

odpovědný projektant		Ing. Jan Lukáš		GSM +420 724 791 227, email: jan.lukas@lostade.cz		<div><div><div>STA</div><div></div><div>DE</div></div></div> <div>Lostade CZ s.r.o. Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava IC: 01427571 / DIC: CZ01427571 lostadecz@gmail.com www.lostade.cz</div>	
kontroloval							
vypracoval							
investor	ZÁKLADNÍ ŠKOLA GAJDOŠOVA, Gajdošova 3, 615 00 Brno					03 2022	datum
místo stavby	Gajdošova 3, 615 00 Brno					A4 - txt	formát
generální projektant	ing. arch. Martin Borák, ul. Dolnopolní 482/63, Brno (IČO 633 67 491)					dps	stupeň
zpracovatel části	LOstade CZ s.r.o., Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava					-	měřítko
akce	VÝSTAVBA NOVÉHO VÝTAHU A BEZBARIÉROVÉ ÚPRAVY					arch. č. 22 034	paré
část	d.1.2 stavebně konstrukční řešení					číslo přílohy / revize	
obsah	statický výpočet					02 / 00	



LOstade CZ s.r.o.
Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava
IC: 01427571 / DIČ: CZ01427571
lostadecz@gmail.com
www.lostade.cz

obsah :

1	úvod, obecný popis stavby	3
1.1	identifikační údaje stavby	3
1.2	podklady	3
2	nosný systém a statický model	4
2.1	zatřídění nosné konstrukce stavby	4
2.2	základní geometrie	4
2.3	statické a konstrukční řešení	4
2.3.1	přístavba výtahu	4
2.3.2	spojovací krček	4
2.3.3	lávka přes schodiště	5
2.4	zatížení	5
2.4.1	proměnná, nahodilá zatížení	6
2.4.2	zatížení sněhem	6
2.4.3	zatížení větrem	6
2.4.4	jiná zatížení a mimořádné situace	8
2.5	statický výpočet	8
2.6	stabilita konstrukcí	8
2.7	návaznosti na okolní stavby a objekty	8
2.8	konstrukce z hlediska požární ochrany	8
3	materiály a technologie nosných konstrukcí	9
4	požadavky na PD, průzkumy a realizaci	9
4.1	požadavky na dokumentaci	9
4.2	požadavky na průzkumné práce	9
5	normové předpisy, standardy, literatura	10
6	ŽB tubus výtahové šachty	11
6.1	globální model OBK	11
6.1.1	vnitřní síly základová deska	18
6.1.2	reakce základy	19
6.2	kritické min, max	23
6.2.1	deformace	31
7	založení - mikropiloty	35
8	ocelové a ocelobetonové konstrukce	40
8.1	ocelové nosníky spojovacího krčku	40
8.2	ocelové nosníky střechy spojovacího krčku	47
8.3	ocelové nosníky lávky přes schodiště	54
8.4	plechobetonová deska pro lávku i krček	59
8.5	vnitřní nosníky výtahové šachty	65
9	závěr	71

1 úvod, obecný popis stavby

Náplní zde prezentované části projektové dokumentace je statické a konstrukční řešení (SKŘ) ke stavební akci „**ZŠ Gajdošova II – výstavba nového výtahu a bezbariérové úpravy**“ _SO.01.

Nový objekt výtahové šachty vertikálně propojí všechna nadzemních podlaží původní budovy školy. Výtah je situován na vnitřní nádvoří, školní dvůr, do výklenku s volným prostorem cca 5,3 x 6,1 m. Bude se jednat o trvalou stavbu v rámci modernizace a zajištění bezbariérového zpřístupnění staré budovy základní školy. Výškově stavba nepřesáhne úroveň hřebene střechy stávající budovy (+18,850), dosáhne výškové úrovně +17,925, což odpovídá výšce stavby 18,69 m nad úrovní zpevněné plochy nádvoří. Těleso výtahu bude s budovou propojeno proskleným krčkem, který budou tvořit jednotlivé spojovací můstky v každém podlaží a střešní konstrukce zaústěná do stávající sedlové střechy. Vnější plášť krčku vytvoří prosklený hliníkový sloupko-příčkový fasádní systém.

S výstavbou výtahu souvisejí navrhované úpravy pro plně bezbariérový přístup. Především se jedná o propojení obou polovin „staré“ budovy školy v úrovni přízemí, kde je nyní překážkou schodiště na sníženou úroveň chodby, odkud se vstupuje do malé tělocvičny. Navrhuje se přemostění poloviny šířky schodiště propojovací lávkou.

Vzhledem k malému rozsahu stavební akce bude stavebně konstrukční řešení v daném stupni soustředěno v jediné příloze _technická zpráva a statický výpočet. Samostatné grafické přílohy nejsou potřeba, postačí výkresy stavebně architektonické části.

1.1 identifikační údaje stavby

název stavby / akce:	Výstavba nového výtahu a bezbariérové úpravy
místo stavby:	Gajdošova 3, Brno - Židenice; parc. č. 5807/1, k.ú. Židenice
investor / stavebník:	Statutární město Brno Dominikánské náměstí 192/1, 602 00 Brno
generální projektant:	Ing. arch Martin Borák ič: 63367491 Dolnopolní 482/63, 614 00 Brno
architekt projektu:	Ing. arch. Martin Borák (autorizace ČKA 02 866)
projektant části:	LOstade CZ s.r.o. Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava
	odpovědná osoba projektanta: Ing. Jana Opělová (autorizovaný inženýr pro obor statika a dynamika staveb, ČKAIT-1103417)
stupeň PD:	dokumentace pro provedení stavby (DPS)
datum:	březen 2022

1.2 podklady

- stavebně architektonické výkresy části d.1.1 – dokumentace stavebního objektu; k DSP; vypracované Ing. arch. Martinem Borákem; ze dne 26-11-2021 [aktuální verze – soubor: _2021_11_22.dwg _];
- zběžná obhlídka objektu a ověření kontrolních sond do konstrukce střechy, ze dne 03.08.2021;
- stavebně technické průzkumy stávajících staveb z ledna 2016 a října 2019, vypracované Průzkumy staveb s.r.o.; přílohou STP z ledna 2016 je stručné inženýrsko-geologické posouzení lokality stavby, vypracované spol. GEON, s.r.o.

2 nosný systém a statický model

2.1 zatřídění nosné konstrukce stavby

Zatřídění nosné konstrukce určuje způsob a intenzitu kontrol i pravidelné údržby a závisí na požadované spolehlivosti, účelu, druhu namáhání a především třídě následků, do které konstrukce spadá.

<u>třída následků:</u>	CC2 , dle ČSN EN 1990, příloha B – střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí
<u>zatřídění dle druhu namáhání:</u>	běžné namáhání konstrukce – pouze normová kvazistatická zatížení (viz kapitola – zatížení konstrukcí)
<u>zatřídění podle účelu stavby:</u>	přístavby výtahové šachty a drobné úpravy stávající budovy občanské vybavenosti - základní školy
<u>návrhová životnost:</u>	kat. 4 – 50 let (informativní údaj), dle ČSN EN 1990, tab. 2.1
<u>třída spolehlivosti:</u>	RC2 $\beta > 3,8$, dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.2
<u>úroveň kontroly při navrhování:</u>	DSL2 , dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.4
<u>úroveň kontroly při provádění:</u>	IL2 , dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.5

2.2 základní geometrie

Grafické vyobrazení relevantních podkladů _výřez z výkresů stavebně architektonického řešení stavby:

2.3 statické a konstrukční řešení

2.3.1 přístavba výtahu

Nová výtahová šachta, umístěná vně stávající budovy v malém átriu, má tvar válce, svislého kruhového tubusu, který bude řešen jako železobetonová monolitická konstrukce. Staticky by se mělo jednat o samostatně stojící věž vetknutou do podloží bez nároků na další konstrukční vazby. Tato vertikální konzola bude vyžadovat robustní založení. S ohledem na blízkost okolní zástavby, očekávané parametry základové půdy a komplikovaný přístup těžké techniky bude snahou navrhnout hlubinné založení v podobě dvanácti mikropilot. Kromě minimalizace negativních vlivů a možnost jejich realizace ve ztísněných prostorech mají piloty ještě jednu velkou přednost, jelikož kromě tlakových sil dokáží dobře přenášet i tahové reakce, což je pro vetknutí věžové konstrukce potřeba.

