \chi_{y,fi} =$	128,92 MPa	
$\kappa_1 =$	1,000	nosník exponovaný ze všech čtyř stran
$\kappa_2 =$	0,850	staticky neurčitý nosník

výsledná mez kluzu při požáru:	$f_{fi,t} = f_{fi,\Theta} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 =$	133,17 MPa
--------------------------------	--	------------

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	96,81%
----------------	---	-------------	-----------------	--------

Navržený prvek na R15 vyhoví.

2.8.3.2. POSOUZENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PO 15 MINUTOVÝ VÝPOČET

PŘÍHRADOVINA	NÁVRHOVÁ SITUACE: MIMOŘÁDNÁ - POŽÁR
OVĚŘENÍ Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI - R15	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1, DLE ČSN EN 1993-1-2	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL						
OCELOVÝ PRVEK	JÁKL 50x50x5	ČSN EN 10027:	S 235	ČSN EN 10025:	Fe 360	γ_{M5} = 1,00

materiálové hodnoty:

f_{yk} =	235 MPa	f_{uak} =	360 MPa	E =	210000 MPa	$\varepsilon_{adm}(235/f_{yk})$ =	1,000
f_{yd} =	235 MPa	f_{uad} =	360 MPa	G =	81000 MPa	γ_{M0} =	1,15

geometrie:

výška průřezu:	h =	0,050 m				
šířka průřezu:	b =	0,050 m				
modul průřezu:	$W_{y,el}$ =	10,81 cm ³		$W_{y,pl}$ =	13,70 cm ³	
moment setrvačnosti průřezu:	I_y =	0,3 x 10 ⁶ mm ⁴		i_y =	568,82 mm	
součinitel průřezu nechráněných ocel.prvků	A_{eff}/V =	239 m ² /m				
plocha vystaveného povrchu na jed.plochy:	A_m =	0,200 m ² /m				
objem prvku na jednotku délky:	V =	0,00084 m ³ /m				

GEOMETRIE						
-----------	--	--	--	--	--	--

délka prvku:	L =	1,50 m				
	β =	1,000				
vzpěrná délka:	L_{cr} =	1,50 m				
štíhlost:	$\lambda_{y,Q} = \lambda_y = L_{cr}/i_y$	2,637	<	180,000	... platí	
	$\lambda_1 = 93,9 \cdot \text{odm}(235/f_{yk})$	93,900				
poměrná štíhlost:	$\lambda_v = \lambda_y / \lambda_1$	0,028				

ZATÍŽENÍ						
----------	--	--	--	--	--	--

kategorie:	KATEGORIE C2	PLOCHY SHROMAŽDOVACÍ				
charakteristické zatížení stálé:	g_k =	0,50 kN		g_d =	0,68 kN	
charakteristické zatížení proměnné:	q_k =	0,00 kN		q_d =	0,00 kN	
charakteristické zatížení celkové:	f_k =	0,50 kN		f_d =	0,68 kN	
součinitele kombinace (trvalá/dočasná sit.)	ψ_0 =	0,700	... charakteristická hodnota			
	ψ_1 =	0,700	... častá hodnota			
	ψ_2 =	0,600	... kvazistála hodnota			
součinitel kombinace pro požární situaci:	ψ_{fi} =	0,700	... častá hodnota			
	ψ_{f2} =	0,600	... kvazistála hodnota			
součinitel zatížení (trvalá/dočasná situace) :	$\gamma_{G,f}$ =	1,350	... pro stálé zatížení			
	$\gamma_{Q,f}$ =	1,500	... pro proměnné zatížení			
součinitel zatížení (mimořádná situace):	$\gamma_{G,i}$ =	1,000	... pro stálé zatížení			
	$\gamma_{Q,i}$ =	1,000	... pro proměnné zatížení			

POSOUZENÍ (v polovině prvku)						
------------------------------	--	--	--	--	--	--

posouzení za pokojové teploty:

moment ve sloupu:	M_{Sd} =	0,03 kNm	KO1: Nmin
normálová síla ve sloupu:	N_{Sd} =	43,60 kN	KO1: Nmin
	α =	0,210	KŘIVKA VZPĚRNOSTI a
	$\Theta = 0,5(1 + \alpha(\lambda_v - 0,2) + \lambda_v^2)$	0,482	
vzpěrnostní součinitel:	$\chi = 1/(\Theta + \text{odm}(\Theta^2 - \lambda_v^2))$	1,037	

napětí ve sloupu: $\sigma_{Sd} = M_{Sd}/W_{y,pl} + N_{Sd}/(A \cdot \chi) = 52,48 \text{ MPa}$
dovolené napětí: $f_{y,d} = f_{yk} / \gamma_{M0} = 204,35 \text{ MPa}$

$M_{fi,pl,Rd}$	>	M_{Sd}	průřez vyhovuje	25,68%
----------------	---	----------	-----------------	--------

posouzení za požáru:

dobu požáru:	t =	15 min	
teplota prvku 15 min:	$\Theta_{a,t}$ =	687,6 °C	odečteno z grafu pro přibližné stanovení požární odolnosti
poměr štíhlost při teplotě 687,55025008198 / $\lambda_1 \cdot (k_{y,\Theta}/k_{E,\Theta})^{1/2}$		0,037	
$\alpha = 0,65 \cdot \text{odm}(235/f_{yk})$		0,650	
$\Theta_{y,\Theta} = (1 + \alpha \cdot \lambda_v \cdot \Theta + \lambda_v^2) / 2$		0,513	
vzpěrnostní součinitel:	$\chi_{y,\Theta} = 1/(\Theta_{y,\Theta} + \text{odm}(\Theta_{y,\Theta}^2 - \lambda_v^2))$	0,977	
redukční součinitel meze kluzu:	$k_{y,\Theta}$ =	0,260	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
redukční součinitel pro sklon lin.pruž.části:	$k_{E,\Theta}$ =	0,152	dle tabulky 3.1 normy ČSN 1993-1-2
momentová únosnost:	$f_{y,\Theta} = k_{y,\Theta} \cdot f_{yk} / \gamma_{Mfi}$	61,07 MPa	
redukční součinitel zatížení:	$\eta_{fi} = g_k + \psi_{1,1} \cdot q_k / (g_k \cdot \gamma_G + q_k \cdot \gamma_Q)$	0,741	
redukovaný moment ve sloupu:	$\eta_{fi} \cdot M_{Sd}$	0,02 kNm	
normálová síla ve sloupu:	$\eta_{fi} \cdot N_{Sd}$	32,29 kN	

napětí v rámové příčlce při požáru:

$\sigma_{fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Sd} / W_{y,pl} + \eta_{fi} \cdot N_{Sd} / (A \cdot \chi_{y,fi}) = 41,63 \text{ MPa}$

korekční součinitele:	κ_1 =	1,000	nosník exponovaný ze všech čtyř stran
	κ_2 =	1,000	staticky určitý nosník

výsledná mez kluzu při požáru: $f_{fi,t} = f_{y,\Theta} / \kappa_1 \cdot \kappa_2 = 61,07 \text{ MPa}$

$M_{fi,pl,Rd}$	>	$M_{fi,Sd}$	průřez vyhovuje	68,16%
----------------	---	-------------	-----------------	--------

Navržený prvek na R15 vyhoví.

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

AxisVM 12.0 R3s · Registrováno Ing. Michal Šula
moravia_schodiště SCH1.axs

STATICKÝ VÝPOČET

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
1. MODEL	2
MODEL	2
2. IDENTIFIKACE	2
Materiály	2
3. ZATĚŽOVACÍ STAVY	2
Zatěžovací stavy	2
Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	2
schodiště plošné.JPG	3
ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	3
ZS2 - STÁLÉ	4
ZS3 - UŽITNÉ PODESTA	4
ZS4 - UŽITNÉ RAMENA	5
4. KOMBINACE	5
Kritické kombinace zatěžovacích skupin	5
Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin	5
5. NUTNÁ PLOCHA VÝZTUŽE	5
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axb, Izopovrchy 2D	6
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axb, Izopovrchy 2D	6
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D	7
[RI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D	7
6. VÝZTUŽ	7
VÝZTUŽ HORNÍ	8
VÝZTUŽ SPODNÍ	8
7. TRHLINY	8
[RI], Lineární,(MSP Kvazi-stálá) Kritická, wk2(b), Izopovrchy 2D	9
[RI], Lineární,(MSP Kvazi-stálá) Kritická, wk2(t), Izopovrchy 2D	9

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

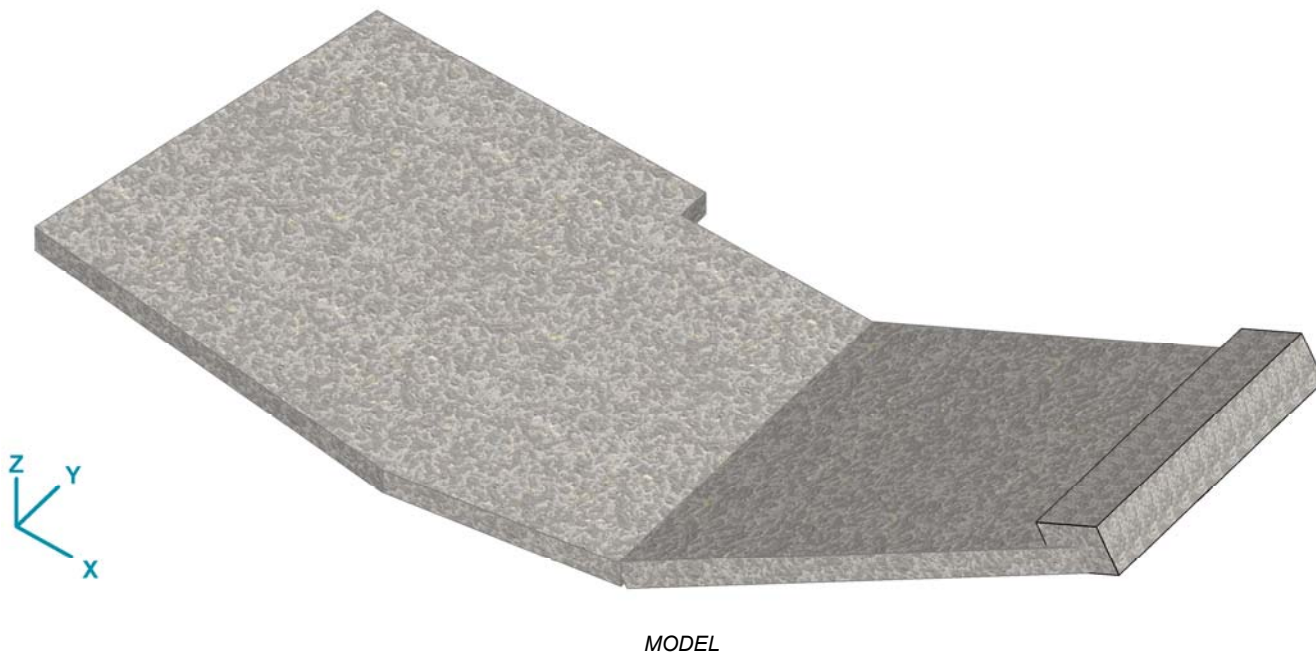
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

Strana 2

1. MODEL



2. IDENTIFIKACE

Materiály

	Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Model	$E_x [N/mm^2]$	$E_y [N/mm^2]$	ν	$\alpha_T [1/^\circ C]$	$\rho [kg/m^3]$
1	C30/37	Beton	Eurocode-CZ	Lineární	32800	32800	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;

3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	STÁLÉ	Stálé
2	ZS2 - STÁLÉ	STÁLÉ	Stálé
3	ZS3 - UŽITNÉ PODESTA	PROMĚNNÉ	Nahodilé
4	ZS4 - UŽITNÉ RAMENA	PROMĚNNÉ	Nahodilé

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	PROMĚNNÉ	Nahodilé				1,500	0,700	0,500	0,300	1

Skupina: Skupina zatížení; **$\gamma_{G,sup}$:** Horní hodnota dílčího součinitele; **$\gamma_{G,inf}$:** Dolní hodnota dílčího součinitele; **γ :** Dílčí součinitel; **Ψ_0 , Ψ_1 , Ψ_2 :** Psi součinitel; **Současné zat.:** Současné působící zatěžovací stav;

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ
Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

Strana 3

ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ

ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

SCHODIŠTĚ SCH1, SCH2

plochy se zabudovanými sedadly, např. kostely, divadla, kina, konferenční místnosti,
zasedací místnosti, čekárny

SCHODIŠŤOVÉ PODESTA (MEZIPODESTA)

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
nášlapná vrstva vč. lepidla	23,00	0,005	0,115	1,350	0,155
žb mezipodesta ... vygerenováno Axis VM			0,000	1,350	0,000
ostatní (podhled, příčky, technol. rozvody atd.)					
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,005	0,12		0,16

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	charakterist. q _{k,1} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,1} [kNm ⁻²]
STROP DLE KAT. C2 PLOCHY, KDE DOCHÁZÍ KE SHROMAŽDOVÁNÍ LIDÍ (KROM PLOCH UVEDENÝCH U KATEGORIÍ A,B,D a E)	4,000	1,500	6,00
CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	4,000		6,00

SCHODIŠŤOVÉ RAMENO

sklon střechy: α= 25,10 ° cos α= 0,91
výška stupně: h= 0,150 m šířka stupně: š= 0,320 m

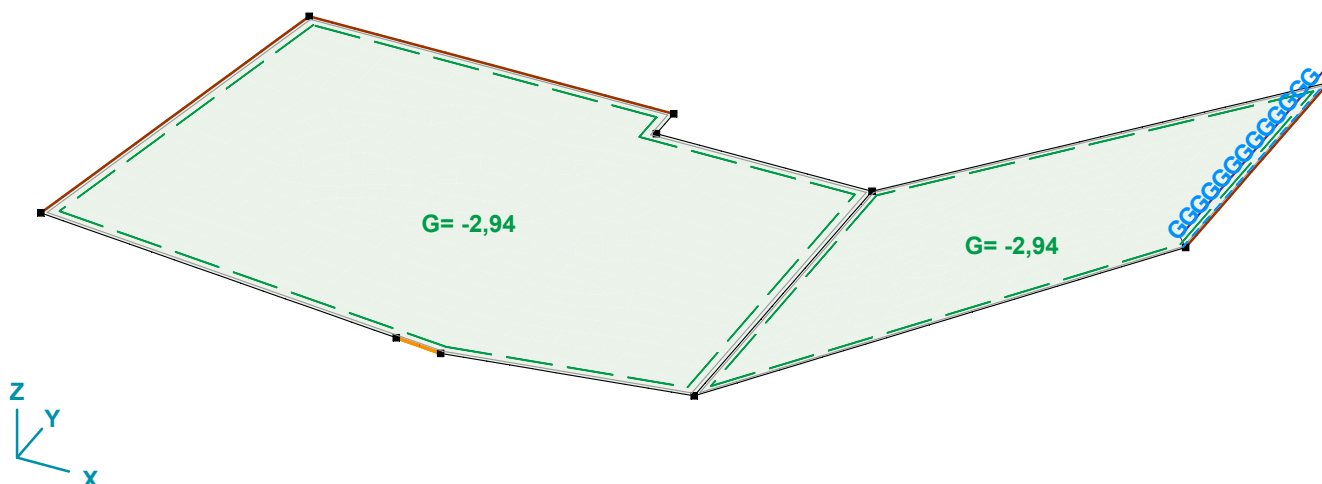
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g _k [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové g _d [kNm ⁻²]
nášlapná vrstva vč. lepidla	23,00	0,005	0,127	1,350	0,171
betonová vrstva betonových stupňů	25,00	0,068	1,875	1,350	2,531
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,073	2,002		2,70

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	charakterist. q _{k,1} [kNm ⁻²]	součinitel zatížení [-]	návrhové q _{d,1} [kNm ⁻²]
STROP DLE KAT. C2 PLOCHY, KDE DOCHÁZÍ KE SHROMAŽDOVÁNÍ LIDÍ (KROM PLOCH UVEDENÝCH U KATEGORIÍ A,B,D a E)	4,417	1,500	6,63
CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	4,417		6,63

vypracoval: Ing. Michal Šula

schodiště_plošné.JPG

Norma Eurocode-CZ
Stav : ZS1 - VLASTNÍ TÍHA



ZS1 - VLASTNÍ TÍHA

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

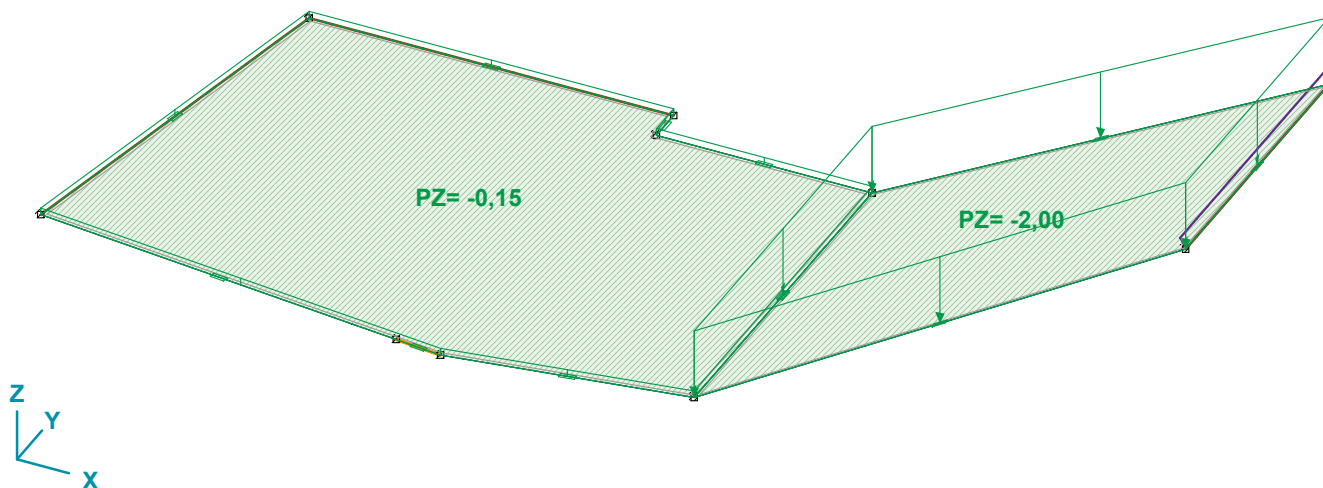
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

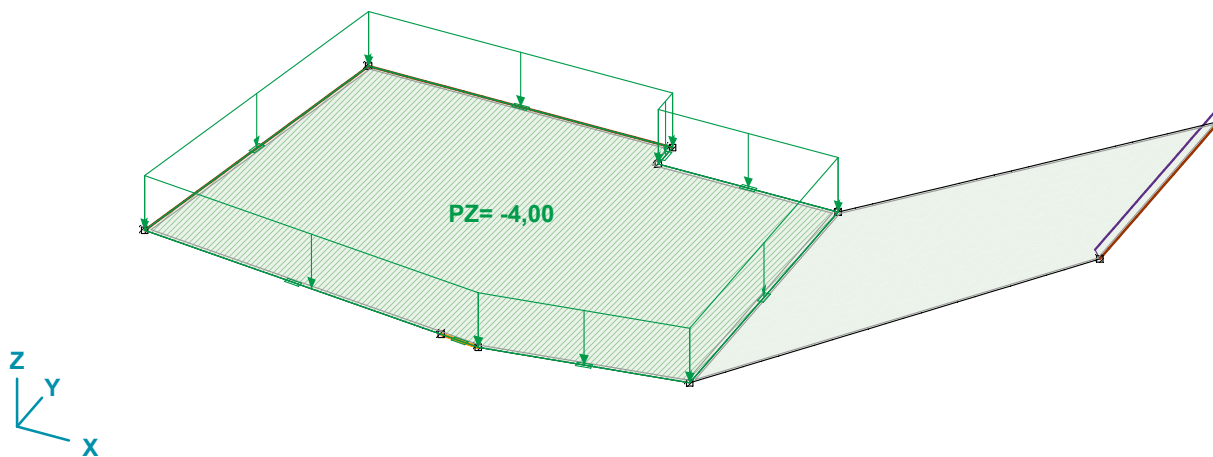
Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS2 - STÁLÉ