Samotná konstrukce šachty má být jednoduchá, bez viditelného členění vnější válcové plochy. S ohledem na statickou funkci bude žádoucí ve dvou až třech krocích redukovat tloušťku stěny po výšce tubusu, očekáváme rozmezí $300 \div 200$ mm. Pro zakotvení hlavice mikropilot a k pevnému vetknutí tubusu věže musí být pode dnem šachty vytvořena dostatečně rigidní ŽB monolitická hlavice, která bude tvarově představovat kvádr se čtvercovou základnou a výškou 300 mm. Obvod tubusu bude kružnicí vepsanou do základového bloku, takže jeho půdorysný rozměr bude větší o cca $400 \div 600$ mm, než je vnější průměr tubusu. Podle předběžných výpočtů se počítá se dvanácti mikropilotami.

Vnitřní vystrojení pro instalaci výtahové technologie se provede pomocí dodatečně instalovaných ocelových nosníků, přepon v kruhové šachtě. Nosníky mohou být dodatečně chemicky/mechanicky ukotveny do stěny šachty anebo montážně přivařeny k předem zabetonovaným ocelovým plotnám.

2.3.2 spojovací krček

Samostatně stojící těleso výtahu je potřeba propojit se stávající budovou školy. K tomu poslouží prosklený spojovací krček, který z pohledu statiky představuje 4 jednoduché šikmé lávky mezi výtahovou šachtou a dveřním otvorem v obvodové zdi SB. Dveřní otvor vznikne přebudováním stávající okenního otvoru a to bez nároků na jeho rozšíření, čili bez nutnosti statických zásahů do

nosných meziokenních pilířů. Půdorysně šikmé lávky vůči obvodové stěně SB jsou vytvořeny dvojicí postranních nosníků s různou délkou, světlý rozpon cca 2395 mm a 1650 mm. Mezi nosníky, na jejich spodní pásnici, se uloží trapézový plech tvaru TR 60/235, který se přebetonuje do úrovně horní pásnice. Vypočtená dimenze postranních nosníků je UPE 160, takže celková tl. plechobetonové desky těchto spojovacích můstků bude cca 150 mm (TR 60 + 90 nadbetonávka). S ohledem na požadovanou požární odolnost bude beton vyztužen při obou površích a TR plech bude plnit pouze funkci ztraceného bednění. Krajiní nosníky nesplní přísný požadavek požární odolnosti R45 a bude potřeba je ochránit SDK obkladem.

Střecha spojovacího krčku se musí propojit se sedlovou střechou SB. V principu se bude jednat o podobné konstrukční řešení jako v patrech, ale statický model se zde změní z prostých nosníků na spojitý nosníky o dvou polích, tedy s jednou vnitřní podporou. Podporu bude představovat dvojice sloupků postavená na obvodové zdi SB. Pro navrženou střešní skladbu není nutná betonová vrstva, takže se zde ponechá TR plech bez nadbetonávky. Pro střešní konstrukci platí nižší kritérium požární odolnosti, R30, a ocelové konstrukce v podobě profilů UPE 160 toto kritérium splní bez nutnosti jejich obložení. Plošně obložen bude případně jen TR plech.

V rámci navazující DPS je na základě místního šetření potřeba navrhnout vhodné detaily kotvení OK na straně stávající budovy a při realizační přípravě provést v předstihu stavebně technický průzkum, sondy, které ověří proveditelnost řešení anebo ne jejich základě dojde k revizi detailů SKř. Očekávaným řešením jsou kapsy ve zdivu nebo dodatečné kotvení do betonového věnce. Ve střeše musí být posouzena úprava stávající konstrukce krovu a způsob napojení nové OK.

2.3.3 lávka přes schodiště

S primárním záměrem stavební akce, kterým je zajištění bezbariérového propojení všech podlaží „staré“ budovy, souvisí nutnost přemostění stávajícího dvojitého schodiště, které vyrovnává výškový rozdíl cca 1,0 m mezi hlavní chodbou v přízemí a sníženou úrovní vstupu do malé tělocvičny. Větší polovina šíře chodby, 1500 mm, bude převedena po nové spojovací lávce. I zde bude optimálním konstrukčním řešením plechobetonová deska vložená mezi dvojici krajních nosníků z UPE profilů. Nosníky zde budou fungovat jako spojitý, středově symetrický, se 3 poli $\text{cca } 2350 + 2460 + 2350 = 7160 \text{ mm}$ statický rozpon lávky spojující předposlední schodišťové stupně, kdy vnitřní podpory vytvoří 2x 2 krátké ocelové sloupky. Na základě SV byla určena jednotná dimenze průřezu OK UPE 160. Plechobetonová deska bude konstruována stejně jako v případě spojovacího krčku k novému výtahu TR plech 60/235 + nadbetonávka (60 + 90 = 150 mm) s betonářskou vyztuží. PB deska bezpečně vyhoví i požadavku PO R45, ale ocelové prvky budou muset být ochráněny obkladem.

S ohledem na skutečnost, že pod řešeným prostorem s vyrovnávacím schodištěm je ještě suterénní prostor (chodba), budou popsány konstrukce přitěžovat stávající stropní konstrukci. Je tedy nezbytné v DPS rámcově prozkoumat stávající stropní konstrukce v daném místě, doplnit jejich statické posouzení na nový stav a případně revidovat SKř lávky nebo doplnit nutné zesílení. Doporučujeme, aby se STP zaměřil i na místa plánovaného uložení nových OK a poskytl data pro návrh vhodných detailů kotvení a roznosových prvků.

2.4 zatížení

Pro stavební objekt se uvažuje se standardním souborem stálých a užitných zatížení, které udávají technické normy v závislosti na účelu jednotlivých částí stavby. Konstrukce budou také odolávat klimatickým zatížením, které jsou rovněž předepsány normou a závisí především na lokalitě a charakteru stavby. Zde je lokalitou intravilán města Brna – městská část Židenice, budova ZŠ Gajdošova, vnitřní nádvoří – školní dvůr, výklenek v jižním rohu.

vnitřní podlaha	<i>tl.</i>	ρ	f_k	γ_f	f_d
<i>skladba S01</i>	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
vinylová krytina	8	12	0,096		
nivelační stěrka	2	18	0,036		
anhydritový potěr	35	22	0,770		

HI - 2x modif. asphalt. pás		5,0	15	0,075		
skladba podlahy		50		0,98	1,35	1,32
PB deska		120	25,0	3,000	1,35	4,05
TR. Plech		1	78,5	0,100		0,14
SUMA ZATÍŽENÍ	celkem (NS)	171		4,08		5,37

střecha - plochá		tl.	ρ	f_k	γ_f	f_d
skladba S01		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
HI		1,0		0,100		
skladba střechy		1,0		0,10	1,35	0,14
betonová deska		200	25,0	5,00	1,35	6,75
SUMA ZATÍŽENÍ	celkem (NS)			5,10		6,89

střecha		tl.	ρ	f_k	γ_f	f_d
		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
EPDM folie				0,150		
TI - min. vata		200	1	0,200		
parotěsná folie				0,100		
skladba střechy		200		0,45	1,35	0,61
TR.P		60		0,10	1,35	0,14
podhled , rozvody tech., HI				0,250	1,35	0,34
				0,000		0,00
SUMA ZATÍŽENÍ	celkem (NS)	0		0,80		1,08

2.4.1 proměnná, nahodilá zatížení

- nepochozí střecha, kat. H – nahodilé zatížení od údržby 0,75 kN/m², působící současně na max. ploše 10 m²; zatížení od lokálního břemene 1,0 kN.

užitná zatížení	popis	f_k	γ_f	f_d
	(přesnější lokalizace)	[kN/m ²]		[kN/m ²]
byty	chodba	5,00	1,5	7,50
kategorie: C				
střecha - plochá	nepřístupná	0,75	1,5	1,13
kategorie: H	(jen údržba)			

2.4.2 zatížení sněhem

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi byla odečtena v souladu se změnou Z4 normy ČSN EN 1991-1-3 z digitální mapy ČHMÚ (www.snehovamapa.cz). V této mapě je pro danou lokalitu garantovaná charakteristická hodnota zatížení sněhem – **$s_k = 0,64$ kPa**; přenásobením tvarovým souč. pro ploché střechy dostaneme char. zatížení sněhem na střeše – $s = 0,54$ kN/m². Ve statických modelech jsou nosné prvky střech zatíženy rozhodujícími (nejméně příznivým) schémata zatížení, která zahrnují i sněhové návěje na mezilehlých a snížených plochých střechách, dle výše uvedené normy může hodnota zatížení sněhem při návěji dosahovat u této snížené mezilehlé střechy až **$s = 1,34$ kN/m²**.

2.4.3 zatížení větrem

Charakteristická hodnota dynamického tlaku vzduchu – **$q_{p(z)} = 0,838$ kPa** (= ca. 83,8 kg/m²). Hodnota byla spočítána podle ČSN EN 1991-1-4 na základě lokality stavby, která se nachází ve II.

větrové oblasti s referenční rychlostí větru $25,0 \text{ ms}^{-1}$ a pro VI. kategorii terénu a s uvažáním referenční výšky stavby nad terénem max. 18,7 m. Základní hodnota dyn. tlaku je aplikována na jednotlivé konstrukční prvky a celky se započítáním relevantních tvarových součinitelů, které uvádí kapitola č. 7 výše uvedené normy.

lokalita: Gajdošova 3, Brno - Židenice; parc. č. 5807/1, k.ú. Židenice				
wind zone: II.	$v_{b,0} =$	25,0 ms^{-1}	terrain category: IV.	
$w_e = q_b \cdot c_e(z) \cdot c_{pe}$			height (H): z = 19,0 m	
$q_b = \rho/2 \cdot v_b^2 =$		391 Pa	$C_{DIR} =$	1,0
$v_b = C_{DIR} \cdot C_{season} \cdot v_{ref,0} =$		25,0 ms^{-1}	$C_{season} =$	1,0
$v_{m(z)} = \text{formula [4.3]} =$		22,3 ms^{-1}		
$k_r = \text{formula [4.5]} =$		0,2154 [-]	z_0	0,3
$c_r(z) = \text{formula [4.4]} =$		0,8935 [-]	$z_{0,II}$	0,05
$I_{v(z)} = \text{formula [4.7]} =$		0,2411 [-]	z_{min}	5,0
$q_{p(z)} = [1+7I_{v(z)}] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_{m(z)}^2 =$		838,1	k_i	1,0
		= 0,838 kPa	c_o	1,0
$c_e = \text{acc. pic. 4.2 (graph)}$		2,146 -> 838 Pa	(= 83,8 kg/m^2)	

buidling geometry (wind effect)				
$h =$	19,0 m	$d =$	3,0 m	$\rightarrow d/5 =$ 0,6m
$b =$	3,0 m	$e =$	3,0 m	$\rightarrow d/10 =$ 0,3m
roof-slope 1:	$\alpha = 0,0^\circ$	$e \geq d$	$h/d =$ 6,333	$\rightarrow b/10 =$ 0,3m
= $w_n \quad q_{p(z)} \cdot c_p(\dots)$...characteristic wind load				
relevant shape factors- $c_{p,net}/ c_{pe}/ c_{pi}/ c_f$ - designed acc. chapter 7 - EN 1991-1-4:				

Válcové objekty - stěny $h_p/h = 0,000$				
směr větru $\theta = 0^\circ$				
vnitřní úhel objektu	15°	30°	45°	60°
	-0,8	-1,5	-2,1	-2,2
	-1,9			
	-0,63	-1,26	-1,72	-1,84
	-1,59			
1,5				
	-0,94	-1,89	-2,58	-2,77
	-2,39			

Stěny válec: $h/d = 0,000$				
směr větru $\theta = 0^\circ$				
vnitřní úhel objektu	90°	105°	0°	105-255°
	-1,2	-0,4	1,0	-0,4
	0,0			
	-1,01	-0,34	0,84	-0,34
	0,00			
1,5				
	-1,51	-0,50	1,26	-0,50
	0,00			

2.4.4 jiná zatížení a mimořádné situace

V rámci projektové přípravy nebylo uvažováno s dalším nestandardním ani mimořádným zatížením nosných konstrukcí.

2.5 statický výpočet

Výpočty vnitřních sil a deformací byl proveden programy Axis VM (verze X4), IDEA StatiCa (verze 10.1) a SCIA Nexis 32 (verze 3.60). Ocelové a železobetonové konstrukce/prvky/průřezy byly posouzeny pomocí programů IDEA StatiCa (verze 9.0 a 10.1, od firmy IDEA RS, s.r.o.) a/nebo moduly pro posudky průřezů v primárním statickém softwaru (Axis VM, Nexis32, apod.).

Pro návrh správné dimenze TR profilů jsme využili tabulky únosností výrobce trapézových plechů _Kovové profily, spol. s r.o. K sestavení výpočetních tabulek a řešení obecných algoritmů byl převážně využit program Microsoft EXCEL.

Základové konstrukce byly počítány pomocí softwaru GEO5 od FINE.

Statický výpočet a konstrukčního řešení je v souladu s platnými normami pro návrh ocelových konstrukcí (ČSN EN).

U navržených konstrukcí je statickým výpočet prokázána dostatečná mechanická odolnost a stabilita (I. MS) za normální teploty a bylo kontrolováno i splnění limitů deformací (mezní průhyby, II. MS). Posouzení za požární situace není vyžadováno, jelikož se počítá s ochranou TR profilů, respektive jejich odstíněním protipožárním podhledem.

2.6 stabilita konstrukcí

Samostatně stojící ŽB tubus výtahové šachty je vetknut do základové půdy přes tuhý betonový blok, který je založen pomocí soustavy mikropilot. Celková tuhost objektu je založena na staticky příznivém modelu konstrukce a to kruhovém půdorysu objektu o průměru 3,0m a tl. stěn tubusu 250 až 300mm.

2.7 návaznosti na okolní stavby a objekty

Objekt výtahové šachty bude navazovat na stávající objekt školy, kdy do něj budou zakotveny nově zbudované lávky proskleného krčku spojující nový výtah a stávající budovu. V dokumentaci DPS budou po provedení doplňujícího STP navržené vhodné detaily kotvení nosníků lávky. Očekávaným řešením jsou kapsy ve zdivu nebo dodatečné kotvení do betonového věnce. Ve střeše musí být posouzena úprava stávající konstrukce krovu a způsob napojení nové OK. Dveřní otvor vznikne přebudováním stávající okenního otvoru, tj. vybouráním parapetu a to bez nároků na jeho rozšíření do stran, čili bez nutnosti statických zásahů do nosných meziokenních pilířů.

V případě propojovací lávky přes schodiště v přízemí se také vyžaduje prozkoumání, jelikož pod řešeným prostorem se nachází suterénní prostory (chodba). Uložení nové lávky bude přitěžovat stávající stropní konstrukci. Je tedy nezbytné prozkoumat stávající stropní konstrukce, doplnit jejich statické posouzení na nový stav a případně revidovat SKř lávky nebo doplnit nutné zesílení.

U řešené stavby nejsou prakticky zastoupeny konstrukce spodní stavby. Přístavba není podsklepena a nadzemní konstrukce je tak přímo kotvena do základové desky výtahové jámky, osazené na skupinu mikropilot. Při výkopových pracích nesmí dojít k podkopání základů stávajících konstrukcí.

Před realizací je nutné zdokumentovat sítě jdoucí v místě uvažované stavby a případně provést jejich přeložení.

2.8 konstrukce z hlediska požární ochrany

ŽB konstrukce jsou navrženy pro požární odolnost **R60** (min. 60 minut) v souladu s ČSN EN 1992-1-2. U ŽB monolitických konstrukcí závisí jejich požární odolnost především na krycí vrstvě hlavní nosné výztuže.

Plechobetonové desky **vyhoví na požární odolnost** v souladu s požadavky požárně bezpečnostního řešení stavby a není nutná jejich druhotná ochrana. Předepsanou požární odolnost **R45** pro lávku a spojovací můstky splní samotná ŽB žebříková desky bez přispění TR plechu, který zde splní pouze roli

ztraceného bednění. Žebírkové desky budou vyztuženy dle zásad ČSN EN 1992-1-2, popř. ČSN EN 1994-1-2, aby splnili předepsanou odolnost proti požáru.