ZS2 - STÁLÉ

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS3 - UŽITNÉ PODESTA



ZS3 - UŽITNÉ PODESTA

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

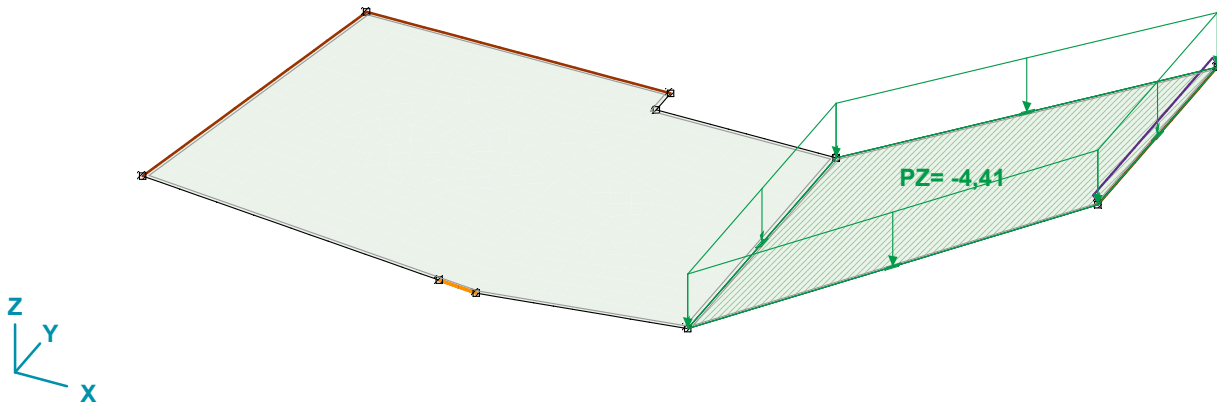
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

Strana 5

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS4 - UŽITNÉ RAMENA



ZS4 - UŽITNÉ RAMENA

4. KOMBINACE

Kritické kombinace zatěžovacích skupin

	STÁLÉ	PROMĚNNÉ
1	1	1

STÁLÉ, PROMĚNNÉ: Skupina zatížení;

Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin

	Generovaná normová kombinace	Typ		Generovaná normová kombinace	Typ
1	[STÁLÉ]	MSÚ (a, b)	13	[STÁLÉ] (0,3*PROMĚNNÉ)	MSP Kvazi-stálá
2	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ}	MSÚ (a, b)	14	[STÁLÉ]	A1(a,b)
3	[1,35*STÁLÉ]	MSÚ (a, b)	15	[STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ}	A1(a,b)
4	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ}	MSÚ (a, b)	16	[1,35*STÁLÉ]	A1(a,b)
5	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ}	MSÚ (a, b)	17	[1,35*STÁLÉ] {1,05*PROMĚNNÉ}	A1(a,b)
6	[1,15*STÁLÉ]	MSÚ (a, b)	18	[STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ}	A1(a,b)
7	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ}	MSÚ (a, b)	19	[1,15*STÁLÉ]	A1(a,b)
8	[STÁLÉ]	MSP Charakteristická	20	[1,15*STÁLÉ] {1,5*PROMĚNNÉ}	A1(a,b)
9	[STÁLÉ] {PROMĚNNÉ}	MSP Charakteristická	21	[STÁLÉ]	A2(a,b)
10	[STÁLÉ]	MSP Častá	22	[STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ}	A2(a,b)
11	[STÁLÉ] {0,5*PROMĚNNÉ}	MSP Častá	23	[0,85*STÁLÉ]	A2(a,b)
12	[STÁLÉ]	MSP Kvazi-stálá	24	[0,85*STÁLÉ] {1,3*PROMĚNNÉ}	A2(a,b)

Typ: Typ kombinace;

5. NUTNÁ PLOCHA VÝZTUŽE

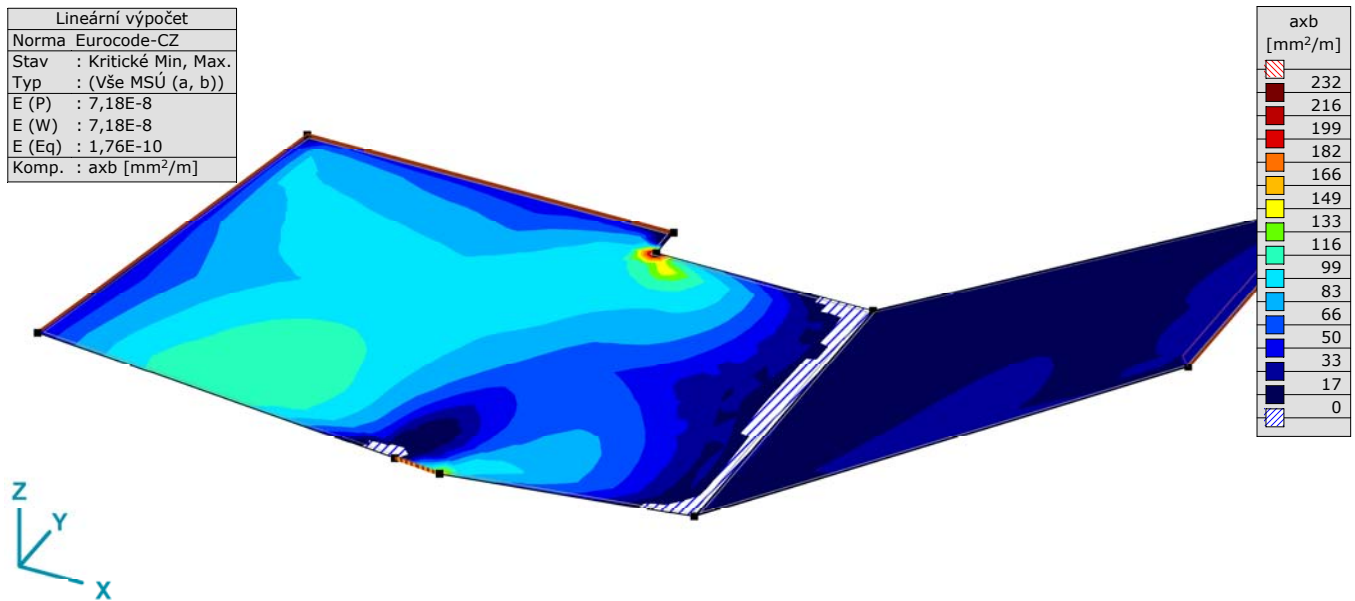
3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ
Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

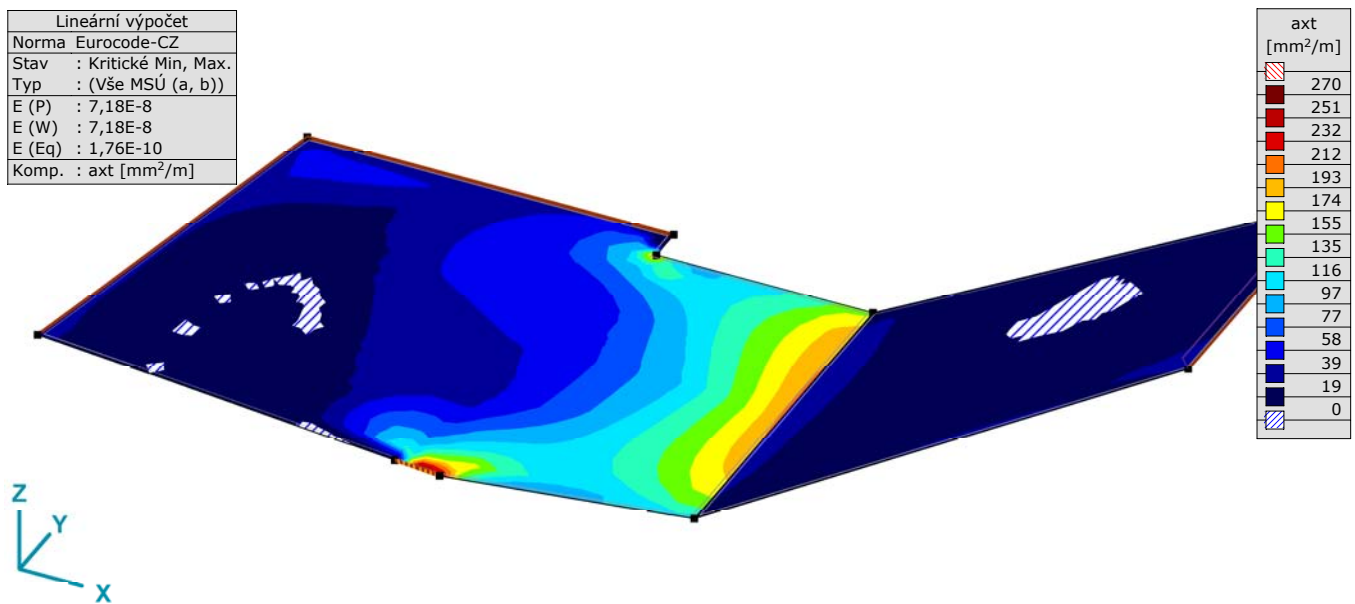
Strana 6

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: axb [mm ² /m]



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: axt [mm ² /m]



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, axt, Izopovrchy 2D

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

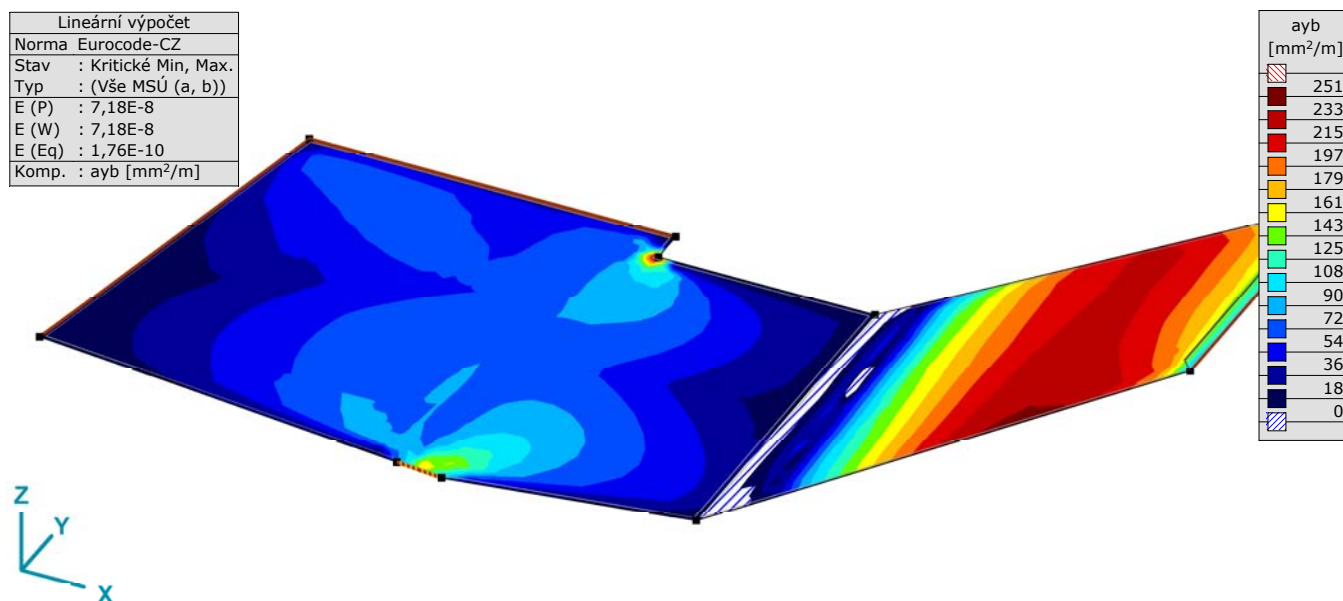
Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

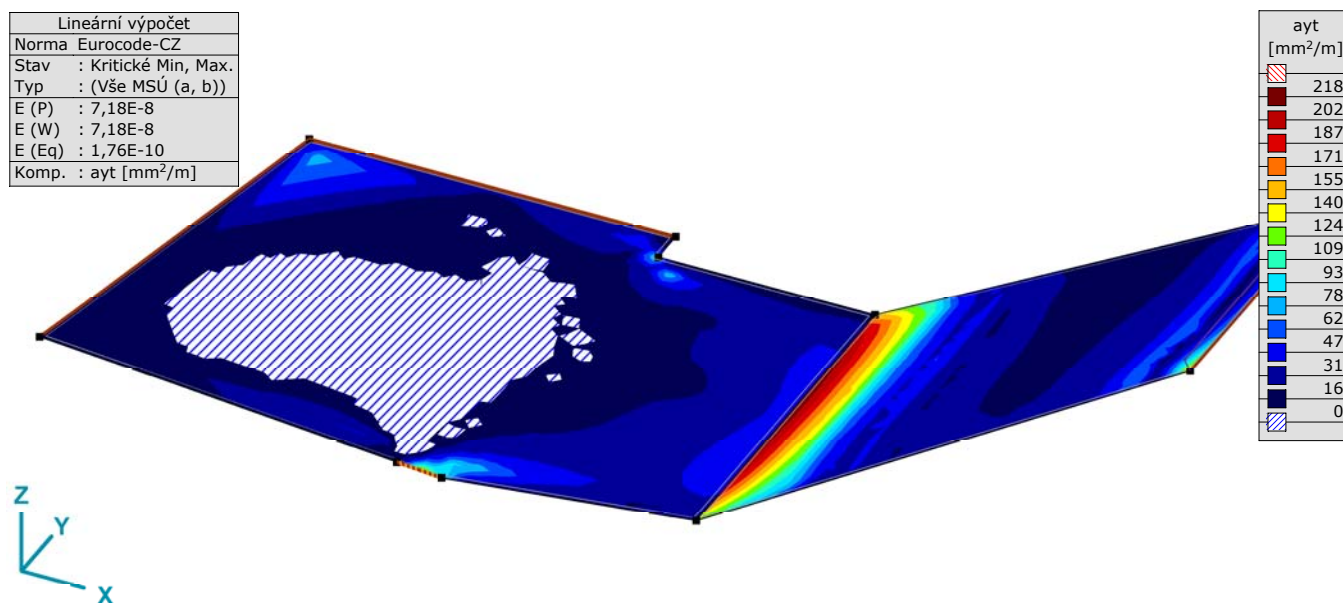
Strana 7

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: ayb [mm ² /m]



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: ayt [mm ² /m]



[RI], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D

6. VÝZTUŽ

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

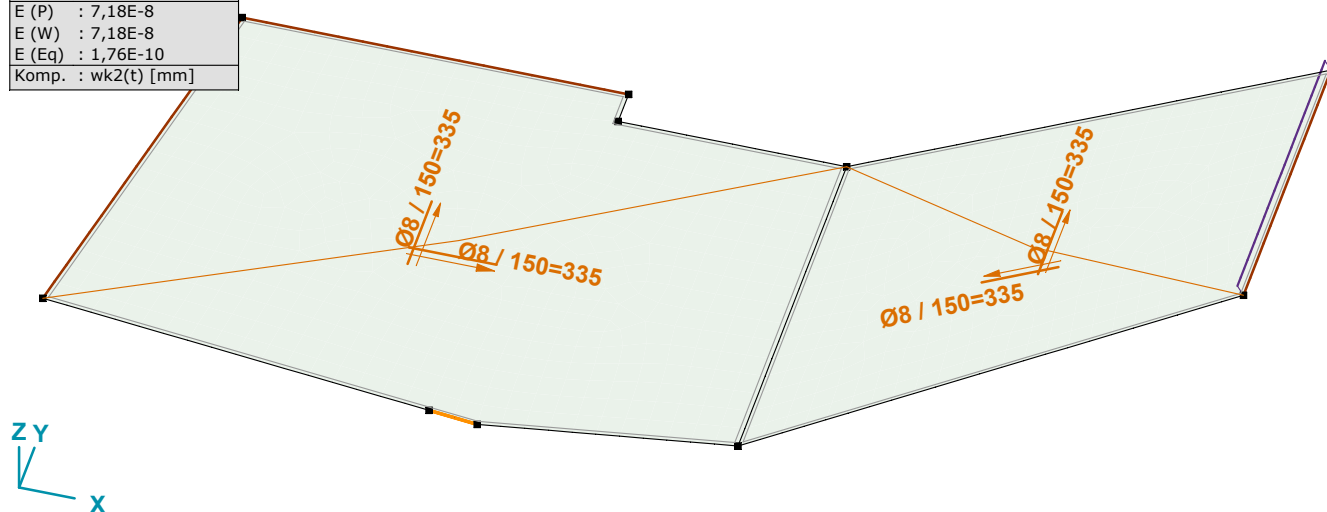
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

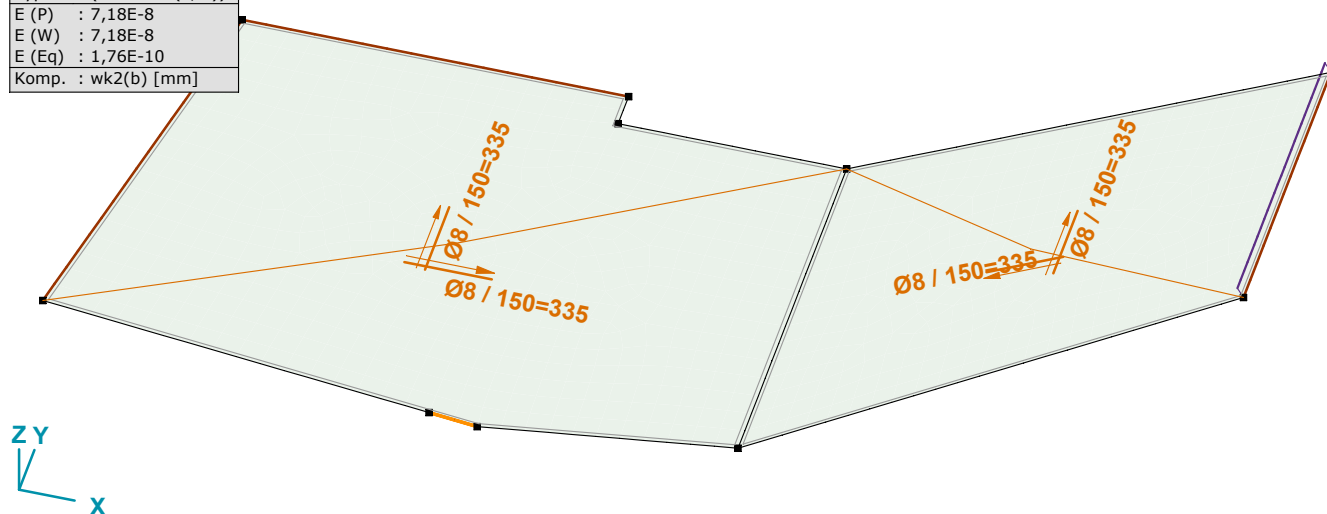
Strana 8

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: wk2(t) [mm]



VÝZTUŽ HORNÍ

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: wk2(b) [mm]