Ocelová konstrukce střechy, je navržena na **požární odolnost R30** bez nutnosti její druhotné ochrany – prokázáno statickým výpočtem. Ocelové postranní nosníky spojovacích můstků a lávky v přízemí musejí dle PBř splnit **vyšší požadavek požární odolnosti _R45**. Zde tak **bude nutné OK chránit** proti působení požáru. Navrhuje se protipožární obklad z SDK, který zajistí, že teplota oceli po danou dobu působení požáru nepřesáhne 350 °C.

3 materiály a technologie nosných konstrukcí

Pro nosné konstrukce a prvky se navrhují následujícími materiály a technologie. Veškeré uvedené materiály a typové konstrukční prvky v dokumentaci jsou předepsány jako referenční a je možné, po odsouhlasení projektantem, použít výrobky a materiály stejné nebo vyšší kvality od jiného výrobce. Přednostně jsou materiály a konstrukční prvky popisovány obecně dle platných TN pro stanovení požadovaného minimálního standardu navržených konstrukcí a dodávek.

Konstrukční oceli dle EN 10025-2: S 235 JR (11 375) _OBK / OK; v primárních prvcích se uplatní především válcované průřezy UPE profily.

S 320GD _trapézový plech; ztracené bednění plechobetonových desek

Beton nosných konstrukcí podle ČSN EN 206:

C30/37 XF1 XC4 CI0,2 F3 vodostavební dle ČSN EN 206 _konstrukce jímky do v.ú. +0,000;

C30/37 XF1 XC4 _ŽB konstrukce – tubus výtahu; kvalita provedení – pohledový beton **PB3**

C25/30 XC1 _ plechobetonové desky

C12/15 X0 _podkladní beton

Plnou a přesnou specifikaci betonových směsí na základě dodavatelské dok., zvolených pracovních postupů a podmínek pro zpracování určuje technolog.

Ocelová výztuž ŽB konstrukcí – B500B se zaručenou svařitelností, dle normy ČSN EN 10080.

Distanční a ostatní prvky pro výztuž - dle zvyklostí dodavatele stavby, v pohledovém betonu jsou předepsány distanční prvky z vláknobetonu, kladečské plány bednicích dílců musí být odsouhlaseny architektem. Stěny kruhového půdorysu je možno bednit segmentově o max. šířce rovné plochy 120 mm.

Před betonáží musí být do stěny tubusu výtahu osazeny zámečnické prvky Z1 (přesné pozice viz výkres 07 _přístavba výtahu – schémata výztuže) a do stropní konstrukce závěsné body HBL/HBS (přesné pozice koordinovat s výrobcem výtahu).

Kotvení OK – dodatečně osazované, vrtané chemické kotvy s kotevními šrouby rozměru: M12– M16, jakosti 8.8. Pro kotvení nosných konstrukcí se smí použít jen certifikované systémy dle platných technických norem (např. ČSN EN 1992-4-5, předpis ETAQ, a jiné).

Materiál šroubů – pro montážní spoje prvků OK lze použít standardní šrouby jakosti 8.8, dle ČSN EN 24016/(DIN 933).

4 požadavky na PD, průzkumy a realizaci

Požadavky na provádění všech navržených konstrukcí, technologické postupy a další upřesnění pro dodavatele stavby řeší a doplňují až navazující stupeň projektové dokumentace – DPS.

4.1 požadavky na dokumentaci

Tato dokumentace slouží jako **dokumentace pro společné povolení (podrobnost DSP)**. Obsahem a rozsahem odpovídá vyhlášce č. 499/2006 Sb. (ve znění aktuální novelizace v. č. 405/2017 Sb.).

Před samotným prováděním stavby je nutné vypracovat dokumentaci pro provedení stavby a následně i dodavatelskou dokumentaci stavby (DD), zejména Výrobně-montážní a výrobně-technickou dokumentaci a výkresy vyztužení ŽB (VV/AV) s podrobnými výkazy.

4.2 požadavky na průzkumné práce

Další běžné zkoušky a průzkumy ověřující např. kvalitu základové spáry, hladinu podzemní vody, apod. budou předepsány až v prováděcí dokumentaci.

5 normové předpisy, standardy, literatura

Pro návrh a posouzení stavebních konstrukcí byly použity níže vypsane platné ČSN normy, včetně všech obsažených částí a odkazů na související technické předpisy.

▪ ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
▪ ČSN EN 1991 (EC1)	Zatížení konstrukcí
▪ ČSN EN 1992 (EC2)	Navrhování betonových konstrukcí
▪ ČSN EN 1993 (EC3)	Navrhování ocelových konstrukcí
▪ ČSN EN 1994 (EC4)	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí
▪ ČSN EN 1996 (EC6)	Navrhování zděných konstrukcí
▪ ČSN EN 1997 (EC7)	Navrhování geotechnických konstrukcí
▪ ČSN 73 1001	Zakládání staveb Základová půda pod plošnými základy (z r. 1987)
▪ ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
▪ ČSN EN 13791	Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
▪ ČSN EN 10025-1	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky.
▪ ČSN EN 10025-2	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli
▪ ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (07/2014)
▪ ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
▪ ČSN EN 13 670	Provádění betonových konstrukcí
▪ ČSN EN 10 080	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel
▪ Prof. Jiří Bradáč	Základové konstrukce, VUT Brno 1995
▪ Ing. Jan Masopust	Navrhování základových a pažících konstrukcí (příručka k ČSN EN 1997)

A dále také normové předpisy a požadavky uváděné přímo v textu a souvisejících přílohách PD pro konkrétní technologii, výrobek, systém, apod.

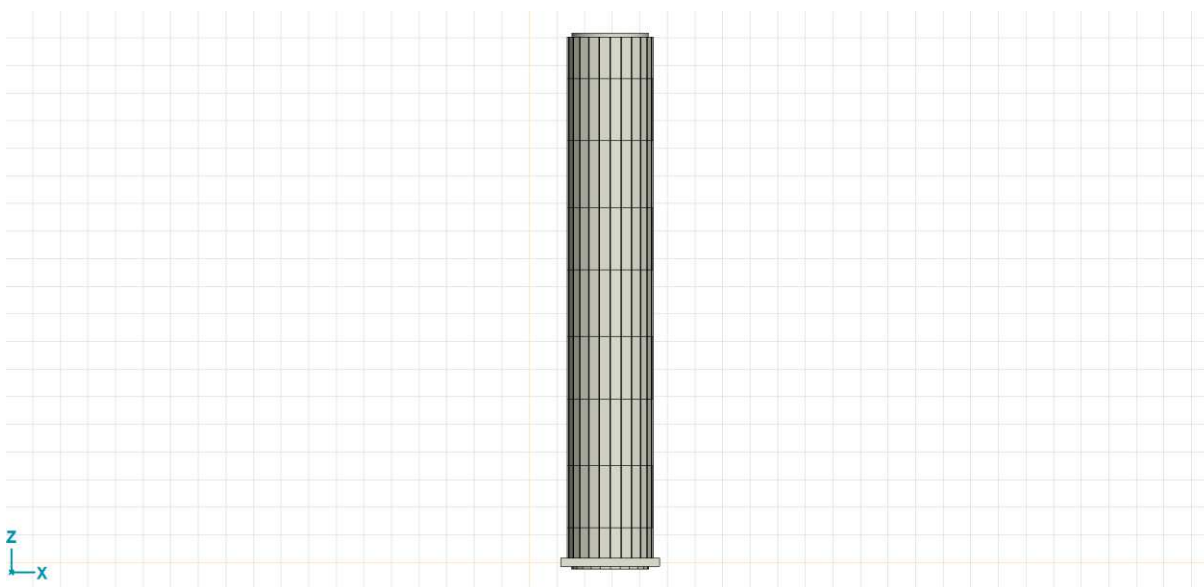
6 ŽB tubus výtahové šachty

Jedná se o železobetonový tubus (komín) s výtahovou šachtou umístěnou uvnitř komínu. Tl. stěny je 250 a 300mm a v patě bude chycen základovou deskou tl. 400mm podepřenou skupinou mikropilot. V hlavě cca 19,0m bude tubus ztužen střešní deskou tl. 200mm. Tubus bude proveden z pohledového betonu a fasáda bude provedena jen provedením uzavíracího průhledného nátěru. Základová deska současně tvoří i dno výtahové šachty.