VÝZTUŽ SPODNÍ

7. TRHLINY

3.1 ŽB SCHODIŠTĚ SCH1

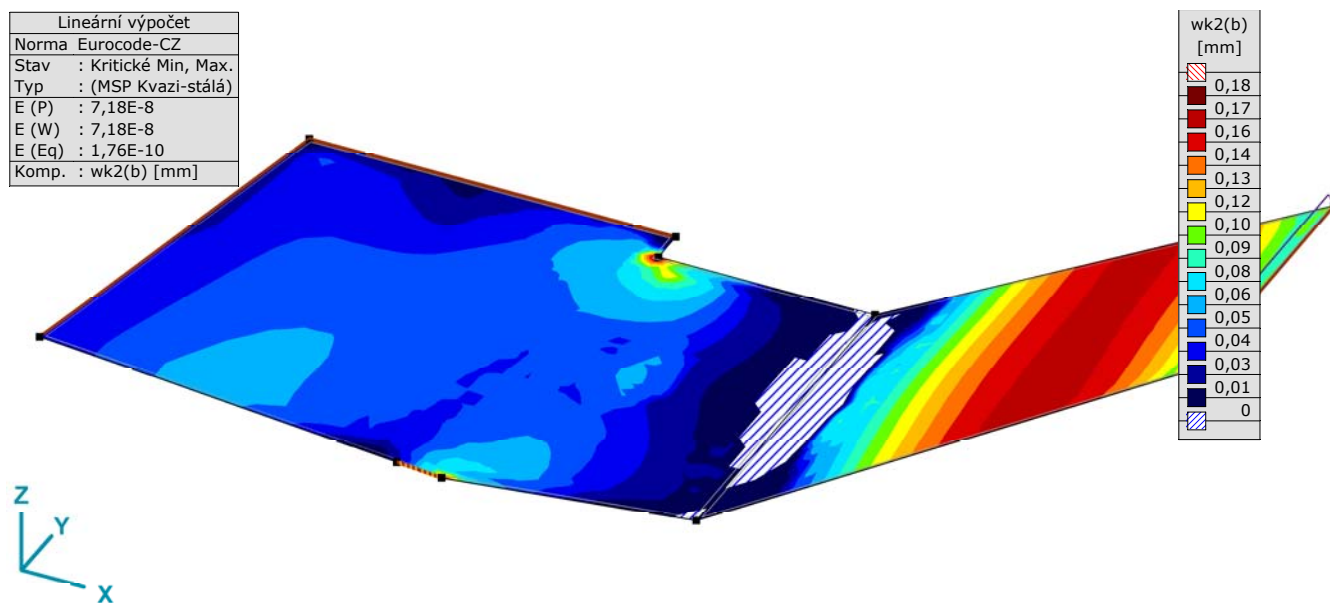
Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_schodiště SCH1.axs

27. 9. 2017

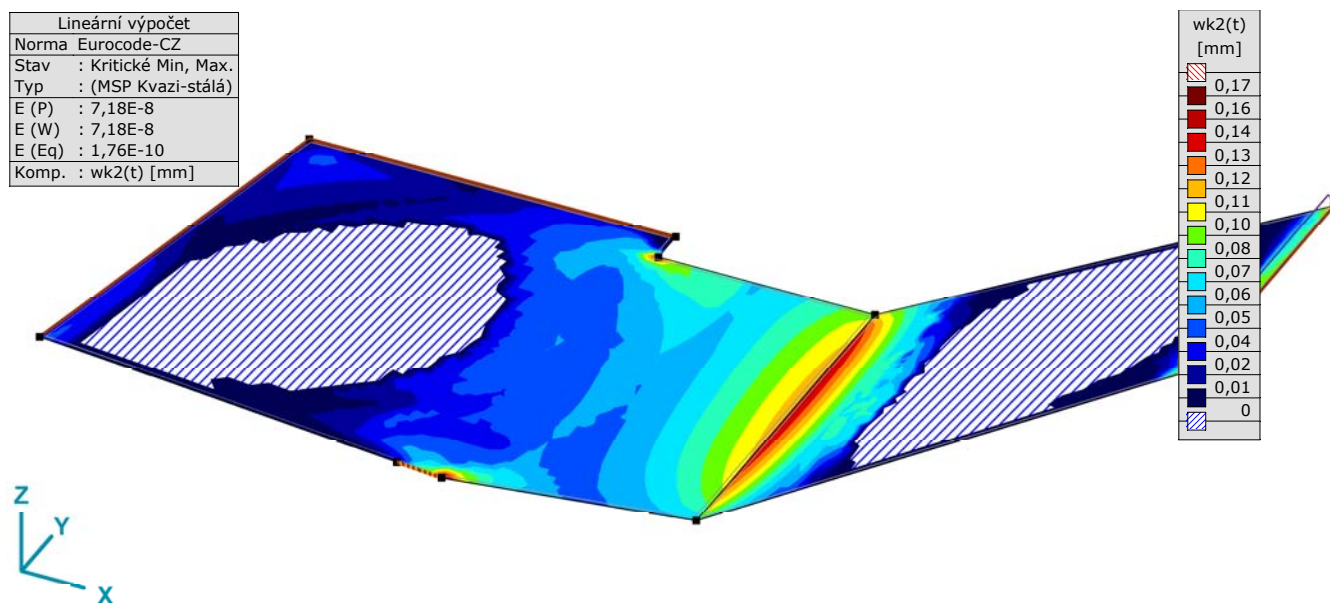
Strana 9

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (MSP Kvazi-stálá)
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: wk2(b) [mm]



[RI], Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, wk2(b), Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (MSP Kvazi-stálá)
E (P)	: 7,18E-8
E (W)	: 7,18E-8
E (Eq)	: 1,76E-10
Komp.	: wk2(t) [mm]



[RI], Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, wk2(t), Izopovrchy 2D

OPĚRNÁ ZEĎ - NESOUDRŽNÁ ZEMINA

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

NA ZÁKLADĚ 1.SKUPINY MEZNÍHO STAVU - DLE ČSN EN 1997-1

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

NÁVRHOVÝ PŘÍSTUP 2

A1 + M1 + R2

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

HLADINA PODZEMNÍ VODY SE VE ZNÁMÝCH VRSTVÁCH NENACHÁZÍ

SOUČinitele zatížení

součinitel zatížení stálého (EQU):	$\gamma_{g,dst} =$	1,10
	$\gamma_{g,stab} =$	0,90
součinitel zatížení proměnného (EQU):	$\gamma_{Q,dst} =$	1,50
	$\gamma_{Q,stab} =$	0,00
součinitel zatížení stálého (STR/GEO):	$\gamma_{g,sup} =$	1,35
součinitel zatížení proměnného:	$\gamma_Q =$	1,50

SOUČinitele parametrů zeminy

součinitel úhlu vnitřního tření:	$\gamma_\phi =$	1,00
součinitel efektivní soudržnosti:	$\gamma_c =$	1,00
součinitel smykové únosnosti:	$\gamma_{cu} =$	1,00
součinitel pevnosti v prostém tlaku:	$\gamma_{qu} =$	1,00
součinitel objemové tíhy:	$\gamma_\gamma =$	1,00

SOUČinitele únosnosti

součinitel únosnosti základové spáry:	$\gamma_{r,v} =$	1,40
součinitel usmyknutí základové spáry:	$\gamma_{r,h} =$	1,10

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

ZEMINA 1 nesoudržná zemina

objemová tíha:	$\gamma_{1,k} =$	17,50 kNm ⁻³
úhel vnitřního tření:	$\phi_{1,k,ef} =$	28,00 °
soudržnost:	$c_{1,k,ef} =$	0,00 kPa

návrhové hodnoty

$\gamma_{1,d} =$	17,50 kNm ⁻³
$\phi_{1,d,ef} =$	28,00 °
$c_{1,d,ef} =$	

ZEMINA 2 nesoudržná zemina

objemová tíha:	$\gamma_{2,k} =$	19,00 kNm ⁻³
úhel vnitřního tření:	$\phi_{2,k,ef} =$	30,00 °
soudržnost:	$c_{2,k,ef} =$	0,00 kPa

návrhové hodnoty

$\gamma_{2,d} =$	19,00 kNm ⁻³
$\phi_{2,d,ef} =$	30,00 °
$c_{2,d,ef} =$	

ZEMINA 3 - ZÁKLADOVÁ PŮDA

objemová tíha:	$\gamma_{3,k} =$	19,00 kNm ⁻³
úhel vnitřního tření:	$\phi_{3,k,ef} =$	30,00 °
soudržnost:	$c_{3,k,ef} =$	0,00 kPa
únosnost:	$R_k =$	300,00 kPa

návrhové hodnoty

$\gamma_{3,d} =$	19,00 kNm ⁻³
$\phi_{3,d,ef} =$	30,00 °
$c_{3,d,ef} =$	
$R_d =$	214,29 kPa

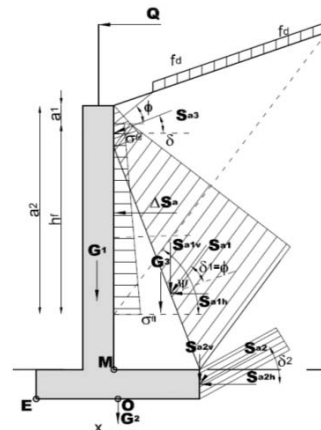
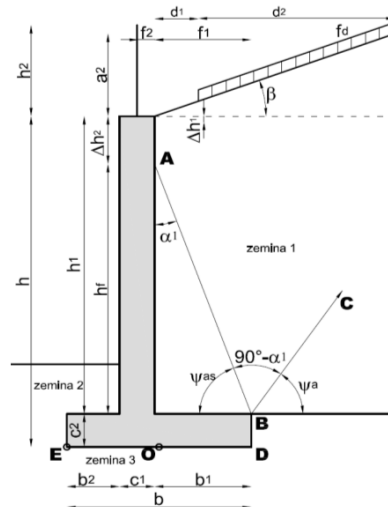
OPĚRKA

GEOMETRIE

výška opěrné zdi od dna:	$h =$	3,25 m
	$h_1 =$	2,75 m
šířka základu opěrné zdi:	$b = c_1 + b_1 + b_2 =$	1,20 m
délka dna od vnějšího líce zdi:	$b_2 =$	0,00 m
délka dna od rubu zdi:	$b_1 =$	0,90 m
tloušťka stěny:	$c_1 =$	0,30 m
tloušťka základu:	$c_2 =$	0,50 m
výška zeminy v líci opěrky:		0,05 m
výška zábradlí:	$h_2 =$	1,10 m
	$z_1 =$	4,35 m
výška viditelné opěrky:	$h' =$	3,20 m
výška opěrky nad pochozím terénem:	$h_{nad} =$	0,00 m
vzdá. zatížení terénu od rubu opěrky:	$d_1 =$	0,50 m
délka působení zatížení:	$d_2 =$	5,00 m
účinná délka působení zatížení:	$d_{2,max} =$	1,39 m
vzdálenost účinného působení zatížení:	$d_{max} =$	1,89 m
úhel naklonění stěny (pata - hlava):	$\alpha =$	0,00 °
úhel sklonu rubu konstrukce:	$\beta =$	0,00 °
	$\Delta h_1 = h_1 - h_f =$	1,25 m
	$\Delta h_2 = (b_1 - h \cdot \tan \alpha) / (\tan \alpha + \cot \beta) =$	0,00 m
	$h_f = \tan \psi_{as} \cdot b_1 =$	1,50 m
	$f_1 = b_1 =$	0,90 m
	$f_2 =$	-0,75 m
smyk. ploch. protíná opěrnou zeď		
α_1 stanovíme iterací ze vztahu: $\sin^2 \alpha = \sin(\phi - \beta) \cdot \cos(\alpha + \phi) / (2 \cdot \tan \phi \cdot \cos(\alpha - \beta))$		
	$\sin^2 \alpha_1 =$	0,27
	$\sin(\phi - \beta) \cdot \cos(\alpha_1 + \phi) / (2 \cdot \tan \phi \cdot \cos(\alpha_1 - \beta)) =$	0,27
	$\alpha_1 =$	31,00 °
	$\sin \alpha_1 =$	0,52
na úseku BD:	$\alpha_2 =$	0,00 °
	$\sin \alpha_2 =$	0,00
úhel tření mezi zeminou a rubem k-ce:	$\delta =$	15,00 °
	$\delta_2 = \delta_3 =$	15,00 °
úhel tření na ploše AB:	$\delta_{d1} = \phi_d =$	28,00 °
úhel mezi mez. smyk. plochou a dnem:	$\psi_{as} =$	59,00 °
	$\psi_a =$	59,00 °

MATERIÁL

objemová tíha:	$\gamma_{ko} =$	25,00 kNm ⁻³
	$\gamma_{do} =$	25,00 kNm ⁻³



NÁVRHOVÁ ZATÍŽENÍ STĚNY

TÍHY OPĚRKY A SVILÉHO PŮSOBNÍ ZEMIN NA OPĚRKU

stěna opěrky:	$G_1 =$	20,63 kN	vzdálenost od O:	$x_1 =$	0,45 m
základ opěrky:	$G_2 =$	15,00 kN		$x_2 =$	0,00 m
tíha zemního klínu:	$G_3 =$	11,80 kN		$x_3 =$	0,00 m

ZEMNÍ TLAK AKTIVNÍ

ZEMINA 1 - působí na opěrku aktivním zemním tlakem (umožnění příslušné deformace)

pro horní vrstvu (zemina):

součinitel aktivního zemního tlaku:	$K_{1,a} =$	0,325			
výslednice:	$S_{1,a,k} = 0,5 \cdot \gamma_{1,d} \cdot h_{1,a}^2 \cdot K_{1,a} =$	8,69 kN	síla působící na délku:	$h_{1,a} =$	1,75 m
horizontální směr:	$S_{1,a,h} = S_{1,a,k} \cdot \cos \psi_a =$	4,47 kN	vzdálenosti od O:	$y_{1,a} =$	1,00 m
vertikální směr:	$S_{1,a,v} = S_{1,a,k} \cdot \sin \psi_a =$	7,44 kN		$x_{1,a} =$	-0,30 m

pro horní vrstvu (opěrka):

výslednice:	$S_{3,a,k} = 0,5 \cdot \gamma_{1,d} \cdot h_{3,a}^2 \cdot K_{1,a} =$	4,46 kN	síla působící na délku:	$\Delta h_1 = h_{3,a} =$	1,25 m
horizontální směr:	$S_{3,a,h} = S_{3,a,k} \cdot \cos \delta_2 =$	4,31 kN	vzdálenosti od O:	$y_{3,a} =$	2,42 m
vertikální směr:	$S_{3,a,v} = S_{3,a,k} \cdot \sin \delta_2 =$	1,15 kN		$x_{3,a} =$	0,30 m

pro spodní vrstvu:

ZEMINA 3 - působí na opěrku aktivním zemním tlakem (umožnění příslušné deformace)

součinitel aktivního zemního tlaku:	$K_{2,a} =$	0,333			
výslednice:	$S_{2,a,k} = 0,5 \cdot \gamma_{2,d} \cdot h_{2,a}^2 \cdot K_{2,a} =$	0,79 kN	síla působící na délku:	$c_2 = h_{2,a} =$	0,50 m
horizontální směr:	$S_{2,a,h} = S_{2,a,k} \cdot \cos \delta_2 =$	0,76 kN	vzdálenosti od O:	$y_{2,a} =$	0,25 m
vertikální směr:	$S_{2,a,v} = S_{2,a,k} \cdot \sin \delta_2 =$	0,20 kN		$x_{2,a} =$	-0,60 m

ZEMNÍ TLAK V KLIDU

zemní tlak v klidu není na opěrku počítán

součinitel pasivního zemního tlaku:	$K_{2,r} =$	0,000			
výslednice:	$S_{2,r,k} = 0,5 \cdot \gamma_{2,d} \cdot h_{2,r}^2 \cdot K_{2,r} =$	0,00 kN			
horizontální směr:	$S_{2,r,h} = S_{2,r,k} \cdot \cos \delta_3 =$	0,00 kN	vzdálenosti od O:	$y_{3,r} =$	-0,28 m
vertikální směr:	$S_{3,r,v} = S_{3,r,k} \cdot \sin \delta_3 =$	0,00 kN		$x_{3,r} =$	0,60 m

VNĚJŠÍ ZATÍŽENÍ

zátížení terénu (bm):	charakteristické	$f_k =$	0,00 kN/m	návrhové:	$f_d =$	0,00 kN/m
pomocný úhel:		$\cotg \epsilon = \lg(\phi - \alpha) + (1/\cos(\phi - \alpha)) \cdot ((\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\alpha - \beta)) / (\sin(\phi_1 - \beta) \cdot \cos(\alpha + \delta)))^{1/2} =$	1,921		$\epsilon =$	27,50 °
		$\psi = \phi + \epsilon =$	55,50 °			
pomocné pořadnice od vrcholu zdi:		$v_1 = \lg \phi \cdot d_1 =$	0,27 m	=>	$a_1 = v_1 - \lg \delta \cdot d_1 =$	0,27 m
		$v_2 = \lg \psi \cdot (d_1 + d_2) =$	8,00 m	=>	$a_2 = v_2 - \lg \delta \cdot (d_1 + d_2) =$	2,75 m ... max h_1
		$h_1 = a_2 - a_1 =$	2,48 m			
součinitel zemního tlaku:	$K_{af} = \sin(\psi - \phi) / \cos(\psi - \phi - \delta) =$	0,473				
silový přírůstek:	$\Delta S_a = f_{ak} \cdot K_{af} \cdot d_2 =$	0,00 kN	vzdálenosti od O:	$y_i =$	0,00 m	
horní pořadnice:	$\Delta \sigma_{is} = \Delta S_a / h_1 \cdot (1 + d_1 / (d_1 + d_2)) =$	0,00 kN/m				
dolní pořadnice:	$\Delta \sigma_{if} = \Delta S_a / h_1 \cdot (1 - d_1 / (d_1 + d_2)) =$	0,00 kN/m				

zátížení zábradlí:	charakteristické	$Q_k =$	0,00 kN	návrhové:	$Q_d =$	0,00 kN
--------------------	------------------	---------	---------	-----------	---------	---------

MOMENT PRO VYZTUŽENÍ OPĚRKY (k bodu M)

vzdálenosti od O:

moment pro vyztužení opěrky:	$M_{k,po} =$	10,48 kNm	... bez zeminy 2	$x_M =$	0,30 m
	$M_{d,po} =$	14,15 kNm	... bez zeminy 2		

POSOUZENÍ STABILITY OPĚRKY - EQU

destabilizující moment:	$M_{d,dst} = \gamma_{Q,dst} \cdot Q_k \cdot z_1 + \gamma_{Q,dst} \cdot \Delta S_a \cdot y_i + \gamma_{g,dst} \cdot \{S_{1a,h} \cdot y_{1a} + S_{2a,h} \cdot y_{2a} + S_{3a,h} \cdot y_{3a}\} =$	16,57 kNm
stabilizující moment:	$M_{d,stb} = \gamma_{g,inf} \cdot \{G_1 \cdot x_1 + G_2 \cdot x_2 + G_3 \cdot x_3 + S_{1a,v} \cdot x_{1,a} + S_{3a,v} \cdot x_{3,a} + S_{2a,v} \cdot x_{2,a}\} =$	23,82 kNm

$M_{d,dst} < M_{d,stb}$	VYHOVUJE	využití: 69,58%
-------------------------	----------	-----------------

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY - GEO

CHARAKTERISTICKÉ VELIKOSTI ZATĚŽOVACÍCH SIL

svíslá síla:	$N_k = G_1 + G_2 + G_3 + S_{1a,v} + S_{2a,v} + S_{3a,v} =$	56,22 kN	$N_d = \gamma_{g,sup} \cdot N_k =$	75,90 kN
vodorovná síla:	$H_k = \Sigma S_{1a,h} + Q_k - \Sigma S_{2a,h} =$	9,55 kN	$H_d = (\Sigma S_{1a,h} - \Sigma S_{2a,h}) \cdot \gamma_{g,sup} + Q_k \cdot \gamma_q =$	12,89 kN
moment ke středu základové spáry:	$M_k =$	22,34 kNm	$M_d =$	30,15 kNm

POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY

excentricita:	$e = M_d / N_d =$	0,40 m	$b/3 =$	0,40 m	... vyhovuje
napětí v základové spáře:	$\sigma_d = N_d / (1 \cdot b \cdot 2e) =$	187,20 kPa			
únosnost základové spáry:	$R_d = R_k / \gamma_{rv} =$	214,29 kPa			

$\sigma_d < R_d$	VYHOVUJE	využití: 87,36%
------------------	----------	-----------------

POSOUZENÍ PROTI POSUNUTÍ

vodorovná charakt.únosnost základové spáry: $R_{h,k} = N_d \cdot \lg \phi_{3d,ef} =$	43,82 kN
vodorovná návrhová únosnost základové spáry:	

	$R_{h,d} = R_{h,k} / \gamma_{rh} =$	39,84 kN
návrhová vodorovná síla:	$H_d =$	12,89 kN

$H_d < R_{h,d}$	VYHOVUJE	využití: 32,35%
-----------------	----------	-----------------

OPĚRKA-OVĚŘENÍ MS PORUŠENÍ K-CE

OPĚRKA - OVĚŘENÍ MS PORUŠENÍ K-CE

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

SUTERÉNNÍ STĚNA

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

DLE ČSN EN 1992-1-1

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

BETON: C20/25

 $\gamma_c = 1,50$ $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ $f_{cd} = 13 \text{ MPa}$ $\alpha_{cc} = 1,00$ $f_{ctk0,05} = 1,5 \text{ MPa}$ $f_{ctd} = 1,0 \text{ MPa}$ $\alpha_{ct} = 1,00$ $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$ $E_{cm} = 28900 \text{ MPa}$ $\rho = 26,00 \text{ kNm}^{-3}$

OCEL: B 500 , B 500

 $\gamma_y = 1,15$

hlavní výztuž:

B 500:

 $f_{yk1} = 500 \text{ MPa}$ $f_{yd1} = 435 \text{ MPa}$ $E_{s1} = 200000 \text{ MPa}$ $\varepsilon_{yd1} = 0,217\%$ $f_{yk2} =$ $f_{yd2} =$ $E_{s2} =$ $\varepsilon_{yd2} =$

rozdělovací výztuž:

B 500:

 $f_{yk3} = 500 \text{ MPa}$ $f_{yd3} = 435 \text{ MPa}$ $E_{s3} = 200000 \text{ MPa}$ $\varepsilon_{yd3} = 0,217\%$

UVAŽOVÁNO: Rovnoměrné rozdělení napětí betonu v tlačené oblasti, neomezené přetvoření oceli.