Do výtahového tubusu budou kotveny OK nosníky spojovací lávky.

6.1 globální model OBK

základní data, model, rendering



Dokument Přehled, Čelní pohled

Data modelu

Materiály

	Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Norma materiálu	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]
1	C30/37	Beton	Eurocode-CZ	EN 206	Lineární	32800	32800

	Jméno	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiál barva	Obrys barva	Textura
1	C30/37	0,20	1E-5	2500	■	Concrete A

Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	G0	PERM1	Stálé
2	G1	PERM1	Stálé
3	Q1	INC1	Nahodilé
4	Q2	INC1	Nahodilé
5	x	wind	Nahodilé
6	x-	wind	Nahodilé
7	sk	snow	Nahodilé

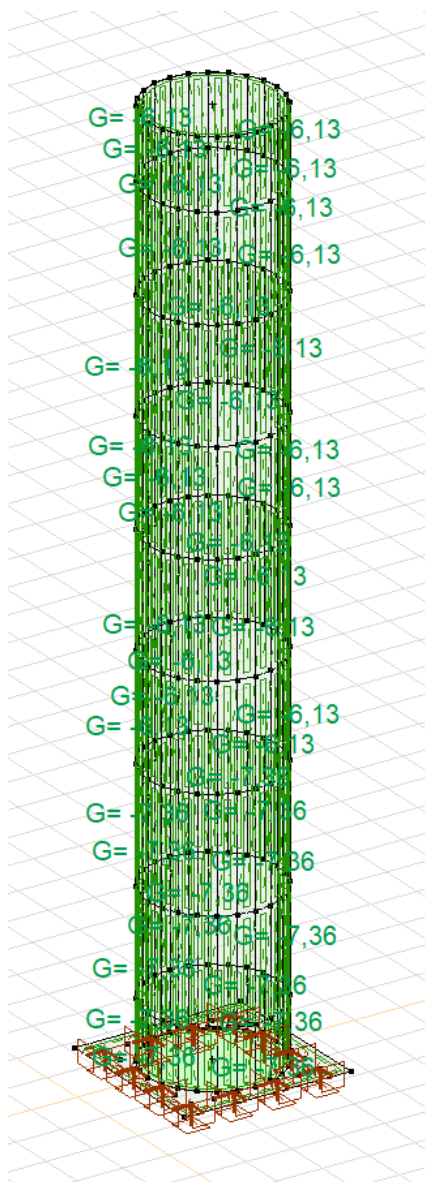
Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)

	Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Současné zat.
1	PERM1	Stálé	1,350	1,000	0,850					1
2	INC1	Nahodilé				1,500	0,700	0,700	0,600	0
3	wind	Nahodilé				1,500	0,600	0,200	0	0
4	snow	Nahodilé				1,500	0,500	0,200	0	0
5	Vítr	Vítr				1,500	0,600	0,200	0	

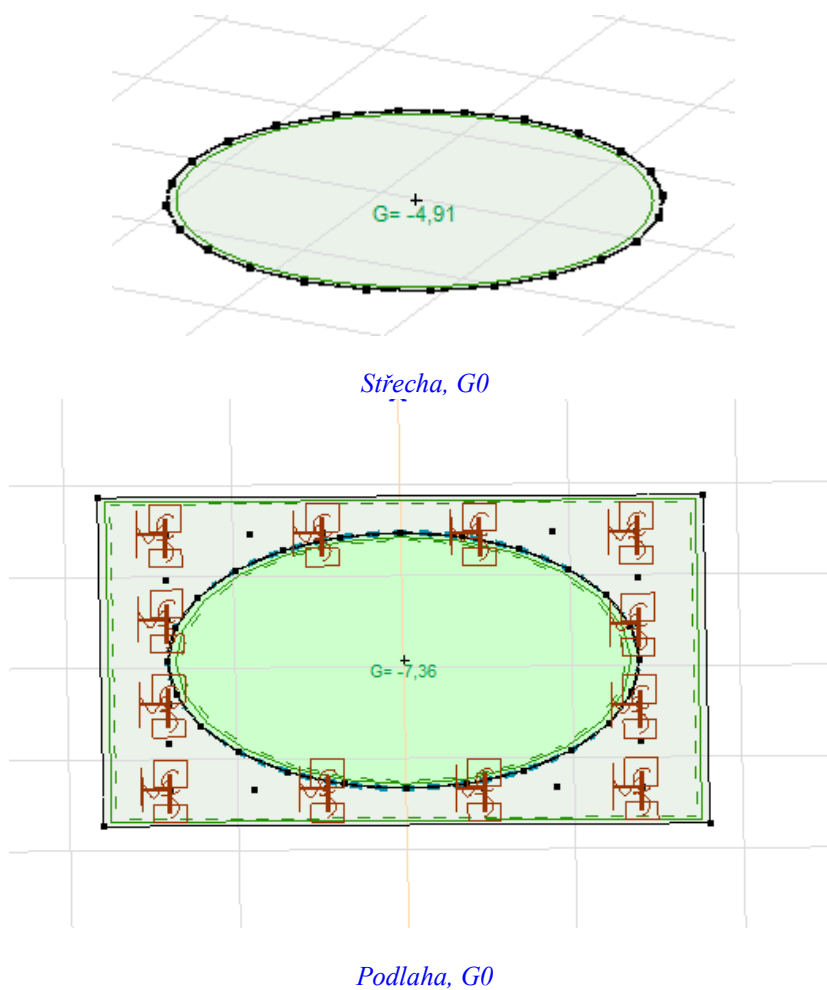
G0: Vlastní tíha povrchu

- dle tl. konstrukce je vlastní tíha 5,0kN/m² – deska tl. 200mm; 6,25kN/m² – tl. 250mm; 7,3kN/m² – tl. 300mm; 10kN/m² – tl. 400mm

	Σ [kg]
1-6436	132670,423
Celkem	132670,423

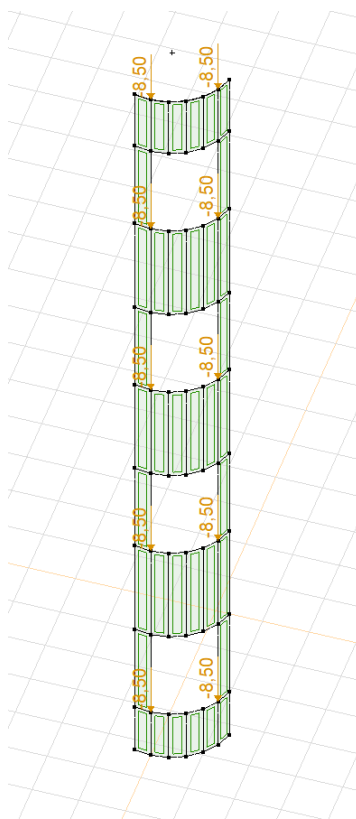


> 3 části, G0, Pohled



G1: Uzlové zatížení

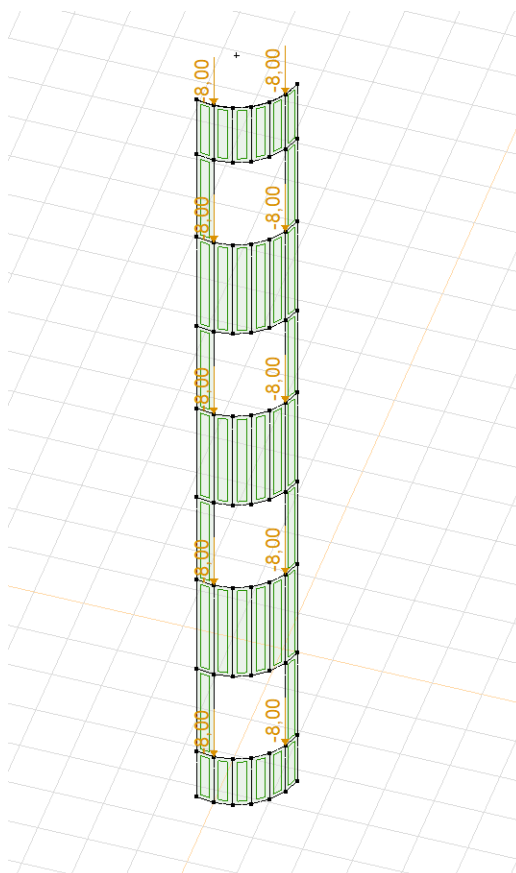
	Směr	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
25	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
29	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
73	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
77	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
121	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
125	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
169	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
189	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
217	Globální	0	0	-8,50	0	0	0
221	Globální	0	0	-8,50	0	0	0



> 135 až 225 _otvor, G1

Q1: Uzlové zatížení

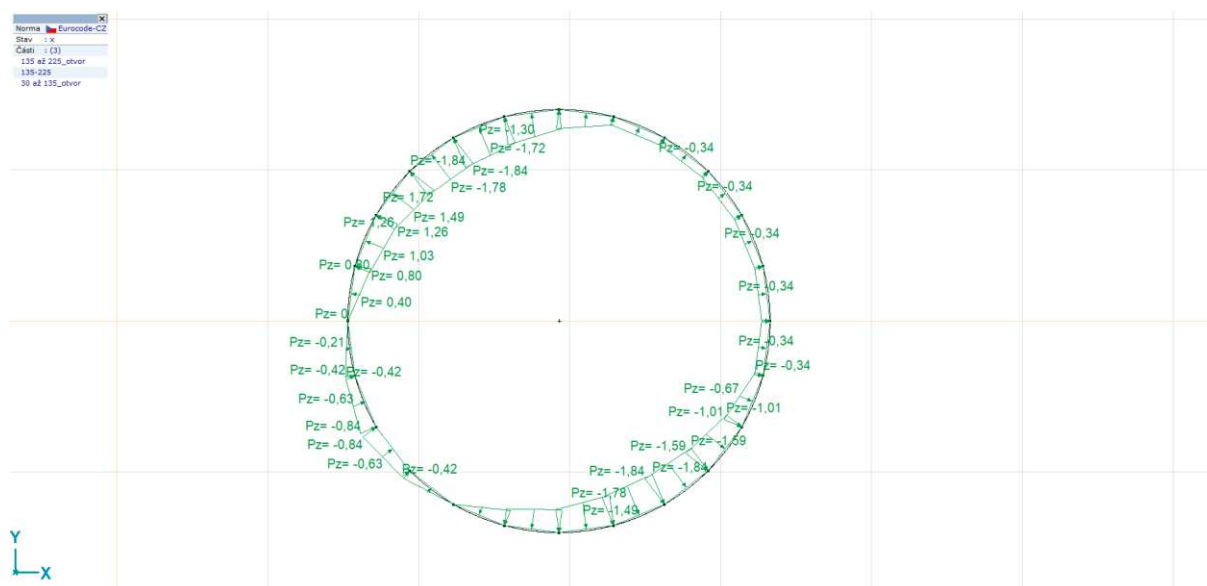
	Směr	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
25	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
29	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
73	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
77	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
121	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
125	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
169	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
189	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
217	Globální	0	0	-8,00	0	0	0
221	Globální	0	0	-8,00	0	0	0



x: Plošné zatížení na ploše

[illegible]

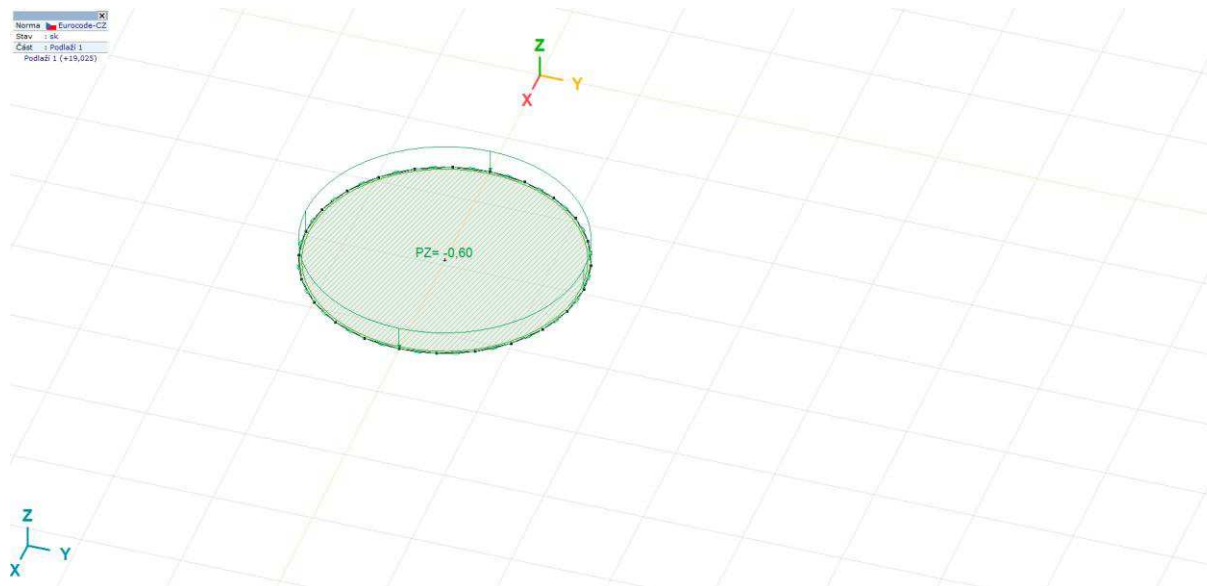
Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m ²]
					Pz3 =	-1,26
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	0,80
					Pz2 =	1,26
					Pz3 =	1,26
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,26
					Pz2 =	-1,72
					Pz3 =	-1,72
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	1,26
					Pz2 =	1,72
					Pz3 =	1,72
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,72
					Pz2 =	-1,84
					Pz3 =	-1,84
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,72
					Pz2 =	-1,84
					Pz3 =	-1,84
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,84
					Pz2 =	-1,84
					Pz3 =	-1,59
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,84
					Pz2 =	-1,84
					Pz3 =	-1,59
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,59
					Pz2 =	-1,59
					Pz3 =	-1,01
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,59
					Pz2 =	-1,59
					Pz3 =	-1,01
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,01
					Pz2 =	-1,01
					Pz3 =	-0,34
9 prvků		- Lokální	Lineární	ne	Pz1 =	-1,01
					Pz2 =	-1,01
					Pz3 =	-0,34
Plocha	2, 3, 4, 5, 6, 25, 26, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 69, 70, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 113, 114, 133, 134, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 201, 202	Lokální	Konstant.	ne	px =	0
					py =	0
					pz =	-0,34



> 3 části, x, Horní pohled

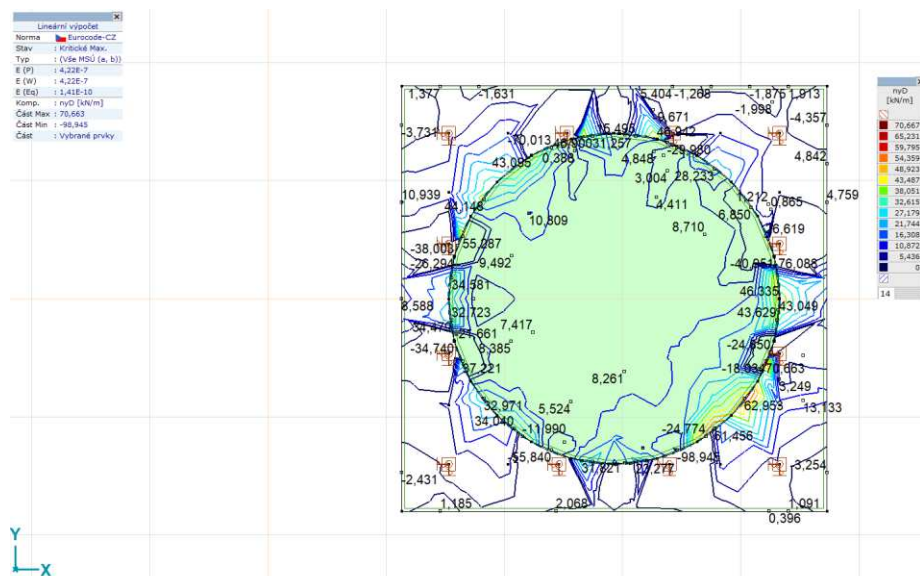
sk: Plošné zatížení na ploše

Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m²]
Plocha	202	Globální	Konstant.	ne	pX =	0
					pY =	0
					pZ =	-0,60