GEOMETRIE

tloušťka stěny:

 $h = 300 \text{ mm}$

minimální tloušťka krycí vrstvy:

 $c_{min} = 60 \text{ mm}$ prům.příč.výztuže nad hl. výztuží desky $\phi = 0 \text{ mm}$

toleranční zvětšení:

 $\Delta c = 10 \text{ mm}$

jemnovitá tloušťka krycí vrstvy:

 $c_{nom} = 70 \text{ mm}$

účinná výška průřezu:

 $d = h - c_{nom} - \phi - d_s / 2 = 225 \text{ mm}$

výška stěny:

 $l_0 = 2750 \text{ mm}$

teoretické výška stěny:

 $l = 1,05 \cdot l_0 = 2888 \text{ mm}$

ZATÍŽENÍ A OHYB.MOMENT PŮSOBÍCÍ NA STĚNU

zemní tlak v patě opěrky:

 $f_d = \sigma_{0d} =$

šířka stěny:

 $b = 1,00 \text{ m}$

ohybový moment:

 $M_{Ed} = 14,15 \text{ kNm}$

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE

NAVRŽENO: $\phi 10 \text{ à } 250 \text{ mm}$

profil výztužného prutu:

 $d_s = 10 \text{ mm}$

vzdálenost výztužných prutů:

 $s = 250 \text{ mm}$

max. vzdálenost prutů:

 $s_{max} = \min\{2h; 400\} = 400 \text{ mm}$ $> s \quad \dots \text{ platí}$

maximální průměr zrn kameniva:

 $d_g =$

konstanty dle národní přílohy:

 $k_1 = 1,20$ $k_2 = 5,00 \text{ mm}$

min. vzdálenost prutů:

 $s_{min} = \max\{k_1 \cdot d_s; d_g + k_2; 20\} = 20 \text{ mm}$ $< s \quad \dots \text{ platí}$

plocha tahové výztuže:

 $A_s = 0,00031 \text{ m}^2$

prům.šířka tažené části betonu:

 $b_t = 1,00 \text{ m}$

min. plocha tahové výztuže:

 $A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 0,0003 \text{ mm}^2$ $< A_s \quad \dots \text{ platí}$ $0,0013 \cdot b_t \cdot d = 0,0003 \text{ mm}^2$ $< A_{s,min}$

max. plocha tahové výztuže:

 $A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d = 0,0120 \text{ mm}^2$ $> A_s \quad \dots \text{ platí}$

potřebná plocha tahové výztuže:

 $A_{s,req} = b \cdot d \cdot f_{cd} / f_{yd} \cdot [1 - \text{odm}\{1 - 2 \cdot M_{ed} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})\}] = 0,00015 \text{ m}^2$

OPĚRKA-OVĚŘENÍ MS PORUŠENÍ K-CE

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - POSOUZENÍ OHYBOVÉ VÝZTUŽEpředpoklad: $\sigma_{s1} = f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ síla v tahové výztuži: $F_s = A_s \cdot f_{yd} = 136,59 \text{ kN}$ síla v tlačeném betonu: $F_c = \alpha_{cc} \cdot b \cdot 0,8x \cdot f_{cd} \Rightarrow x$

$$F_c = F_s$$

výška tlačené oblasti: $x = F_s / (\alpha_{cc} \cdot b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}) = 0,013 \text{ m}$

$$x / d = 0,057 < 0,45 \quad \dots \text{ platí}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,220 \text{ m}$$

návrh. hodnota momentu únosnosti: $M_{Rd} = F_s \cdot z = 30,03 \text{ kNm}$ deska namáhána ohyb.momentem: $M_{Ed} = 14,15 \text{ kNm}$

M_{Rd}	>	M_{Ed}	VYHOVUJE	využití:	47,11%
----------	---	----------	----------	----------	--------

NÁVRH A POSOUZENÍ ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽEnavrženo: $\varnothing 10 \text{ à } 250 \text{ mm}$ plocha rozdělovací výztuže: $A_{s3} = 0,00031 \text{ m}^2 > 0,2 \cdot A_s = 0,00006 \text{ m}^2 \quad \dots \text{ platí}$ max. vzdálenost prutů r.v.: $s_{\max} = \min\{3h; 450\} = 450 \text{ mm} > s = 250 \text{ mm} \quad \dots \text{ platí}$

vyztužení desky

ŽB DESKA - SD-2

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

mezní stav únosnosti

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

PROSTĚ ULOŽENÁ DESKA

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

BETON:	C30/37			$\gamma_c =$	1,50
$f_{ck} =$	30 MPa	$f_{cd} =$	20 MPa	$\alpha_{cc} =$	1,00
$f_{ctk0,05} =$	2,0 MPa	$f_{ctd} =$	1,3 MPa	$\alpha_{ct} =$	1,00
$f_{ctm} =$	2,9 MPa	$E_{cm} =$	32000 MPa	$\rho =$	26,00 kNm ⁻³
OCEL:	B500 , B500			$\gamma_y =$	1,15

hlavní výztuž:

B500: $f_{yk1} =$ 500 MPa $f_{yd1} =$ 435 MPa $E_{s1} =$ 200000 MPa $\varepsilon_{yd1} =$ 0,217%

rozdělovací výztuž:

B500: $f_{yk2} =$ 500 MPa $f_{yd2} =$ 435 MPa $E_{s2} =$ 200000 MPa $\varepsilon_{yd2} =$ 0,217%

poměr:

$\alpha_{e1} = E_{s1}/E_{cm} =$ 6,250 $\alpha_{e2} = E_{s2}/E_{cm} =$ 6,250

UVAŽOVÁNO: Rovnoměrné rozdělení napětí betonu v tlačené oblasti, neomezené přetvoření oceli.

GEOMETRIE

tloušťka desky:	$h =$	200 mm		
minimální tloušťka krycí vrstvy:	$c_{min} =$	20 mm	prům.příč.výztuže nad hl. výztuží desky $\phi =$	0 mm
toleranční zvětšení:	$\Delta c =$	5 mm		
jemnovitá tloušťka krycí vrstvy:	$c_{nom} =$	25 mm		
účinná výška průřezu:	$d = h - c_{nom} - \phi - d_s/2 =$	170 mm		
světlé rozpětí desky:	$l_0 =$	5150 mm		
uložení uložení desky:	$t_1 =$	250 mm	$\Rightarrow a_1 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	100 mm
	$t_2 =$	250 mm	$\Rightarrow a_2 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$	100 mm
teoretické rozpětí desky:	$l = l_n + a_1 + a_2 =$	5350 mm		

ZATÍŽENÍ A OHYB.MOMENT PŮSOBÍCÍ NA DESKU

vlastní váha desky:	$v_k =$	5,20 kNm ⁻²	1,350	$v_d =$	7,02 kNm ⁻²
stálé zatížení:	$g_k =$	2,50 kNm ⁻²	1,350	$g_d =$	3,38 kNm ⁻²
proměnné zatížení:	$q_k =$	4,00 kNm ⁻²	1,500	$q_d =$	6,00 kNm ⁻²
celkové zatížení na desku:	$f_k =$	11,70 kNm ⁻²		$f_d =$	16,40 kNm ⁻²
bod. v polovině rozpětí (návrh.hodnota):	$F_d =$	0,00 kN			
šířka desky:	$b =$	1,00 m			
ohybový moment:	$M_{Ed} = 1/8 \cdot b \cdot f_d \cdot l^2 + 1/4 \cdot F_d \cdot l =$	58,66 kNm			

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE

NAVRŽENO:	$\phi 10 \text{ à } 150 \text{ mm} + \phi K14 \text{ à } 300 \text{ mm}$				
profil výztužného prutu:	$d_s =$	10 mm			
vzdálenost výztužných prutů:	$s =$	150 mm			
max. vzdálenost prutů:	$s_{max} = \min\{2h; 400\} =$	400 mm	$> s$... platí	
maximální průměr zrn kameniva:	$d_g =$	8,00 mm			
konstanty dle národní přílohy:	$k_1 =$	1,20	$k_2 =$	5,00 mm	
min. vzdálenost prutů:	$s_{min} = \max\{k_1 \cdot d_s; d_g + k_2 \cdot 20\} =$	20 mm	$< s$... platí	
plocha tahové výztuže:	$A_s =$	0,001037 m ²			
prům.šířka tažené části betonu:	$b_t =$	1,00 m			
min. plocha tahové výztuže:	$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} =$	0,00026 mm ²	$< A_s$... platí	
	$0,0013 \cdot b_t \cdot d =$	0,00022 mm ²	$< A_{s,min}$... platí	
max. plocha tahové výztuže:	$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d =$	0,00680 mm ²	$> A_s$... platí	
potřebná plocha tahové výztuže:	$A_{s,req} = b \cdot d \cdot f_{cd} / f_{yd} \cdot [1 - \alpha_{e1} \cdot (1 - 2 \cdot M_{ed} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}))] =$	0,000839 m ²			

vyztužení desky

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - POSOUZENÍ OHYBOVÉ VÝZTUŽEpředpoklad: $\sigma_{s1} = f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ síla v tahové výztuži: $F_s = A_s \cdot f_{yd} = 450,75 \text{ kN}$ síla v tlačném betonu: $F_c = \alpha_{cc} \cdot b \cdot 0,8x \cdot f_{cd} = > x$

$$F_c = F_s$$

výška tlačené oblasti: $x = F_s / (\alpha_{cc} \cdot b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}) = 0,028 \text{ m}$

$$x / d = 0,166$$

< 0,45 ... platí

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,159 \text{ m}$$

návrh. hodnota momentu únosnosti: $M_{Rd} = F_s \cdot z = 71,55 \text{ kNm}$ deska namáhána ohyb. momentem: $M_{Ed} = 58,66 \text{ kNm}$

M_{Rd}	>	M_{Ed}	VYHOVUJE	využití:	81,98%
----------	---	----------	----------	----------	--------

NÁVRH A POSOUZENÍ ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽEnavrženo: $\emptyset 10 \text{ à } 150 \text{ mm}$ plocha rozdělovací výztuže: $A_{s3} = 0,00052 \text{ m}^2$ > $0,2 \cdot A_s = 0,00021 \text{ m}^2$... platímax. vzdálenost prutů r.v.: $s_{\max} = \min\{3h; 450\} = 450 \text{ mm}$ > $s = 150 \text{ mm}$... platí

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ
AxisVM 12.0 R3s - Registrováno Ing. Michal Šula
podpůrný ocel.nosník technologie.axs

STATICKÝ VÝPOČET

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
1. IDENTIFIKACE	2
STATICKE SCHEMA	2
Průřezy	2
Materiály	2
2. ZATÍŽENÍ	2
Zatěžovací stavy	2
ZS1 - VLASTNÍ TÍHA, Čelní pohled	3
ZS2 - KONZOLA, Čelní pohled	3
ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK, Čelní pohled	4
Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	4
Kritické kombinace zatěžovacích skupin	4
3. KOMBINACE	4
Uživatelské kombinace ze zatěžovacích stavů	4
4. VNITŘNÍ SÍLY	5
[I], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, My, Diagram, Čelní pohled	5
[II], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Vz, Diagram, Čelní pohled	6
5. DEFORMACE	6
[II], Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, eZ, Diagram, Čelní pohled	6
posouzení MS použitelnosti.JPG	7
6. REAKCE	7
Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická]	7
7. POSOUZENÍ	7
[Stl], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Diagram, Čelní pohled	8

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: podpurný ocel.nosník technologie.axs

22. 9. 2017

Strana 2

1. IDENTIFIKACE

Průřez
ocel. nosník - 2x jákl 80x80x3



STATICKÉ SCHEMA

Průřezy

	Jméno	Kresba	Proces	h [mm]	b [mm]	A_x [mm ²]	I_y [mm ⁴]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]
1	ocel. nosník - 2x jákl 80x80x3		Za studena válc.	80,0	530,0	1801,61	1756802,0	350805,5

Jméno: Jméno průřezu; **Proces:** Výrobní proces; **h:** Výška průřezu; **b:** Šířka průřezu; **A_x:** Plocha průřezu; **I_y:** Moment setrvačnosti v ohybu; **W_{1,el,t}:** Elastický 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

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;

2. ZATÍŽENÍ

Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	STÁLÉ	Stálé
2	ZS2 - KONZOLA	TECHNOLOGIE-K	Nahodilé
3	ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK	TECHNOLOGIE-PN	Nahodilé

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

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

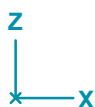
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: **podpůrný ocel.nosník technologie.axs**

22. 9. 2017

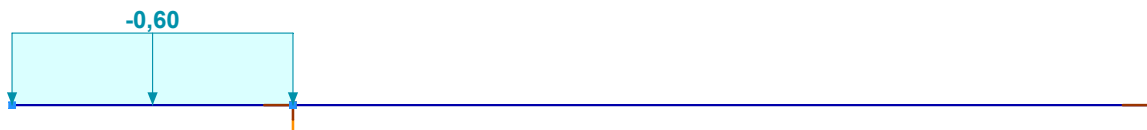
Strana 3

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS1 - VLASTNÍ TÍHA



ZS1 - VLASTNÍ TÍHA, Čelní pohled

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS2 - KONZOLA



ZS2 - KONZOLA, Čelní pohled

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

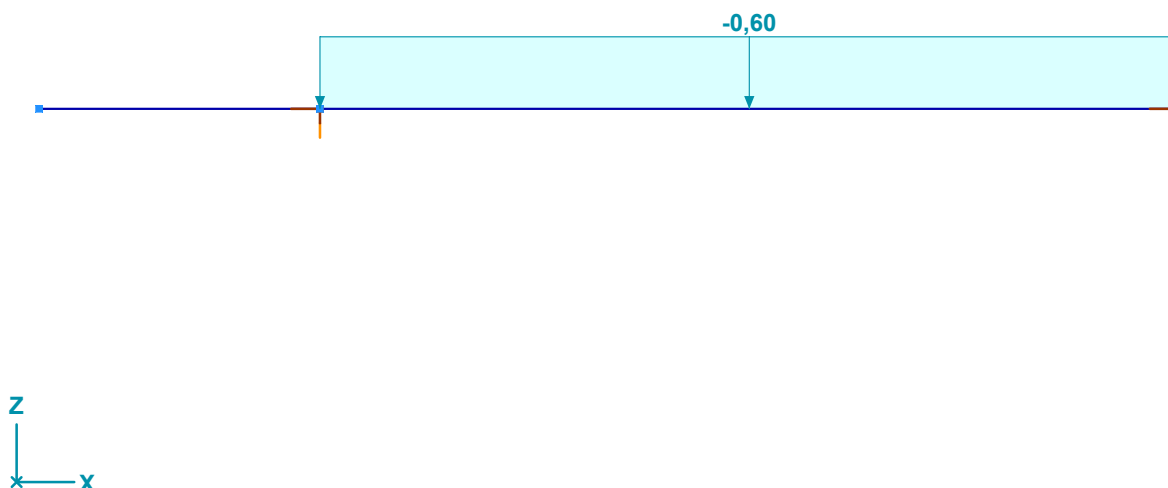
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: **podpůrný ocel.nosník technologie.axs**

22. 9. 2017

Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK



ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK, Čelní pohled

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	TECHNOLOGIE-K	Nahodilé				1,350	0,700	0,500	0,300	0
3	TECHNOLOGIE-PN	Nahodilé				1,350	0,700	0,500	0,300	0

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

Současné zat.: Současné působící zatěžovací stav;

Kritické kombinace zatěžovacích skupin

	STÁLÉ	TECHNOLOGIE-K	TECHNOLOGIE-PN
1	1	1	0
2	1	0	1

STÁLÉ, TECHNOLOGIE-K, TECHNOLOGIE-PN: Skupina zatížení;

3. KOMBINACE

Uživatelské kombinace ze zatěžovacích stavů

	Jméno	Typ	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA (STÁLÉ)	ZS2 - KONZOLA (TECHNOLOGIE-K)	ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK (TECHNOLOGIE-PN)
1	Kom #1	MSÚ (a, b)	1,00	0	0
2	Kom #2	MSÚ (a, b)	1,00	0,95	0
3	Kom #3	MSÚ (a, b)	1,00	0	0,95
4	Kom #4	MSÚ (a, b)	1,35	0	0
5	Kom #5	MSÚ (a, b)	1,35	0,95	0
6	Kom #6	MSÚ (a, b)	1,35	0	0,95
7	Kom #7	MSÚ (a, b)	1,00	1,35	0
8	Kom #8	MSÚ (a, b)	1,00	0	1,35
9	Kom #9	MSÚ (a, b)	1,15	0	0
10	Kom #10	MSÚ (a, b)	1,15	1,35	0
11	Kom #11	MSÚ (a, b)	1,15	0	1,35

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: **podpůrný ocel.nosník technologie.axs**

22. 9. 2017

Strana 5

Uživatelské kombinace ze zatěžovacích stavů

	Jméno	Typ	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA (STÁLÉ)	ZS2 - KONZOLA (TECHNOLOGIE-K)	ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK (TECHNOLOGIE-PN)
12	Kom #12	MSP Charakteristická	1,00	0	0
13	Kom #13	MSP Charakteristická	1,00	1,00	0
14	Kom #14	MSP Charakteristická	1,00	0	1,00

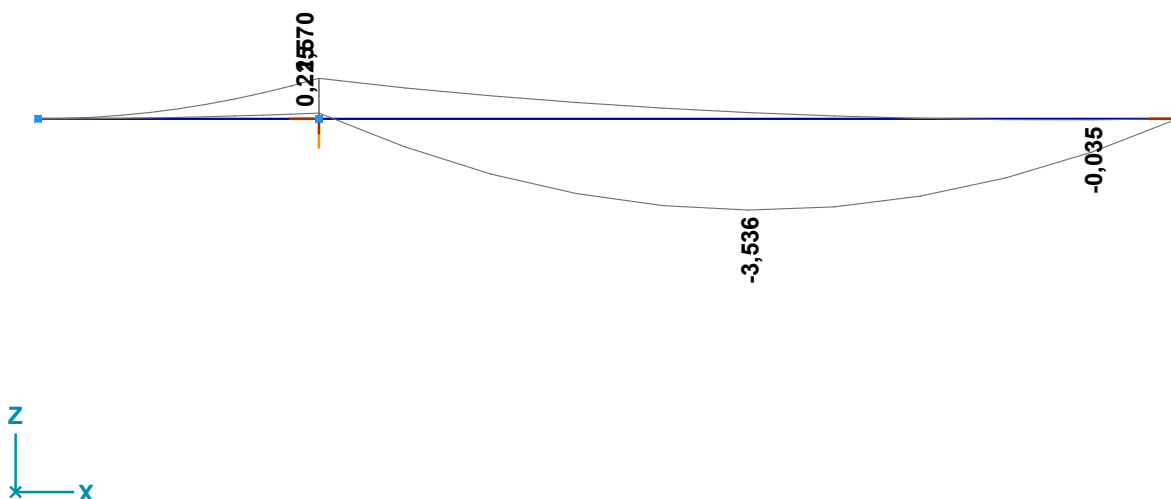
Jméno: Jméno kombinace; Typ: Typ kombinace; ZS1 VLASTNÍ TÍHA (STÁLÉ): ZS1 - VLASTNÍ TÍHA (STÁLÉ) Součinitel;