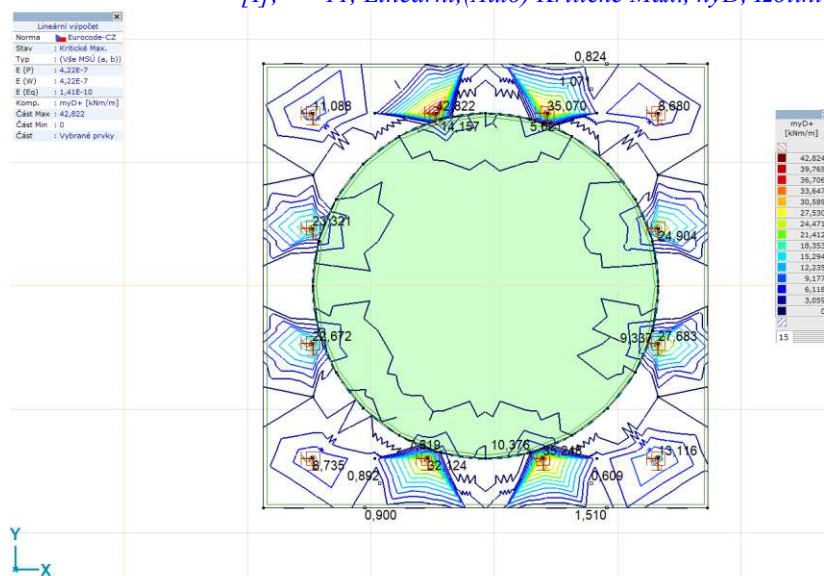


Podlaží 1, sk

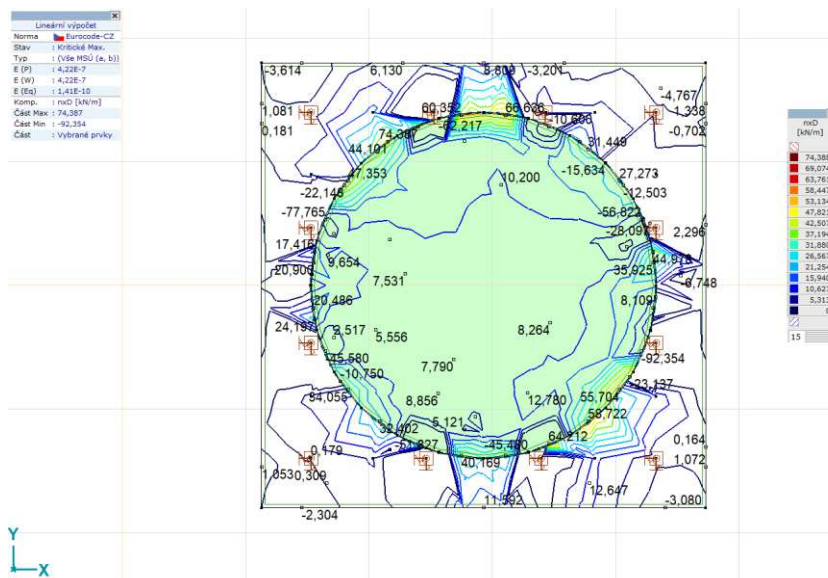
6.1.1 vnitřní síly základová deska



[I], > ~11, Lineární, (Auto) Kritické Max., nyD, Izolinie, Horní pohled



[I], > ~8, Lineární, (Auto) Kritické Max., nyD+, Izolinie, Horní pohled_ZD



[I], > ~8, Lineární,(Auto) Kritické Max., nxD, Izolinie, Horní pohled_ZD

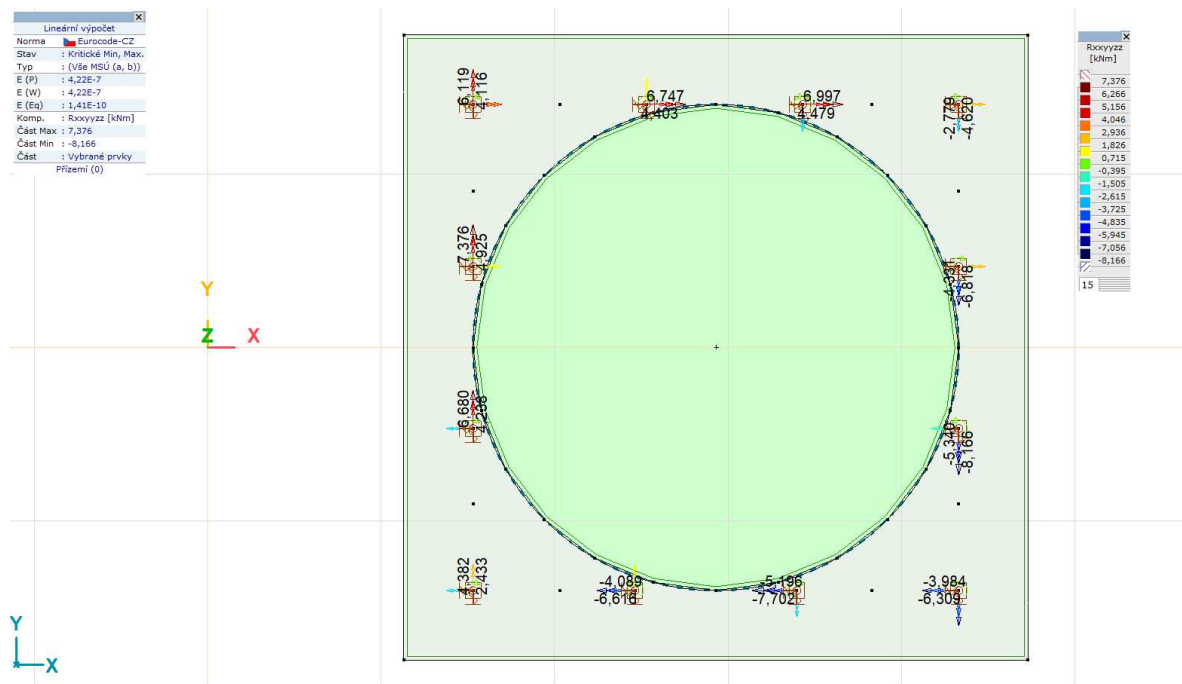
6.1.2 reakce základy

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

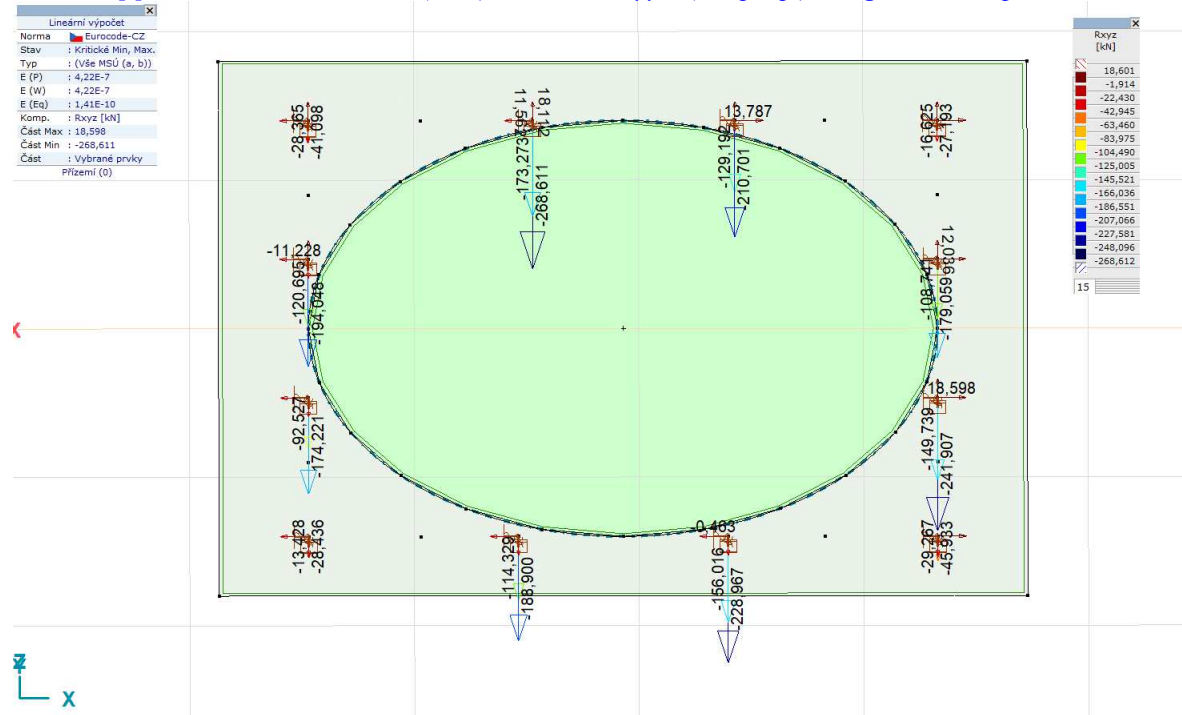
	Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	C	min.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	2966	1,530	0,467	0	Glob.	Rx	min	-18,859	-1,645	-194,048	194,969
6	2970	4,330	-0,467	0	Glob.		max	18,598	6,544	-241,907	242,710
8	2969	3,397	-1,400	0	Glob.	Ry	min	-2,456	-22,219	-228,967	230,056
2	2963	2,530	1,400	0	Glob.		max	-4,948	18,112	-268,611	269,267
2	2963	2,530	1,400	0	Glob.	Rz	min	-4,948	18,112	-268,611	269,267
10	2959	1,530	-1,400	0	Glob.		max	-1,804	-1,181	-13,428	13,600
8	2969	3,397	-1,400	0	Glob.	Rxx	min	-2,794	-21,531	-228,652	229,680
3	2962	3,430	1,400	0	Glob.		max	13,787	8,386	-210,701	211,318
6	2970	4,330	-0,467	0	Glob.	Ryy	min	18,598	6,544	-241,907	242,710
12	2966	1,530	0,467	0	Glob.		max	-18,859	-1,645	-194,048	194,969
8	2969	3,397	-1,400	0	Glob.	Rzz	min	-2,456	-22,219	-228,967	230,056
4	2961	4,330	1,400	0	Glob.		max	7,276	3,559	-27,193	28,373
4	2961	4,330	1,400	0	Glob.	αR	min	7,276	3,559	-27,193	28,373
2	2963	2,530	1,400	0	Glob.		max	-2,286	11,562	-173,273	173,673