ZS2 KONZOLA (TECHNOLOGIE-K): ZS2 - KONZOLA (TECHNOLOGIE-K) Součinitel;

ZS3 PROSTÝ NOSNÍK (TECHNOLOGIE-PN): ZS3 - PROSTÝ NOSNÍK (TECHNOLOGIE-PN) Součinitel;

4. VNITŘNÍ SÍLY

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 1,55E-15
E (W)	: 1,55E-15
E (Eq)	: 5,55E-16
Komp.	: My [kNm]



[I], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, My, Diagram, Čelní pohled

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

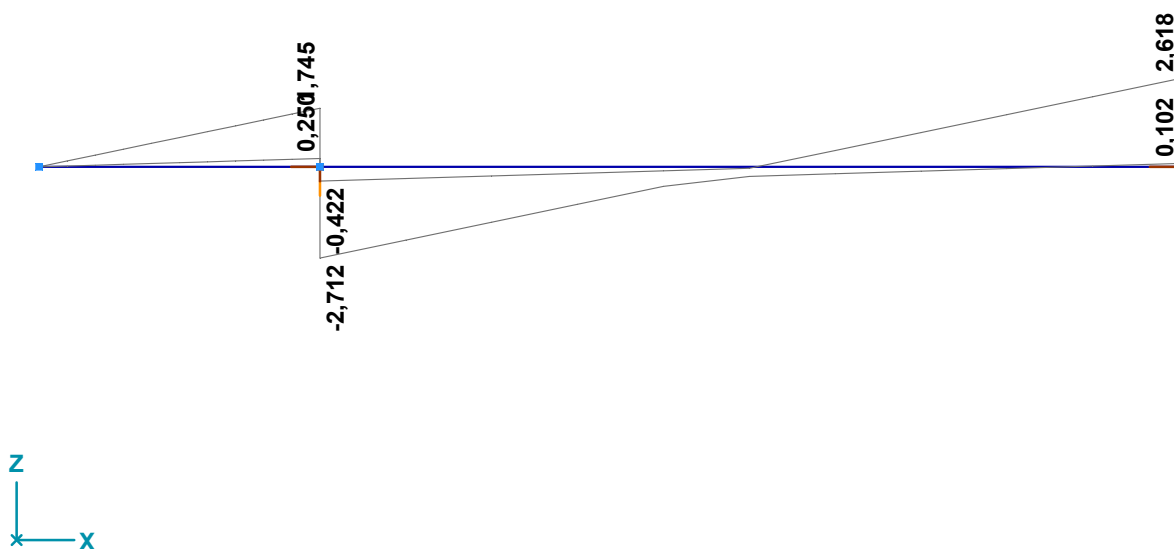
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: podpůrný ocel.nosník technologie.axs

22. 9. 2017

Strana 6

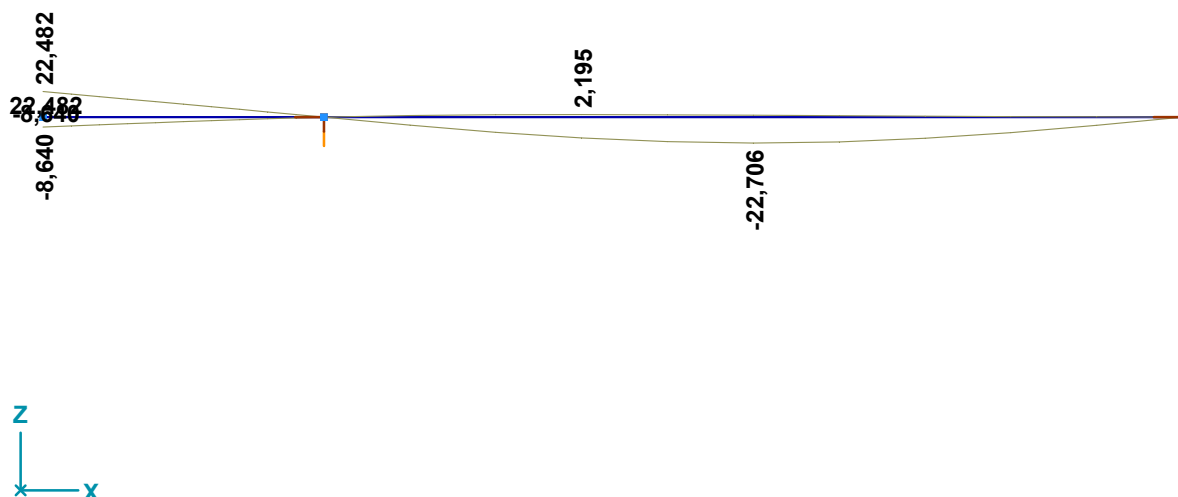
Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (Vše MSÚ (a, b))
E (P)	: 1,55E-15
E (W)	: 1,55E-15
E (Eq)	: 5,55E-16
Komp.	: Vz [kN]



[I], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Vz, Diagram, Čelní pohled

5. DEFORMACE

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Kritické Min, Max.
Typ	: (MSP Charakteristická)
E (P)	: 1,55E-15
E (W)	: 1,55E-15
E (Eq)	: 5,55E-16
Komp.	: eZ [mm]



[I], Lineární, (MSP Charakteristická) Kritická, eZ, Diagram, Čelní pohled

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: podpurný ocel.nosník technologie.axs

22. 9. 2017

Strana 7

POSOUZENÍ MS POUŽITELNOSTI

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

DLE ČSN EN 1993-1-1

SOUBOR: SOUBOR A (EQU)

OCELOVÝ NOSNÍK POD TECHNOLOGIÍ

rozpětí nosníku: L= 5,500 m

střešní konstrukce - vazníky

DOPORUČENÉ PRŮHYBY:

$$\delta_{\max,1} = l / 200 = 27,50 \text{ mm}$$

dynamické hledisko: strop s podmínkou $f \geq 3\text{Hz}$

$$\delta_{\max,d} = 28,00 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} = \min\{\delta_{\max,1}; \delta_{\max,d}\} = 27,50 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} > \delta$$

PRŮHYBY NA NOSNÍKU:

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = 22,71 \text{ mm}$$

viz Axis VM
využití: 82,6%

vyhovuje
nosník na průhyb vyhoví

vypracovat: Ing. Michal Šula

posouzení MS použitelnosti.JPG

6. REAKCE

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

	Uzel	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]
Ext.									
1	2	Rx	min	0	0	-0,460			0
1	2		max	0	0	-0,460			0
1	2	Ry	min	0	0	-0,460			0
1	2		max	0	0	-0,460			0
2	3	Rz	min	0	0	-2,999			0
1	2		max	0	0	-0,102			0
1	2	Rzz	min	0	0	-0,460			0
1	2		max	0	0	-0,460			0

Uzel: Podepřený uzel; 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; Rxx: Složka x momentů v podpoře; Ryy: Složka y momentů v podpoře; Rzz: Složka z momentů v podpoře;

7. POSOUZENÍ

6. OCELOVÁ PODPŮRNÁ KONSTRUKCE TECHNOLOGIE

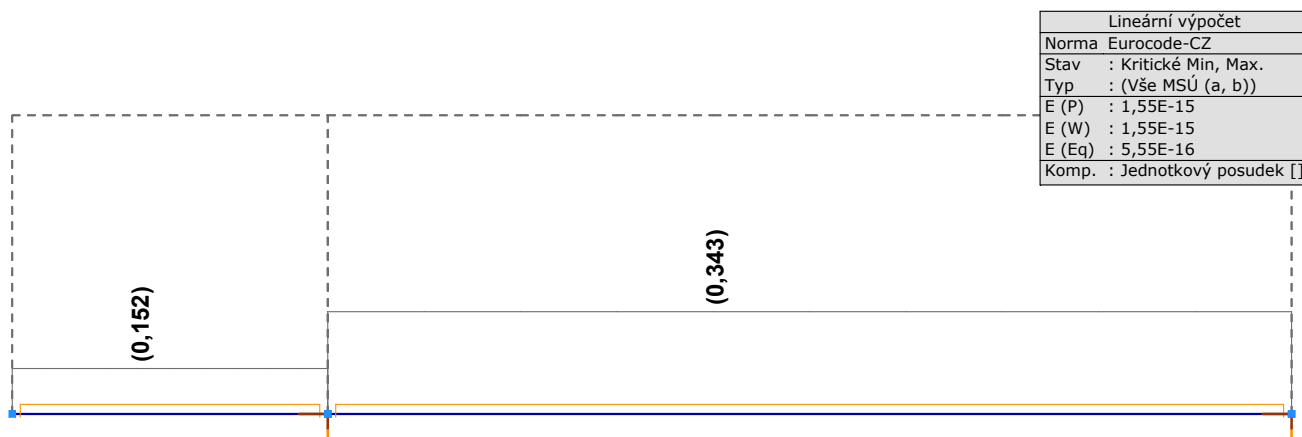
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: podpůrný ocel.nosník technologie.axs

22. 9. 2017

Strana 8



[Stl], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Diagram, Čelní pohled

ZATÍŽENÍ PŘEKLADU-OP2

ZATÍŽENÍ PŘEKLADU - OP2

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

ZATÍŽENÍ LINIOVÉ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991-1-1

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

ZATÍŽENÍ TERASY

zatěžovací šířka stropní konstrukce 2:	2,750 m		$A_0 =$	10,00 m ²
počet stropních konstrukcí 2:	1 ks	zatížená plocha:	$A_2 =$	10,00 m ²
red.součinitel: $\alpha_{a1} = \min\{1; 5/7 \cdot \psi_0 + A_0/A_2\} =$	1,000			

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	objem.hmot. [kNm ⁻³]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g_{k2} [kNm ⁻¹]	součinitel zatížení [-]	návrhové g_{d2} [kNm ⁻¹]
difuzní pojistná hydroizolace	13,00	0,001	0,036	1,350	0,048
minerální tepelná izolace ISOVER	1,00	0,200	0,550	1,350	0,743
půdovky	20,00	0,030	1,650	1,350	2,228
žb stropní konstrukce	25,00	0,230	15,813	1,350	21,347
dřevěné bednění	6,00	0,024	0,396	1,350	0,535
omítka	18,00	0,010	0,495	1,350	0,668
podhled (technologické instalace)	0,50 kNm ⁻²		1,375	1,350	1,856
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		0,495	20,314		27,42

HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ	charakterist. $\alpha_{a2} \cdot q_{k2}$ [kNm ⁻²]	charakterist. $a_2 \cdot q_{k2}$ [kNm ⁻¹]	součinitel zatížení [-]	návrhové q_{d2} [kNm ⁻¹]
STŘECHA DLE KAT. H NEPŘÍSTUPNÁ S VÝJIMKOU BĚŽNÉ ÚDRŽBY A ÚPRAV	0,750	2,063	1,500	3,09

součinitel: $\psi_{02} =$ 1,000red.součinitel pro $n > 2$: $\alpha_{n2} = \{2 + (n_2 - 2) \cdot \psi_{02}\} / n_2 =$ 1,000

CELKEM HLAVNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ - UŽITNÉ

 $q_{k,1} \cdot \alpha_{n2} =$ 2,063 $q_{d,1} \cdot \alpha_{n2} =$ 3,09**ZATÍŽENÍ OD ZDIVA**

počet : 1 ks

	objem.hmot. [kNm ⁻³]	výška vrstvy [m]	tloušťka vrstvy [m]	charakterist. g_{k6} [kNm ⁻¹]	součinitel zatížení [-]	návrhové g_{d6} [kNm ⁻¹]
omítka	18,00	0,350	0,010	0,063	1,350	0,085
CPP	19,00	0,350	0,480	3,192	1,350	4,309
omítka	18,00	0,350	0,010	0,063	1,350	0,085
CELKEM ZATÍŽENÍ OD ZDIVA		1,050	0,500	3,318		4,48

CELKOVÉ LINOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kNm ⁻¹]	návrhové [kNm ⁻¹]
STÁLÉ	23,632	31,90
PROMĚNNÉ	2,063	3,09
CELKEM	25,70	35,00

vzdálenost podpor: 6,700 m

CELKOVÉ LINOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kN]	návrhové [kN]
STÁLÉ	158,336	213,75
PROMĚNNÉ	13,819	20,73
CELKEM	172,20	234,50

OCELOVÝ PŘEKLAD OP2	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
prostý nosník	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

OCELOVÝ PŘEKLAD OP2:	ČSN EN 10027: S 235	ČSN EN 10025: Fe 360	$\gamma_a =$ 1,00
3 x I 280	$f_y =$ 235 MPa $E =$ 210000 MPa	$f_u =$ 360 MPa $G =$ 81000 MPa	

PRŮŘEZOVÉ HODNOTY:

výška: $h =$ 280,00 mm	šířka 1 profilu: $b =$ 119,00 mm	poloměr: $r_1 =$ 10,10 mm
tl.stojiny: $t_w =$ 10,10 mm	tl.pásnice: $t_f =$ 15,20 mm	$d =$ 229,40 mm
$W_{y,el} =$ 1626,00 cm ³	$A =$ 18330 mm ²	$\varepsilon =$ 1,00
$W_{y,pl} =$ 1896,00 cm ³	$I_y =$ 227,70 × 10 ⁶ mm ⁴	$i_y =$ 111,46 mm
$I_z =$ 10,92 × 10 ⁶ mm ⁴	$I_t =$ 1326,00 × 10 ³ mm ⁴	$I_w =$ 193,80 × 10 ⁹ mm ⁶
$h / b =$ 2,35	$c =$ 49,40 mm	$\alpha =$ 1,00
		$\eta =$ 1,20

ZATŘÍDĚNÍ PRŮŘEZU:**VNITŘNÍ TLAČENÉ ČÁSTI:**

stojina: $d / t_w =$	22,71 mm
část pásnic: $2 \cdot c / t_f =$	6,50 mm

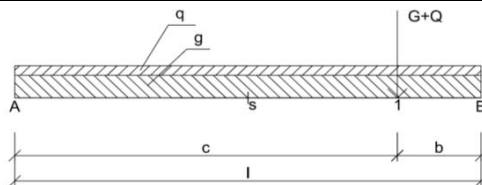
PŘEČNÍVAJÍCÍ TLAČENÉ ČÁSTI:

část pásnice: $c / t_f =$	3,25 mm
---------------------------	---------

PROFIL ODPOVÍDÁ PRŮŘEZU TŘÍDY:

třída 1**třída 1****GEOMETRIE**

světlé rozpětí: $l_0 =$ 6,700 m	výpočtové rozpětí $L =$ 6,980 m
uložení nosníku: $t_1 =$ 0,300 m $t_2 =$ 0,300 m	$\Rightarrow a_1 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$ 0,140 m $\Rightarrow a_2 = \min\{0,5t; 0,5h\} =$ 0,140 m
umístění síly P: $c' =$ 3,490 m	$d =$ 3,490 m
největší vzdálenost mezi příč.podporami: $L_c =$ 3,490 m $a = L/2 - L_c =$ 0,000 m	...délka nosníku mezi body zajištěnými proti posunu

STATICKÉ SCHÉMA**PROSTÝ NOSNÍK**podpora A: **prosté**podpora B: **prosté****ZATÍŽENÍ LINIOVÉ**

CELKOVÉ LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kNm ⁻¹]	součinit.zatížení [-]	návrhové [kNm ⁻¹]
vlastní tíha nosníku	1,437	1,350	1,940
STÁLÉ $g =$	24,000	1,350	32,400
PROMĚNNÉ $q =$	2,100	1,500	3,150
CELKEM	27,537		37,490

ZATÍŽENÍ BODOVÉ

CELKOVÉ BODOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kN]	součinit.zatížení [-]	návrhové [kN]
STÁLÉ $G =$	0,000	1,350	0,000
PROMĚNNÉ $Q =$	0,000	1,500	0,000
CELKEM	0,000		0,000

STATICKÉ VELIČINY

OD LINIOVÉHO ZATÍŽENÍ	OD BODOVÉHO ZATÍŽENÍ	OD VŠEHO ZATÍŽENÍ
$M_{s,k,1} =$ 167,70 kNm $M_{s,d,1} =$ 228,32 kNm $M_{1k,1} =$ 167,70 kNm $M_{1d,1} =$ 228,32 kNm $V_{sk,a,1} =$ 96,10 kN $V_{sd,a,1} =$ 130,84 kN $V_{sk,b,1} =$ 96,10 kN $V_{sd,b,1} =$ 130,84 kN $\delta_{s,1,1} =$ 15,5 mm $\delta_{s,2,1} =$ 1,4 mm $\delta_{s,1} =$ 17,8 mm $\delta_{11,1} =$ 15,5 mm $\delta_{12,1} =$ 1,4 mm $\delta_{1,1} =$ 17,8 mm	$M_{s,k,2} =$ 0,00 kNm $M_{s,d,2} =$ 0,00 kNm $M_{1k,2} =$ 0,00 kNm $M_{1d,2} =$ 0,00 kNm $V_{sk,a,2} =$ 0,00 kN $V_{sd,a,2} =$ 0,00 kN $V_{sk,b,2} =$ 0,00 kN $V_{sd,b,2} =$ 0,00 kN $\delta_{s,1,2} =$ 0,0 mm $\delta_{s,2,2} =$ 0,0 mm $\delta_{s,2} =$ 0,0 mm $\delta_{11,2} =$ 0,0 mm $\delta_{12,2} =$ 0,0 mm $\delta_{1,2} =$ 0,0 mm	$M_{s,k} =$ 167,70 kNm $M_{s,d} =$ 228,32 kNm $M_{1k} =$ 167,70 kNm $M_{1d} =$ 228,32 kNm $V_{sk,a} =$ 96,10 kN $V_{sd,a} =$ 130,84 kN $V_{sk,b} =$ 96,10 kN $V_{sd,b} =$ 130,84 kN $\delta_{s,1} =$ 15,5 mm $\delta_{s,2} =$ 1,4 mm $\delta_s =$ 17,8 mm $\delta_{11} =$ 15,5 mm $\delta_{12} =$ 1,4 mm $\delta_1 =$ 17,8 mm

POSOUZENÍ

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU ÚNOSNOSTI

ÚNOSNOST VE SMYKU:

posouzení boulení při smyku:

$$h_w/t_w = 27,72 < 60 = 72 \varepsilon / \eta \quad \dots \text{nedochází k boulení při smyku}$$

$$V_{pl,Rd} = A_w \cdot f_y / \text{odm}(3) / \gamma_s = 2058,63 \text{ kN} \quad A_v = 15173 \text{ mm}^2$$

$$V_{sd} = \max\{V_{sda}, V_{sdb}\} = 130,84 \text{ kN}$$

$$0,5 \cdot V_{pl,Rd} > V_{sd} \quad \text{nosník na smyk vyhoví}$$

$$0,5 \cdot V_{pl,Rd} > V_{sd} \quad \text{ohybovou únosnost není třeba vlivem smyku redukovat}$$

$$\text{využití: } 6,4\%$$

ÚNOSNOST V OHYBU:

NOSNÍK NENÍ NÁCHYLNÝ NA DEFORMACE OD ZKROUCENÍ

VÁLCOVANÝ NOSNÍK

KŘIVKA KLOPENÍ:

součinitel imperfekce při klopení:

 $\alpha_{LT} = -$

součinitele:

$$C_1 = 1,13 \quad \dots C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0}) \cdot \kappa_{wt} \leq C_{1,1}, \quad C_1 = C_{1,0} \text{ pro } \kappa_{wt} = 0, \quad C_1 = C_{1,1} \text{ pro } \kappa_{wt} \geq 1$$

$$C_{1,0} = 1,13 \quad \dots \text{dle normy ČSN EN 1993-1-1 (závisí na zatížení a podmínkách uložení konců)}$$

$$C_{1,1} = 1,13 \quad \dots \text{dle normy ČSN EN 1993-1-1 (závisí na zatížení a podmínkách uložení konců)}$$

$$C_2 = 0,50 \quad \dots \text{dle normy ČSN EN 1993-1-1 (závisí na zatížení a podmínkách uložení konců)}$$

součinitele okraj. podmínek:

$$k_z = k_y = 1,00 \quad \dots \text{koncové pootočení v rovině kolmé k ose y-y}$$

$$k_w = 1,00 \quad \dots \text{koncová deplanace}$$

souřadnice působiště zatížení vzhledem ke středu smyku:

$$z_g = 140 \text{ mm} \quad \dots \text{zatížení působí na horní pásnici, v ose ohýbaného prvku}$$

bezrozměrný parametr kroucení:

$$\kappa_{wt} = \pi (EI_w / GI_t)^{0,5} / k_w L_c =$$

bezrozměrný parametr působiště zatížení vzhledem ke středu smyku:

$$\zeta_g = \pi z_g (EI_z / GI_t)^{0,5} / (k_z L_c) =$$

bezrozmě. krit. moment:

$$\mu_{cr} = C_1 ((1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \zeta_g)^2)^{0,5} - C_2 \zeta_g) / k_z =$$

kritický moment:

$$M_{cr} = \mu_{cr} \cdot \pi \cdot \text{odm}(E, I_z, G, I_t) / L =$$

poměrná štíhlost:

$$\lambda_{LT}^* = \text{odm}(W_y, f_y / M_{cr}) =$$

součinitel klopení:

$$\chi_{LT} = 1 / (\Phi_{LT} + \text{odm}(\Phi_{LT}^2 - \beta \lambda_{LT}^2)) = 1,000 \quad \dots \text{pro ohýbané válcované průřezy } (\chi_{LT} \leq 1; \chi_{LT} \leq 1 / \lambda_{LT}^2)$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 [1 + \alpha_{LT} (\lambda_{LT}^* - \lambda_{LT,0}^*) + \beta \lambda_{LT}^2] =$$

$$\lambda_{LT,0}^* = 0,400$$

$$\beta = 0,750$$

$$M_{pl,Rd} = 445,56 \text{ kNm} = \chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_M$$

$$M_{red,Rd} = 445,56 \text{ kNm}$$

$$M_{red,Rd} > M_{sd} \quad \text{nosník na ohyb vyhoví}$$

$$\rho = 0,76$$

$$M_{sd} = \max\{M_{s,d1}, M_{s,d2}\} = 228,32 \text{ kNm}$$

$$\text{využití: } 51,3\%$$

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POŽITELNOSTI

stěny - překlady

DOPORUČENÉ PRŮHYBY:

$$\delta_{max,1} = l / 400 = 17,45 \text{ mm}$$

dynamické hledisko: strop s podmínkou $f \geq 3 \text{ Hz}$

$$\delta_{max,d} = 28,00 \text{ mm}$$

$$\delta_{max} = \min\{\delta_{max,1}, \delta_{max,d}\} = 17,45 \text{ mm}$$

$$\delta_{max} > \delta \quad \text{vyhovuje}$$

$$\delta_{2,dov} = l / 600 = 11,63 \text{ mm}$$

$$\delta_{2,dov} > \delta_2 \quad \text{vyhovuje}$$

nosník na průhyb vyhoví

PRŮHYBY NA NOSNÍKU:

$$\delta_1 = \max\{\delta_{s1}, \delta_{t1}\} = 15,51 \text{ mm}$$

$$\delta_2 = \max\{\delta_{s2}, \delta_{t2}\} = 1,36 \text{ mm}$$

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = 16,87 \text{ mm}$$

$$\text{využití: } 96,7\%$$

$$\delta_2 = 1,36 \text{ mm}$$

$$\text{využití: } 11,7\%$$

STROP NAD 1.NP-S1

DŘEOBETONOVÁ STROPNICE

NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ

prostý nosník

STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ

DLE ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1995-1-1

SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL

BETON:	C25/30	$\gamma_c =$	1,50
--------	--------	--------------	------

PEVNOSTNÍ A TUHOSTNÍ CHARAKTERISTIKY:

charakt.pevnost v tlaku:	$f_{ck} =$	25 MPa	návrhová pevnost v tlaku:	$f_{cd} =$	17 MPa
charakt.pevnost v tahu:	$f_{ctk0,05} =$	1,8 MPa	návrhová pevnost v tahu:	$f_{ctd} =$	1,2 MPa
součinitel uvažující dlouhodobé účinky na tlakovou pevnost a nepříznivé účinky ze způsobu zatížení:			$\alpha_{cc} =$	1,00	
součinitel uvažující dlouhodobé účinky na tahovou pevnost a nepříznivé účinky ze způsobu zatížení:			$\alpha_{ct} =$	1,00	
modul pružnosti:	$E_{cm} =$	30500 MPa	$k = E_{cm} / E_{0,mean} =$	3,39	

PŘŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY:

tloušťka žb.desky:	$h_c =$	65 mm
spolupůsob.šířka bet.: $b_c = \min\{b; b_w + 1/5l\} =$	950 mm	

STATICKÉ VELIČINY:

plocha průřezu:	$A_c = h_c \cdot b_c \cdot k =$	0,209264 m ²
těžiště beton.desky od dolních vláken trámu $y_c =$	0,237500 m	
těžiště bet.desky od těžiště spř.průřezu $e_c =$	0,017844 m	
průřezový modul:	$W_c = 1/6 \cdot b_c \cdot h_c^2 \cdot k =$	0,002267 m ³
moment setrvačnosti:	$I_c = 1/12 \cdot b_c \cdot h_c^3 \cdot k =$	0,000074 m ⁴
poloměr setrvačnosti:	$i_c = \text{odm}(I_c/A_c) =$	0,018764 m

OCEL(VÝZTUŽ):		SZ (KARI síť)			$\gamma_c=$	1,15
$f_{yk}=$	490 MPa	$f_{yd}=$	426 MPa		$\varepsilon_{yd}=$	0,213%
$E_S=$	200000 MPa	$\phi=$	6 mm	po 150 mm	stykování sítě přesahem(min):	250 mm
$A_{St}=$	188 mm^2	krytí c=	20 mm		$a_{st}=$	28 mm

DŘEVĚNÝ NOSNÍK - ROSTLÉ DŘEVO (jehličnaté a topolové) ; TŘÍDA PROVOZU 1

 $\gamma_w =$ 1,30

třída pevnosti:

C18

PEVNOSTNÍ CHARAKTERISTIKY:

ohyb:	$f_{m,k} =$	18,00 MPa
tah rovnoběžně s vlákny:	$f_{t,0,k} =$	11,00 MPa
tah kolmo k vláknům:	$f_{t,90,k} =$	0,50 MPa

smyk:	$f_{v,k} =$	2,00 MPa
tlak rovnoběžně s vlákny:	$f_{c,0,k} =$	18,00 MPa
tlak kolmo k vláknům:	$f_{c,90,k} =$	2,20 MPa

TUHOSTNÍ CHARAKTERISTIKY:

modul pružnosti prům. (II):	$E_{0,mean} =$	9000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05} =$	6000 MPa
modul pružnosti prům. (⊥):	$E_{90,mean} =$	300 MPa
modul pružnosti ve smyku ρ	$G_{mean} =$	560 MPa

HUSTOTA:

hustota:	$\rho_k =$	3,20 kNm ⁻³
průměrná hodnota hustoty:	$\rho_{mean} =$	3,80 kNm ⁻³

dřevěný nosník:

1x 160 / 180

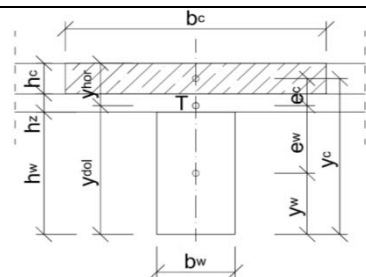
PŘŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY:

složený z n částí:	$n =$	1 ks
šířka nosníku:	$b_w =$	160 mm
výška nosníku:	$h_w =$	180 mm
osová vzdálen.nosníků:	$b =$	950 mm
světélé rozpětí dř.nosníku:	$l_0 =$	6000 mm
teor.rozpětí dř.nosníku:	$l =$	6300 mm = 1,05 x l_0
tloušťka záklopu:	$h_z =$	25 mm
šířka záklopu (bm):	$b_z =$	950 mm

STATICKÉ VELIČINY:

plocha průřezu:	$A_w = h_w \cdot b_w \cdot n =$	0,028800 m ²
těžiště dř.průřezu od dolních vláken trámu $y_w =$	0,090000 m	
těžiště dř.průřezu od těžiště spř.průřezu $e_w =$	0,129656 m	
průřez.modul dř.nosníku:	$W_w = 1/6 \cdot b_w \cdot h_w^2 \cdot n =$	0,000864 m ³
moment setrvačnosti dř.nos:	$I_w = 1/12 \cdot b_w \cdot h_w^3 \cdot n =$	0,000078 m ⁴
poloměr setrvačnosti:	$i_w = \text{odm}(I_w/A_w) =$	0,051962 m
průřez.modul záklopu (1mb):	$W_z = 1/6 \cdot b_z \cdot h_z^2 =$	0,000099 m ³
moment setrv.záklopu (1mb):	$I_z = 1/12 \cdot b_z \cdot h_z^3 =$	0,000001 m ⁴

SPŘAŽENÝ PŘŮŘEZ

STATICKÉ VELIČINY:

plocha průřezu:	$A = A_b \cdot A_w =$	0,238064 m ²
těžiště spř.průřezu od dolních vláken trámu $y =$	0,219656 m	
celková výška průřezu:	$h_{celek} =$	0,270000 m
průřezový modul:	$W =$	0,003131 m ³
moment setrvačnosti:	$I = I_w + I_b + A_w \cdot e_w^2 + A_b \cdot e_b^2 =$	0,000702 m ⁴
poloměr setrvačnosti:	$i = \text{odm}(I/A) =$	0,054311 m
vzdálen.těžiště od horních vláken průřezu $y_{hor} =$	0,050344 m	
vzdálen.těžiště od dolních vláken průřezu $y_{dol} =$	0,219656 m	

STROP NAD 1.NP-S1

ZÁKLOP (uvažován stejných pevnostních vlastností jako dř.nosník)					
ZATÍŽENÍ					
STÁLÉ (uvažuje se délka 1m)	tloušť.vrstvy [m]	obj.hmotnost [kN/m ³]	charakter.g _k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové g _d [kN/m]
DŘEVĚNÝ ZÁKLOP	0,025	3,80	0,10	1,35	0,13
TÍHA BET.SMĚSI NAD ZÁKLOPEM	0,065	26,00	1,69	1,35	2,28
STÁLÉ CELKEM:			1,79		2,41
NAHODILÉ PŘI BETONÁŽI (uvažuje se délka 1m)			charakter.q _k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové q _d [kN/m]
			1,50	1,50	2,25
POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU ÚNOSNOSTI					

$$M_{sd,z} = 1/8 \cdot (g_d + q_d) \cdot b^2 = 0,53 \text{ kNm}$$
$$M_{ed,z} = W_z \cdot f_{m,k} / \gamma_w = 1,37 \text{ kNm}$$

... uvažován prostý nosník

$$M_{sd,z} < M_{ed,z}$$

průřez vyhovuje 38,37%

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI (průhyb jen od stálého zatížení)					
$\delta = 1/E \cdot I^5/384 \cdot g_k \cdot b^4 = 1,70 \text{ mm}$					
$\delta_{mez} = 1/250 \cdot b = 3,80 \text{ mm}$		δ	$<$	δ_{mez}	průřez vyhovuje 44,75%

NOSNÍK - PROVOZNÍ STAV (působí dřevobetonový nosník)					
ZATÍŽENÍ LINIOVÉ					
STÁLÉ	tloušť.vrstvy [m]	obj.hmotnost [kN/m ³]	charakter.g _k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové g _d [kN/m]
VLASTNÍ TÍHA DŘEVĚNÉHO NOSNÍKU	0,180	3,80	0,11	1,35	0,15
ZÁKLOP	0,025	3,80	0,09	1,35	0,12
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	0,065	26,00	1,61	1,35	2,17
vinilové lepené pásy	0,004	6,00	0,02	1,35	0,03
vyrovnávací nivelační vrstva	0,002	23,00	0,04	1,35	0,06
dřevěné podbití	0,025	6,00	0,14	1,35	0,19
rákosová omítka	0,010	18,00	0,17	1,35	0,23
STÁLÉ CELKEM:			2,19		2,95
PROMĚNNÉ		charakter.q _k [kN/m ²]	charakter.q _k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové q _d [kN/m]
KAT. B KANCELÁŘSKÉ PLOCHY		2,50	2,38	1,50	3,56
součinitel: $\psi_0 = 0,700$					
zatížená plocha: $A = 10 \text{ m}^2$			$A_0 = 10 \text{ m}^2$		
redukční součinitel: $\alpha_A = 5/7 \cdot \psi_0 + A_0/A = 1,000$			$q_{k,1} \cdot \alpha_A = 2,375$		$q_{d,1} \cdot \alpha_n = 3,56$
PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY S VLASTNÍ TÍHOU $\leq 2,0 \text{ kN/m}$		0,80	0,76	1,50	1,14
			3,14		4,70

CELKOVÉ LINOVÉ ZATÍŽENÍ	charakteristické [kNm ⁻¹]	návrhové [kNm ⁻¹]
STÁLÉ (g)	2,185	2,95
PROMĚNNÉ (q)	3,135	4,70
CELKEM (f)	5,40	7,70

STATICKÉ VELIČINY

maximální moment na spřaženém nosníku (ve středu nosníku): $M_d = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 38,20 \text{ kNm}$

maximální posouvající síla na spř.nosníku (u podpory nosníku): $V_d = 1/2 \cdot f \cdot l = 24,26 \text{ kN}$

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU ÚNOSNOSTI

součinitel poddajnosti spoje: $\delta = 0,90$

POSOUZENÍ NAPĚTÍ BETONOVÉ DESKY					
horní vlákna:	$\sigma_{bet,h} = M_d \cdot y_{hor} / I \cdot \delta = 3,04 \text{ MPa}$	návrh.pevnost betonu v tlaku:	$f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$		
	$\sigma_{bet,h} < f_{cd}$	napětí vyhovuje			
dolní vlákna:	$\sigma_{bet,d} = M_d \cdot (h - y_{hor}) / I \cdot \delta = 0,89 \text{ MPa}$	návrh.pevnost betonu v tahu:	$f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$		
posouzeno při $y_{hor} < h_c$	$\sigma_{bet,d} < f_{ctd}$	napětí vyhovuje			

POSOUZENÍ NAPĚTÍ V DŘEVĚNÉM TRÁMU					
dolní vlákna:	$\sigma_{dř,d} = M_d \cdot y_{dol} / I \cdot \delta = 13,28 \text{ MPa}$	návrh.pevnost dřeva v ohybu:	$f_{md} = 13,85 \text{ MPa}$		
	$\sigma_{dř,d} < f_{md}$	napětí vyhovuje			

STROP NAD 1.NP-S1

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI

součinitel poddajnosti spoje: $\delta_{def} = 0,74$

POSOUZENÍ CELKOVÉHO PRŮHYBU

$$w = 5/384 \cdot f_k \cdot l^4 / (E_{wd} \cdot I \cdot \delta_{def})$$

průhyb od stálého zatížení: $w_g = 9,22 \text{ mm}$ průhyb od proměnného zatížení: $w_q = 13,23 \text{ mm}$ průhyb od nadvýšení: $w_0 = 0,00 \text{ mm}$ celkový průhyb: $w = 22,45 \text{ mm}$ limitní průhyb: $\delta_{lim} = 1/250 \cdot l = 25,20 \text{ mm}$ $w < \delta_{mez}$ průhyb vyhovuje

POSOUZENÍ SMYKU V ULOŽENÍ TRÁMU

smyk v uložení trámu: $\tau = 3/2 \cdot Q_d / A_w = 1,26 \text{ MPa}$ návrh. pevnost dřeva ve smyku: $f_{Md} = 1,54 \text{ MPa}$ $\tau < f_{Md}$ napětí vyhovuje

SPŘAŽENÍ

hřebík 6,3/160 s předvrtanými otvory

 $\gamma_v = 1,10$ charakteristická pevnost hřebíku: $f_{uk} = 600,00 \text{ MPa}$ charakteristická hustota: $\rho_k = 7850 \text{ kgm}^{-3}$ char.hodnota pevnosti v otlacení st.: $f_{h,k} = 24,59 \text{ MPa}$ charakter.moment kluzu: $M_{y,k} = 21555 \text{ Nmm}$ návrhová pevnost hřebíku: $f_{ud} = 545,45 \text{ MPa}$ návrhová hustota: $\rho_k = 7850 \text{ kgm}^{-3}$ návr.hodnota pevnosti v otlacení st.: $f_{h,d} = 18,91 \text{ MPa}$ charakter.moment kluzu: $M_{y,d} = 19596 \text{ Nmm}$ průměr hřebíku: $d_h = 6,30 \text{ mm}$ délka hřebíku: $l_h = 160 \text{ mm}$ hloubka hřebíku ve dřevě: $t_1 = 95 \text{ mm}$ délka hřebíku v beton.vrstvě: $t_2 = 30 \text{ mm}$ délka předvrtaného otvoru: $t_{po} = 100 \text{ mm}$ délka dotlučení hřebíku: $t_{dh} = 30 \text{ mm}$ tl.bet.vrstvy nad hřebíkem: $t_c = 35 \text{ mm}$ minimální bet.krycí vrstva hřebíku: $t_{cmin} = 30 \text{ mm}$ $t_{cmin} \geq t_{c1} \dots$ POZOR - příliš malá krycí vrstva betonunávrh.hodnota únosnosti hřebíku: $R_{d1b} = 11,32 \text{ kN}$...varianta selhání 1bnávrh.hodnota únosnosti hřebíku: $R_{d2} = 4,98 \text{ kN}$...varianta selhání 2návrh.hodnota únosnosti hřebíku: $R_{d3} = 2,14 \text{ kN}$...varianta selhání 3součinitel spolehlivosti hřebíku: $\gamma_v = 1,75$

návrhová hodnota únosnosti spojovacího prostředku:

$$R_d = \min\{R_{d1b}, R_{d2}, R_{d3}\} \cdot \alpha = 1,22 \text{ kN}$$

NÁVRH POČTU SPŘAHOVACÍCH PRVKŮ

maximální posouvající síla: $Q_d = 24,26 \text{ kN}$

$$Q_{d1} = 3/4 \cdot Q_d = 18,19 \text{ kN}$$

$$\phi_1 = 100\%$$

$$Q_{d2} = 1/4 \cdot Q_d = 6,06 \text{ kN}$$

$$\phi_2 = 33\%$$

smyk.napětí na bm tr.: $\tau_1 = Q_{d1} \cdot A_c \cdot e_c / I = 96,73 \text{ kN/m}^2$

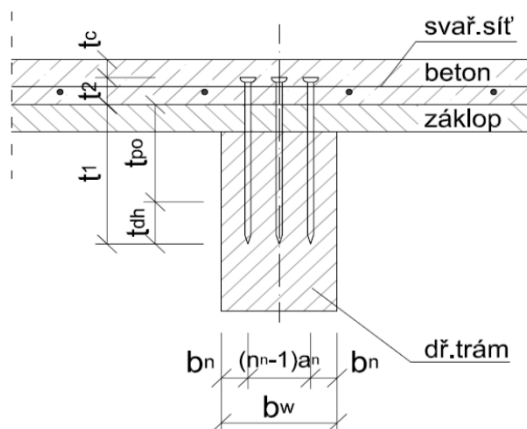
KRAJNÍ ČTVRTINY TRÁMŮ

návrh: 2 ks po 25mm

potřebný počet hřebíků na bm: $n_1 = t_1 / R_d = 79,13 \text{ ks/bm}$ počet spoj.prvků v řadě: $n_{n1} = 2 \text{ ks}$ osová vzdálenost řad: $s_{n1} = 25,0 \text{ mm}$ navržený počet hřebíků na bm: $n_{n1}/s_{n1} = 80 \text{ ks/bm}$ osová vzdálenost mezi hřebíky: $a_{n1} = 70,0 \text{ mm}$ vzdálenost hřebíku od kraje trámu: $b_{n1} = 45,0 \text{ mm}$ $n_1 < n_{n1} / s_{n1}$ návrh vyhovuje

STŘEDNÍ 2 ČTVRTINY TRÁMŮ

návrh: 2 ks po 75mm

potřebný počet hřebíků na bm: $n_2 = \phi_2 \cdot n_1 = 26,38 \text{ ks/bm}$ počet spoj.prvků v řadě: $n_{n2} = 2 \text{ ks}$ osová vzdálenost řad: $s_{n2} = 75 \text{ mm}$ navržený počet hřebíků na bm: $n_{n2}/s_{n2} = 27 \text{ ks/bm}$ osová vzdálenost mezi hřebíky: $a_{n2} = 70,0 \text{ mm}$ vzdálenost hřebíku od kraje trámu: $b_{n2} = 45,0 \text{ mm}$ $n_2 < n_{n2} / s_{n2}$ návrh vyhovuje

Postup prací (obecně):

- 1) Odstranit zasypaný, řádně vyčistit prkna záklopu, posoudit zhlaví dřevěných trámů (špatné zhlaví vyztužit).
- 2) Odstranit krajní prkna záklopu na obou stranách, průběh trámů zakreslit na záklop a prkna znovu přibít.
- 3) Dle výkresu zakreslit a navrtat otvory do trámů a zarazit hřebý dle technologie.
- 4) Povrch záklopu po očištění natřít ochranným nátěrem (např. Dřevokor, Lignofix-eko apod.).
- 5) Stropní trámy podepřít v polovině jeho rozpětí a vnést do trámu nadvýšení dle výpočtu tj. 0 mm.
- 6) Osadit předepsanou svař.síť 6/150 x 6/150 stykovanou přesahem min. 250 mm (v 1/3 rozpětí mezi trámy).
- 7) Vybetonovat desku o předepsané tloušťce 65 mm bez zvýšeného obsahu záměsové .vody (sed.kužele < 80 mm).
- 8) Odstranit event. dočasné podpěry - po nabytí předepsané pevnosti betonu.

Poznámka: Pro průměry hřebíků větší než 5 mm je třeba předvrtat otvory o průměru 0,85 d do hloubky rovné polovině délky hřebíku. Předvrtávat se bude pomocí plechové šablony vyrobené pro každý úsek elektrickou vrtáčkou s upraveným vrtákem. Do předvrtaných otvorů se ručně osadí jedním úderem kladiva navržené hřebíky, které se pak mechanizovaně dotloukají pneumatickým kladivem nebo příklepovou vrtáčkou s upraveným nástavcem na hrot vrtáčky tak, aby hřebík zasahoval do betonové vrstvy na požadovanou délku.

Je nutné dodržovat ustanovení platných norem a řídit se platnou vyhláškou O bezpečnosti práce.

vypracoval: Ing. Michal Šula

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

AxisVM 12.0 R3s - Registrováno Ing. Michal Šula
moravia_vazníky.axs

STATICKÝ VÝPOČET

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
1. MODEL	2
MODEL	2
2. IDENTIFIKACE	2
STATICKE SCHEMA	2
Průřezy	2
Materiály	3
3. ZATĚŽOVACÍ STAVY	3
Zatěžovací stavy	3
Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	3
ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	4
ZS2 - STÁLÉ	4
4. KOMBINACE	4
Kritické kombinace zatěžovacích skupin	4
Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin	5
5. DEFORMACE	5
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, dřev. sloup - 100x400]	5
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, dřev. vazník - 100x400]	6
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, dřev. ztužidlo nárožní - 100x300]	6
Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, dřev. ztužidlo střední - 100x100]	6
6. VNITRNÍ SÍLY	7
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. sloup - 100x400]	7
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. vazník - 100x400]	7
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. ztužidlo nárožní - 100x300]	7
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. ztužidlo střední - 100x100]	8
7. REAKCE	8
OZNAČENÍ PODPOR	8
Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Části]	9
Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. sloup - 100x400]	9
8. POSOUZENÍ	9
Posouzení konstrukcí - Axis VM.JPG	10
posouzení MS použitelnosti.JPG	10
trapezový plech.JPG	11

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

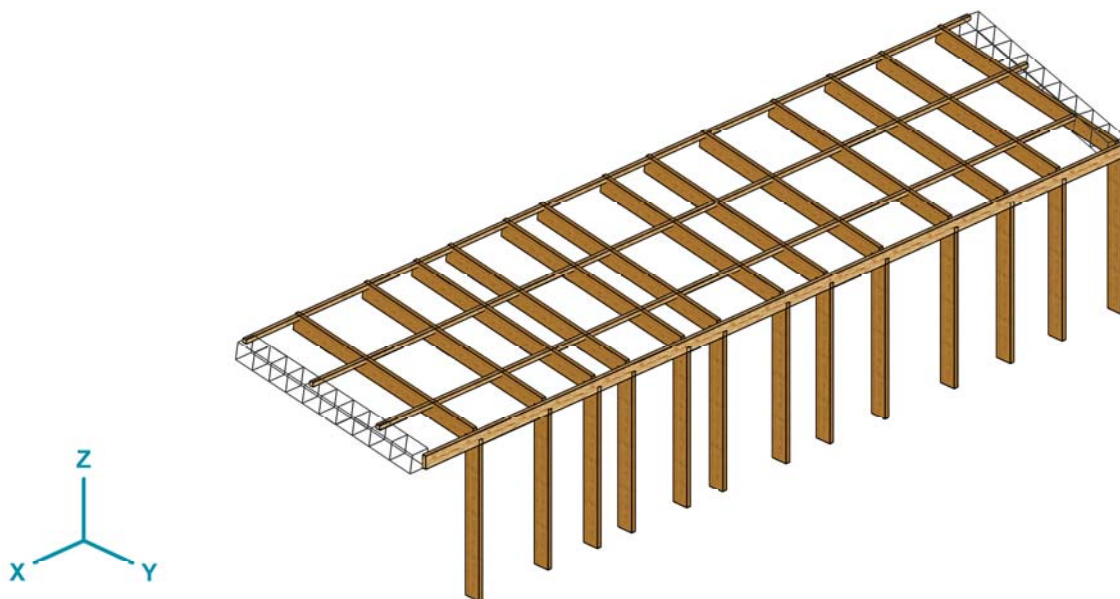
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

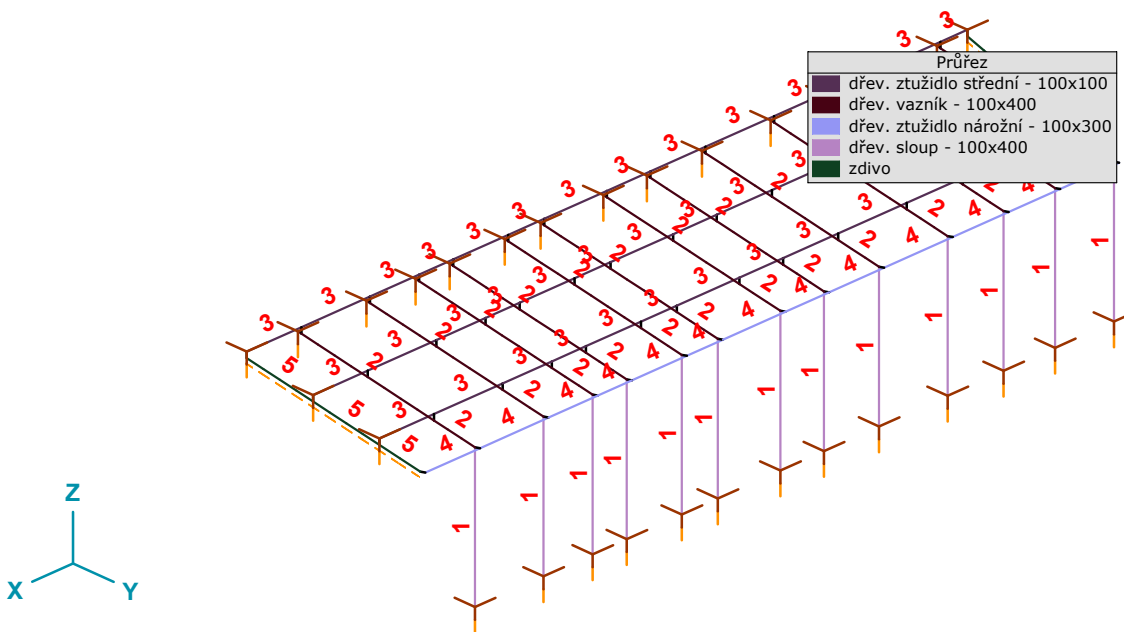
Strana 2

1. MODEL



MODEL

2. IDENTIFIKACE



STATICKÉ SCHEMA

Průřezy

	Jméno	Kresba	Proces	h [mm]	b [mm]	A_x [mm ²]	I_x [mm ⁴]	$W_{I,el,t}$ [mm ³]
1	dřev. sloup - 100x400		Ostatní	400,0	100,0	40000,00	1,1E+08	2666667,0
2	dřev. vazník - 100x400		Ostatní	400,0	100,0	40000,00	1,1E+08	2666667,0

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula




KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 3

Průřezy

	Jméno	Kresba	Proces	h [mm]	b [mm]	A_x [mm ²]	I_x [mm ⁴]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]
3	dřev. ztužidlo střední - 100x100		Ostatní	100,0	100,0	10000,00	1,4E+07	166666,7
4	dřev. ztužidlo nárožní - 100x300		Ostatní	300,0	100,0	30000,00	7,9E+07	1500000,0
5	zdívo		Ostatní	450,0	450,0	202500,00	5,8E+09	1,5E+07

Jméno: Jméno průřezu; **Proces:** Výrobní proces; **h:** Výška průřezu; **b:** Šířka průřezu; **A_x:** Plocha průřezu; **I_x:** Moment setrvačnosti v kroucení; **W_{1,el,t}:** Elastický 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	C24	Dřevo	Eurocode-CZ	Lineární	11000	370	0,20	8E-6	420
2	GL 24c	Dřevo	Eurocode-CZ	Lineární	11600	320	0,20	8E-6	420
3	zdívo	Zdívo	Eurokód	Lineární	1778	1778	0,15	5E-6	740

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;

3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny		Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	ZS5 - UŽITNÉ	---	---	17	Vítr X-.S.P	ZS4 - VÍTR	Vítr
2	ZS1 - VLASTNÍ TÍHA	STÁLÉ	Stálé	18	Vítr X-.S.S	ZS4 - VÍTR	Vítr
3	ZS2 - STÁLÉ	STÁLÉ	Stálé	19	Vítr Y+.S.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
4	Sníh UD	ZS3 - SNÍH	Sníh	20	Vítr Y+.S.P	ZS4 - VÍTR	Vítr
5	Sníh DX+	ZS3 - SNÍH	Sníh	21	Vítr Y+.S.S	ZS4 - VÍTR	Vítr
6	Sníh DX-	ZS3 - SNÍH	Sníh	22	Vítr Y+.T+.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
7	Sníh DY+	ZS3 - SNÍH	Sníh	23	Vítr Y+.T-.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
8	Sníh DY-	ZS3 - SNÍH	Sníh	24	Vítr Y-.P.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
9	Sníh DX+Y+	ZS3 - SNÍH	Sníh	25	Vítr Y-.P.P	ZS4 - VÍTR	Vítr
10	Sníh DX+Y-	ZS3 - SNÍH	Sníh	26	Vítr Y-.P.S	ZS4 - VÍTR	Vítr
11	Sníh DX-Y+	ZS3 - SNÍH	Sníh	27	Vítr Y-.S.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
12	Sníh DX-Y-	ZS3 - SNÍH	Sníh	28	Vítr Y-.S.P	ZS4 - VÍTR	Vítr
13	Vítr X+.S.O	ZS4 - VÍTR	Vítr	29	Vítr Y-.S.S	ZS4 - VÍTR	Vítr
14	Vítr X+.S.P	ZS4 - VÍTR	Vítr	30	Vítr Y-.T+.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
15	Vítr X+.S.S	ZS4 - VÍTR	Vítr	31	Vítr Y-.T-.O	ZS4 - VÍTR	Vítr
16	Vítr X-.S.O	ZS4 - VÍTR	Vítr				

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	Vítr				1,500	0,600	0,200	0	

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

Současné zat.: Současné působící zatěžovací stav;

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

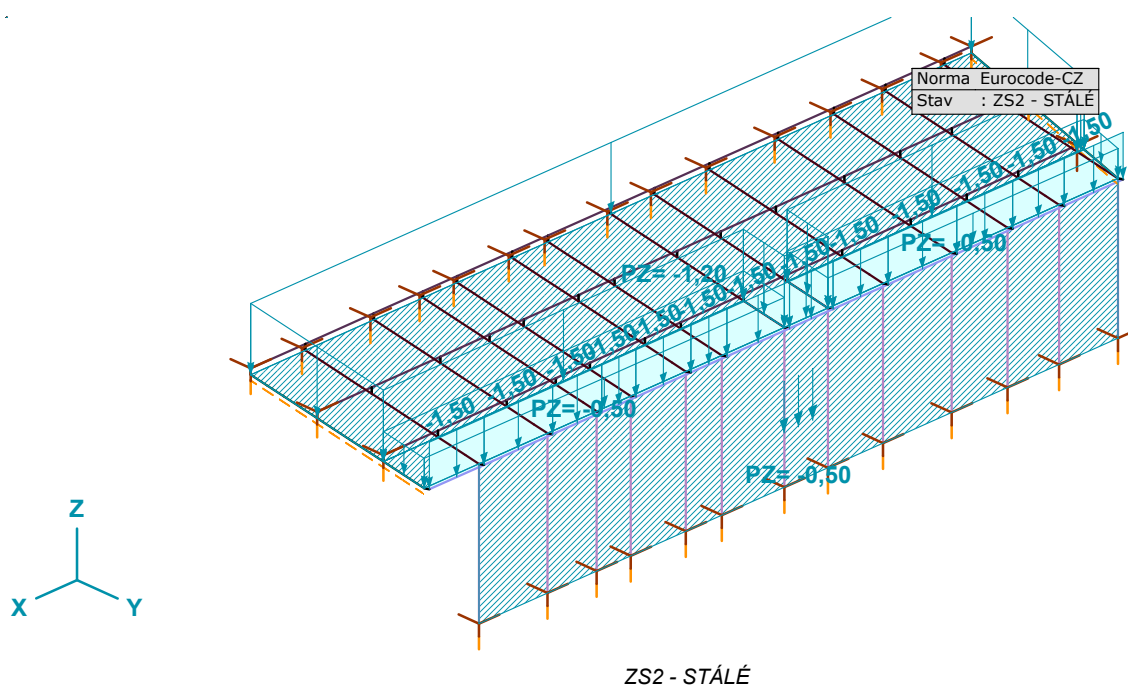
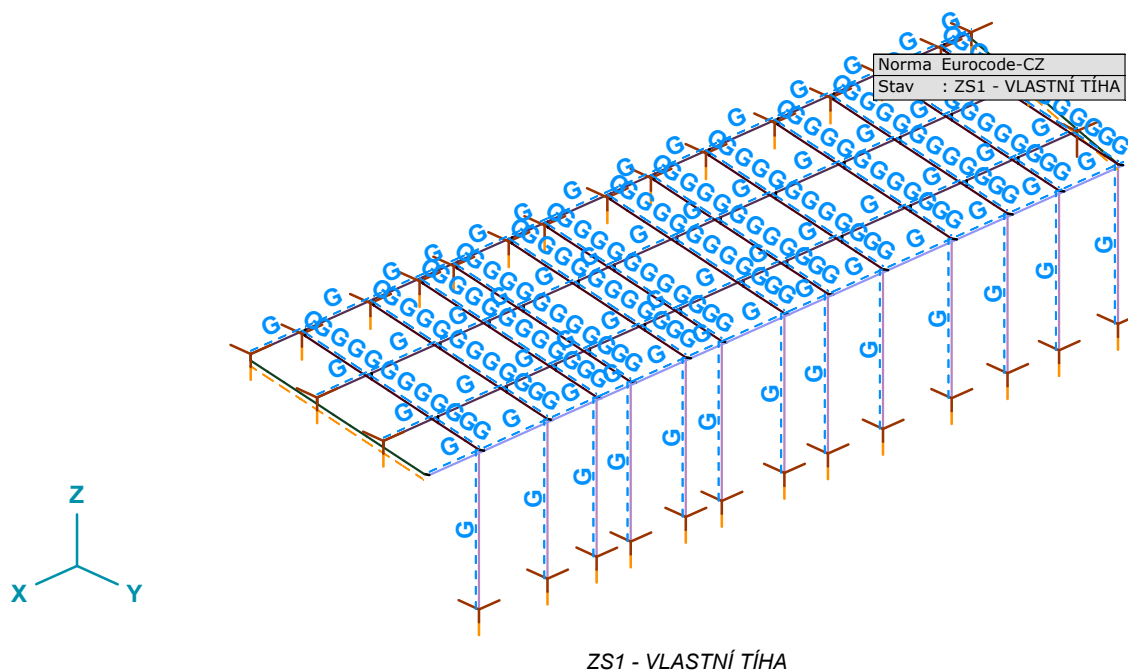
Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 4



ZS3 - PROMĚNNÉ - VÍTR (vygenerováno 21 stavů)

ZS4 - PROMĚNNÉ - SNÍH (vygenerováno 9 stavů)

4. KOMBINACE

Kritické kombinace zatěžovacích skupin

	STÁLÉ	ZS3 - SNÍH	ZS4 - VÍTR
1	1	1	1

STÁLÉ, ZS3 SNÍH, ZS4 VÍTR: Skupina zatížení;

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 5

Spočítané kritické kombinace ze zatěžovacích skupin

	Generovaná normová kombinace	Typ
1	[STÁLÉ]	MSÚ (a, b)
2	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}	MSÚ (a, b)
3	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	MSÚ (a, b)
4	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}	MSÚ (a, b)
5	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	MSÚ (a, b)
6	[1,35*STÁLÉ]	MSÚ (a, b)
7	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}	MSÚ (a, b)
8	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	MSÚ (a, b)
9	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}	MSÚ (a, b)
10	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	MSÚ (a, b)
11	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}	MSÚ (a, b)
12	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	MSÚ (a, b)
13	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}	MSÚ (a, b)
14	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	MSÚ (a, b)
15	[1,15*STÁLÉ]	MSÚ (a, b)
16	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}	MSÚ (a, b)
17	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	MSÚ (a, b)
18	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}	MSÚ (a, b)
19	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	MSÚ (a, b)
20	[STÁLÉ]	MSP Charakteristická
21	[STÁLÉ] {ZS3 - SNÍH}	MSP Charakteristická
22	[STÁLÉ] {ZS3 - SNÍH} (0,6*ZS4 - VÍTR)	MSP Charakteristická
23	[STÁLÉ] {ZS4 - VÍTR}	MSP Charakteristická
24	[STÁLÉ] {ZS4 - VÍTR} (0,5*ZS3 - SNÍH)	MSP Charakteristická
25	[STÁLÉ]	MSP Častá
26	[STÁLÉ] {0,2*ZS3 - SNÍH}	MSP Častá
27	[STÁLÉ] {0,2*ZS4 - VÍTR}	MSP Častá
28	[STÁLÉ]	MSP Kvazi-stálá
29	[STÁLÉ]	A1(a,b)
30	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}	A1(a,b)
31	[STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	A1(a,b)
32	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}	A1(a,b)
33	[STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	A1(a,b)
34	[1,35*STÁLÉ]	A1(a,b)
35	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH}	A1(a,b)
36	[1,35*STÁLÉ] {0,75*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	A1(a,b)
37	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR}	A1(a,b)
38	[1,35*STÁLÉ] {0,9*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	A1(a,b)
39	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}	A1(a,b)
40	[STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	A1(a,b)
41	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}	A1(a,b)
42	[STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	A1(a,b)
43	[1,15*STÁLÉ]	A1(a,b)
44	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH}	A1(a,b)
45	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS3 - SNÍH} (0,9*ZS4 - VÍTR)	A1(a,b)
46	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR}	A1(a,b)
47	[1,15*STÁLÉ] {1,5*ZS4 - VÍTR} (0,75*ZS3 - SNÍH)	A1(a,b)
48	[STÁLÉ]	A2(a,b)
49	[STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH}	A2(a,b)
50	[STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH} (0,78*ZS4 - VÍTR)	A2(a,b)
51	[STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR}	A2(a,b)
52	[STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR} (0,65*ZS3 - SNÍH)	A2(a,b)
53	[0,85*STÁLÉ]	A2(a,b)
54	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH}	A2(a,b)
55	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS3 - SNÍH} (0,78*ZS4 - VÍTR)	A2(a,b)
56	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR}	A2(a,b)
57	[0,85*STÁLÉ] {1,3*ZS4 - VÍTR} (0,65*ZS3 - SNÍH)	A2(a,b)

Typ: Typ kombinace;

5. DEFORMACE

Uzlové posunutí [Lineární, (MSP Charakteristická) Kritická, dřev. sloup - 100x400]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
62	eX	min	-0,030	0,061	0,005	0,00006	0,00030	-0,00002
2		max	0,021	-0,037	-0,217	-0,00028	0	-0,00003
8	eY	min	0,016	-0,050	-0,157	-0,00066	0	-0,00002
62		max	-0,030	0,061	0,005	0,00006	0,00030	-0,00002

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 6

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, dřev. sloup - 100x400]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
44	eZ	min	-0,004	-0,041	-0,245	-0,00020	0	0,00001
62		max	-0,029	0,059	0,005	0,00006	0,00029	-0,00002
8	fX	min	0,014	-0,043	-0,111	-0,00066	0	-0,00002
7		max	0	0	0	0,00061	0	0
61	fY	min	0	0	0	-0,00003	-0,00016	0
62		max	-0,029	0,059	0,001	0,00003	0,00030	-0,00002
2	fZ	min	0,021	-0,037	-0,217	-0,00028	0	-0,00003
56		max	-0,011	-0,017	-0,208	0,00007	0	0,00002

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, dřev. vazník - 100x400]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
66	eX	min	-0,032	0,077	0	0,00052	0,00021	-0,00003
2		max	0,021	-0,037	-0,217	-0,00028	0	-0,00003
216	eY	min	0	-2,519	-16,104	-0,00015	0	0
244		max	-0,032	0,091	0,115	0,00008	0,00024	-0,00004
216	eZ	min	0	-2,519	-16,104	-0,00015	0	0
244		max	-0,032	0,091	0,115	0,00008	0,00024	-0,00004
45	fX	min	0	0	0	-0,01014	0	0
219		max	-0,003	-0,627	-3,996	0,00918	0	0
6	fY	min	0,001	-1,511	-9,691	0,00649	-0,00001	-0,00001
62		max	-0,029	0,059	0,001	0,00003	0,00030	-0,00002
243	fZ	min	-0,013	0,022	0,013	-0,00009	0,00021	-0,00005
56		max	-0,011	-0,017	-0,208	0,00007	0	0,00002

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, dřev. ztužidlo nárožní - 100x300]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
116	eX	min	-0,018	0,059	0,015	0,00006	0,00030	-0,00002
106		max	0,030	-0,029	-0,217	-0,00021	-0,00031	0,00009
113	eY	min	-0,004	-0,036	-0,291	-0,00037	0	0,00001
116		max	-0,018	0,059	0,015	0,00006	0,00030	-0,00002
113	eZ	min	-0,004	-0,036	-0,291	-0,00037	0	0,00001
116		max	-0,017	0,056	0,016	0,00007	0,00029	-0,00002
107	fX	min	0,017	-0,021	-0,211	-0,00066	0	-0,00002
113		max	-0,002	0,005	-0,099	0,00044	0	0
106	fY	min	0,030	-0,029	-0,217	-0,00021	-0,00031	0,00009
116		max	-0,016	0,058	0,006	0,00003	0,00030	-0,00002
105	fZ	min	0,026	-0,028	-0,258	-0,00028	0	-0,00003
106		max	0,030	-0,029	-0,217	-0,00021	-0,00031	0,00009

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, dřev. ztužidlo střední - 100x100]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
Ext.								
88	eX	min	-0,001	-0,429	-3,352	-0,00066	0	0
72		max	0,001	-0,609	-2,353	0,00155	0	-0,00001
75	eY	min	0	-2,735	-10,647	0,00712	0	0
102		max	0	1,353	-1,054	-0,01012	0	0
91	eZ	min	0	-1,964	-15,356	-0,00292	0	0
68		max	0	0	0	-0,00005	-0,00016	0
102	fX	min	0	1,353	-1,054	-0,01012	0	0

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 7

Uzlové posunutí [Lineární,(MSP Charakteristická) Kritická, dřev. ztužidlo střední - 100x100]

	C	min. max.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]
75		max	0	-2,735	-10,647	0,00712	0	0
84	fY	min	0	0	0	0,00001	-0,00040	0
80		max	0	0	0	0,00044	0,00379	0
78	fZ	min	0	0	0	0,00024	0,00017	-0,00003
77		max	0	-2,336	-9,108	0,00609	0	0

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;

6. VNITŘNÍ SÍLY

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. sloup - 100x400]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
22	1	Nx	min	-24,389	0	-0,391	0	0	0
31	1		max	2,386	-0,015	-0,574	0	-0,174	0,056
31	1	Vy	min	-2,291	-0,018	-0,063	0	0	0
1	1		max	-20,982	0	-0,699	0	0	0
22	1	Vz	min	-11,524	0	-2,864	0	-0,508	0
22	1		max	-9,319	0	2,607	0	0	0
1	1	Tx	min	-20,982	0	-0,699	0	0	0
28	1		max	-19,187	0	0,825	0	0	0
4	1	My	min	-13,109	0	-0,126	0	-2,433	0
22	1		max	-7,338	0	-0,120	0	2,301	0
1	1	Mz	min	-18,164	0	0,413	0	-0,529	0
31	1		max	0,670	-0,018	0,178	0	0,213	0,066

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, dřev. vazník - 100x400]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
33	2	Nx	min	-6,082	-0,002	-4,021	0,003	0	0
32	2		max	8,798	0,001	-9,091	0,002	-0,958	0,003
33	2	Vy	min	-2,074	-0,005	-1,972	0,003	2,051	-0,006
32	2		max	6,315	0,023	-6,571	-0,001	0	0,005
23	2	Vz	min	3,046	0	-21,746	0	0	0
24	2		max	-2,672	0,001	16,251	0	0	0
32	2	Tx	min	6,315	0,023	-6,571	-0,001	0	0,005
33	2		max	-4,149	-0,003	-5,041	0,003	4,890	-0,004
23	2	My	min	-0,234	-0,001	-0,146	0	-26,430	0
32	2		max	5,212	0,001	11,307	0,003	8,526	-0,002
32	2	Mz	min	1,184	0,003	3,679	0,002	2,658	-0,006
32	2		max	6,315	0,023	-6,571	-0,001	0	0,005

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, dřev. ztužidlo nárožní - 100x300]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
79	4	Nx	min	0,054	0,003	-1,214	-0,013	0	0
69	4		max	0,576	-0,020	-1,261	0	-0,350	-0,032
69	4	Vy	min	0,554	-0,021	-1,262	-0,005	-0,348	-0,033
79	4		max	0,082	0,005	-1,521	0,004	0	0
70	4	Vz	min	0,230	0	-2,187	0	0	0
76	4		min	0,219	0	-2,187	0	0	0
70	4		max	0,230	0	2,187	0	0	0
76	4		max	0,219	0	2,187	0	0	0

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 8

Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. ztužidlo nárožní - 100x300]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
79	4	Tx	min	0,261	-0,001	-1,391	-0,014	0	0
79	4		max	0,113	0,004	-1,363	0,010	0	0
70	4	My	min	0,230	0	0	0	-1,092	0
76	4		min	0,158	0	0	0	-1,092	0
79	4		max	0,261	-0,001	1,799	-0,014	0,350	0,002
69	4	Mz	min	0,554	-0,021	-1,262	-0,005	-0,348	-0,033
79	4		max	0,545	-0,008	1,532	-0,004	0,243	0,014

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;

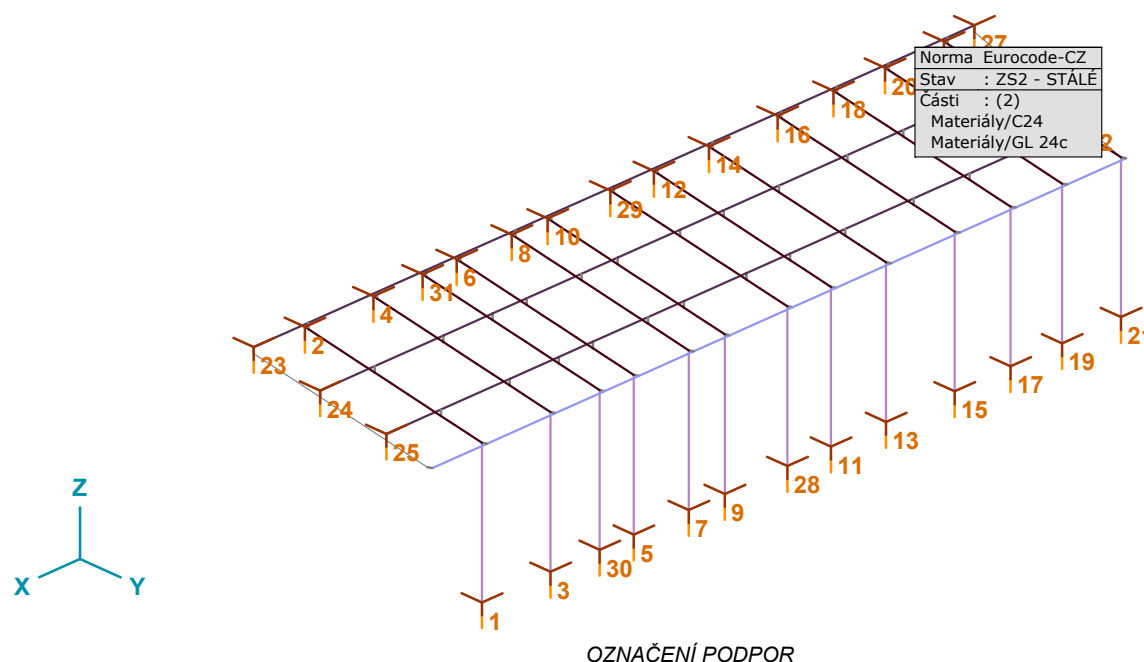
Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. ztužidlo střední - 100x100]

	Skoř.	C	min. max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.									
34	3	Nx	min	-0,020	0,058	-0,267	-0,014	0,354	0,093
46	3		max	0,021	0,080	-0,002	-0,013	0	0
45	3	Vy	min	0,002	-0,493	-0,012	0	0	0
34	3		max	-0,015	0,134	-0,536	-0,031	0,792	0,212
47	3	Vz	min	0,007	0,096	-0,766	0,013	1,159	0,153
46	3		max	0,020	0,110	0,059	-0,018	0,032	-0,087
34	3	Tx	min	-0,015	0,134	-0,536	-0,031	0,792	0,212
58	3		max	-0,003	-0,066	-0,076	0,044	0,062	-0,106
35	3	My	min	-0,012	0	0	0	-0,028	0
41	3		min	0,005	0	0	0	-0,028	0
48	3		min	0,005	0	0	0	-0,028	0
54	3		min	-0,003	0	0	0	-0,028	0
59	3		min	-0,002	0	0	0	-0,028	0
65	3		min	0	0	0	0	-0,028	0
47	3		max	0,007	0,096	-0,766	0,013	1,159	0,153
58	3	Mz	min	-0,003	-0,066	-0,076	0,044	0,062	-0,106
45	3		max	0,002	-0,493	0,012	0	0	0,255

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;

7. REAKCE



9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 9

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

PODPORY - ZDIVO

	Uzel	Typ	C	min. max.	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _r [kN]	R _{zz} [kNm]
Ext.									
24	84	Glob.	R _x	min	-1,954	-4,362	-7,199	8,641	2,842
27	82	Glob.		max	1,406	5,088	-2,732	5,944	-0,472
32	78	Glob.	R _y	min	0	-13,574	-16,155	21,100	
22	63	Glob.		max	-0,023	7,171	-10,384	12,619	0,005
16	45	Glob.	R _z	min	0	-0,365	-21,956	21,959	0
24	84	Glob.		max	-0,425	-0,822	0,471	1,038	0,592
27	82	Glob.	R _{zz}	min	1,173	3,651	-1,910	4,284	-0,480
25	68	Glob.		max	-0,715	1,948	-6,363	6,692	2,872

Uzel: Podepřený uzel; Typ: Typ podpory; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; R_x: Silová složka x podporové reakce; R_y: Silová složka y podporové reakce;R_z: Silová složka z podporové reakce; R_r: Výslednice reakcí v podpoře; R_{zz}: Složka z momentů v podpoře;

Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, dřev. sloup - 100x400]

PODPORY - SLOUPY

	Uzel	Typ	C	min. max.	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _r [kN]	R _{zz} [kNm]
Ext.									
21	61	Glob.	R _x	min	-0,018	-0,063	-2,291	2,292	0
1	1	Glob.		max	0	-0,144	-21,160	21,160	0
3	7	Glob.	R _y	min	0	-2,504	-15,277	15,481	0
15	43	Glob.		max	0	2,607	-9,319	9,677	0
15	43	Glob.	R _z	min	0	-0,391	-24,389	24,392	0
21	61	Glob.		max	-0,015	0,480	0,193	0,517	0
1	1	Glob.	R _{zz}	min	0	-0,699	-20,982	20,994	0
19	55	Glob.		max	0	0,825	-19,187	19,204	0

Uzel: Podepřený uzel; Typ: Typ podpory; C: Extrémní složka; min. max.: Typ extrému; R_x: Silová složka x podporové reakce; R_y: Silová složka y podporové reakce;R_z: Silová složka z podporové reakce; R_r: Výslednice reakcí v podpoře; R_{zz}: Složka z momentů v podpoře;

8. POSOUZENÍ

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula

KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ

Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 10

POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

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

Konstrukční prvek	Material	Průřez	Max. poz. [m]	Výpočet	Posouzení
84 (43–44)	GL 24c	dřev. sloup - 100x400	0	N-M-Vzp	0,172 VYHOVUJE
83 (45–46)	GL 24c	dřev. vazník - 100x400	0	Vy-Vz-Tx	0,833 VYHOVUJE
30 (112–113)	C24	dřev. ztužidlo nárožní - 100x300	0	Vy-Vz-Tx	0,088 VYHOVUJE
53 (83–84)	C24	dřev. ztužidlo střední - 100x100	0	N-M	0,459 VYHOVUJE

Vypracoval: Ing. Michal Šula

Posouzení konstrukcí - Axis VM.JPG

POSOUZENÍ MS POUŽITELNOSTI

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1993-1-1	SOUBOR: SOUBOR A (EQU)
DŘEVĚNÝ VAZNÍK	

rozpětí nosníku: L= 5,250 m

střešní konstrukce - vazníky**DOPORUČENÉ PRŮHYBY:**
 $\delta_{max,1} = l / 200 = 26,25 \text{ mm}$
 dynamické hledisko: strop s podmínkou $f \geq 3\text{Hz}$
 $\delta_{max,d} = 28,00 \text{ mm}$
 $\delta_{max} = \min(\delta_{max,1}, \delta_{max,d}) = 26,25 \text{ mm}$
 $\delta_{max} > \delta$ vyhovuje
 nosník na průhyb vyhoví
PRŮHYBY NA NOSNÍKU:
 $\delta = \delta_1 + \delta_2 = 21,89 \text{ mm}$ viz Axis VM
 využití: 83,4%

vypracoval: Ing. Michal Šula

posouzení MS použitelnosti.JPG

9. DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

Výpočet provedl Ing. Michal Šula
KOMUNITNÍ CENTRUM MORAVIA - TŘEBÍČ
Model: moravia_vazníky.axs

25. 9. 2017

Strana 11

TRAPÉZOVÝ PLECH_PN2

STŘECHA S3 - TRAPÉZOVÝ PLECH	NÁVRHOVÁ SITUACE: TRVALÁ / DOČASNÁ
prostý nosník	STÁLÉ ZATÍŽENÍ: NEPŘÍZNIVÉ
DLE ČSN EN 1991-1-1, 1993-1-1	SOUBOR: SOUBOR B (STR/GEO)

MATERIÁL			
BETON:	Žádný beton v trapez plechu	$\gamma_c =$	1,50

$f_{ck} =$	$f_{cd} =$	$\alpha_{cc} = 1,00$
$f_{ctk0,05} =$	$f_{ctd} =$	$\alpha_{ct} = 1,00$
$h_c = 0 \text{ mm}$	$E_{cm} =$	

TRAPÉZOVÝ PLECH: TR 55/250 - 0,75mm	$\gamma_p = 1,15$
ŽEBRA NEJSOU VYPLNĚNA BETONEM	$f_{yp} = 320 \text{ MPa}$
	$G_p = 81000 \text{ MPa}$
$E_p = 210000 \text{ MPa}$	

PRŮŘEZOVÉ HODNOTY:

vzdál. žeb $l_1 = 250,00 \text{ mm}$	geom. žebra: spodní: $b_1 = 39,30 \text{ mm}$	tl. plechu: $t_p = 0,75 \text{ mm}$
výška: $h_p = 55,10 \text{ mm}$	horní: $b_2 = 132,30 \text{ mm}$	$z_{ef} = 29,58 \text{ mm}$
$W_{ef} = 10,68 \text{ cm}^3$	$b_3 = 117,70 \text{ mm}$	$A_{ef} = 729 \text{ mm}^2$
$I_{ef} = 315,8 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^4$	$b_4 = 210,70 \text{ mm}$	

TRAPÉZOVÝ PLECH
ZATÍŽENÍ NA 1,0 m b'

STÁLÉ	tloušť. vrstvy [m]	obj.hmotnost [kN/m ³]	charakter. g_k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové g_d [kN/m]
TRAPÉZOVÝ PLECH			0,07	1,35	0,10
BETONOVÁ DESKA NAD TRAP.PLECHEM	0,000	26,00	0,00	1,35	0,00
BETON V TR.PLECHU - SROVNANÁ TL. ŽEBER	0,000				
tepelná izolace - minerální vlna	0,200	1,75	0,35	1,35	0,47
akustická pěna Silent Foam 120	0,050	1,20	0,06	1,35	0,08
akustická deska GECON	0,020	7,50	0,15	1,35	0,20
SDK podhled	0,015	7,50	0,11	1,35	0,15
střešní krytina - Titanzinek Rheinzink	0,10 kNm ⁻²		0,10	1,35	0,14
ostatní zatížení (podvěsné - podhled, technologie atd.)	0,50 kNm ⁻²		0,50	1,35	0,68
STÁLÉ CELKEM:			1,34		1,81

NAHODILÉ PROVOZNI	charakter. q_k [kN/m ²]	charakter. q_k [kN/m]	součinitel zatížení	návrhové q_d [kN/m]
ŽÁDNÉ ZATÍŽENÍ PROVOZNI				
ŽÁDNÉ PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY				
		0,00		0,00

NAHODILÉ - SNÍH

sněhová oblast:	III
typ krajiny:	normální typ krajiny
součinitel expozice:	$C_e = 1,000$
součinitel tepla:	$C_t = 1,000$
sklon střechy:	$\alpha = 0,00^\circ$

 $\cos \alpha = 1,00$

	charakt.hodn s_k [kNm ⁻²]	tvarový součinitel μ_i	charakte.hodn s_k [kNm ⁻¹]	součinitel zat. $\gamma_{G,sup}$ [-]	návrh. $s_{d,sup}$ [kNm ⁻¹]
SNĚHOVÁ OBLAST - III	1,50	0,80	1,20	1,50	1,80
CELKEM - NAHODILÉ - SNÍH :			1,20		1,80

CELKOVÉ LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	charakterist. [kNm ⁻¹]	návrhové [kNm ⁻¹]
STÁLÉ $g =$	1,344	1,81
PROMĚNNÉ $q =$	1,200	1,80
CELKEM $f =$	2,544	3,61

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU ÚNOSNOSTI
$M_{sd} = 1/8 \cdot f_k \cdot l^2 = 1,81 \text{ kNm}$
vzdálenost podpor $a = 2000 \text{ mm}$
$M_{p,el} = W_{el} \cdot f_{yp} / l_p = 2,97 \text{ kNm}$
$M_{sd} < M_{p,el}$
průřez vyhovuje 60,84%

POSOUZENÍ MEZNÍHO STAVU POUŽITELNOSTI (celkový průhyb)
$\delta = 5/384 \cdot E I_k \cdot a^4 = 7,99 \text{ mm}$
$\delta_{mez} = 1/250 \cdot a = 8,00 \text{ mm}$
$\delta < \delta_{mez}$
průřez vyhovuje 99,92%

vypracoval: Ing. Michal Šula