	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Rrr [kNm]	αR	Kritická kombinace
—	—	—	—	—	—	—
12	1,306	7,376	0	7,491	-0,098	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,5*sk)
6	-1,334	-8,166	0	8,274	-0,082	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
8	-7,700	-1,114	0	7,780	-0,098	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
2	6,617	2,003	0	6,914	-0,070	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
2	6,617	2,003	0	6,914	-0,070	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
10	-2,199	2,459	0	3,299	-0,161	[G0+G1] 1,5*x (1,5*0,7*Q1)
8	-7,702	-1,426	0	7,833	-0,095	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,5*sk)
3	6,997	-3,502	0	7,825	-0,077	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
6	-1,334	-8,166	0	8,274	-0,082	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
12	1,306	7,376	0	7,491	-0,098	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,5*sk)
8	-7,700	-1,114	0	7,780	-0,098	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
4	4,253	-4,620	0	6,280	-0,298	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)
4	4,253	-4,620	0	6,280	-0,298	[1,35*G0+1,35*G1] 1,5*0,7*Q1 (1,5*0,6*x+1,5*0,5*sk)

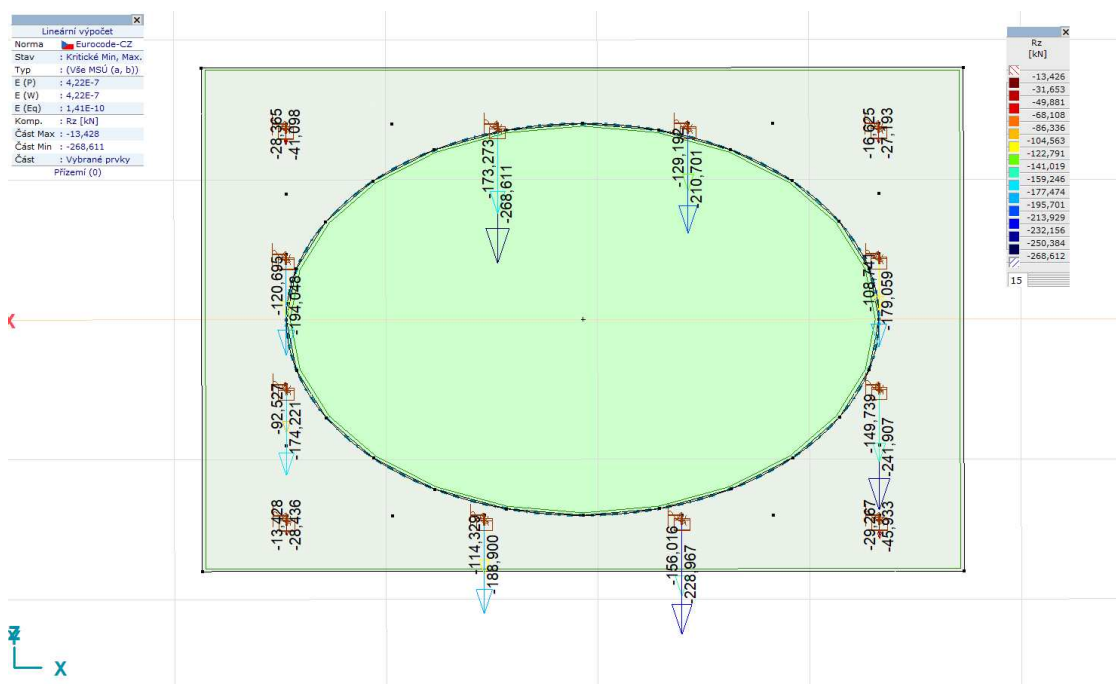
	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Rrr [kNm]	aR	Kritická kombinace
2	4,620	1,094	0	4,748	-0,068	[G0+G1]



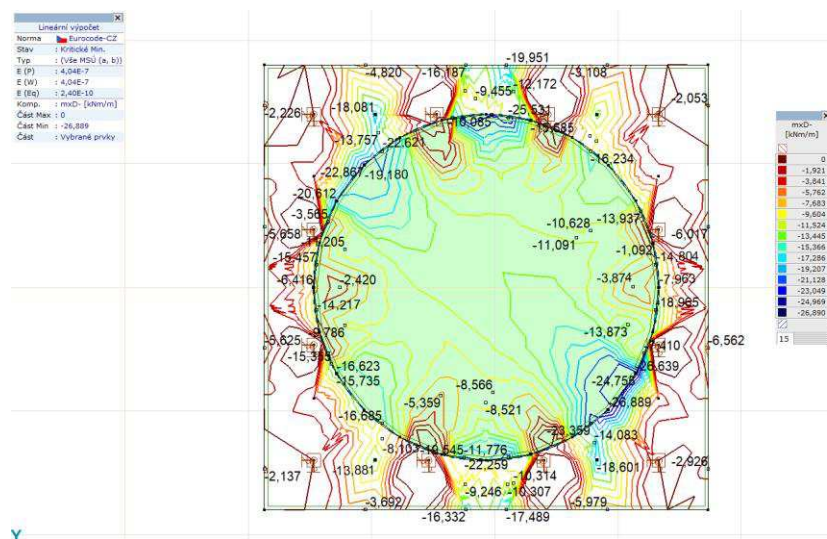
[I], Přizemí, > ~7, Lineární, (Auto) Kritická, Rxx, yzz (uzl. podp.), Diagram, Horní pohled



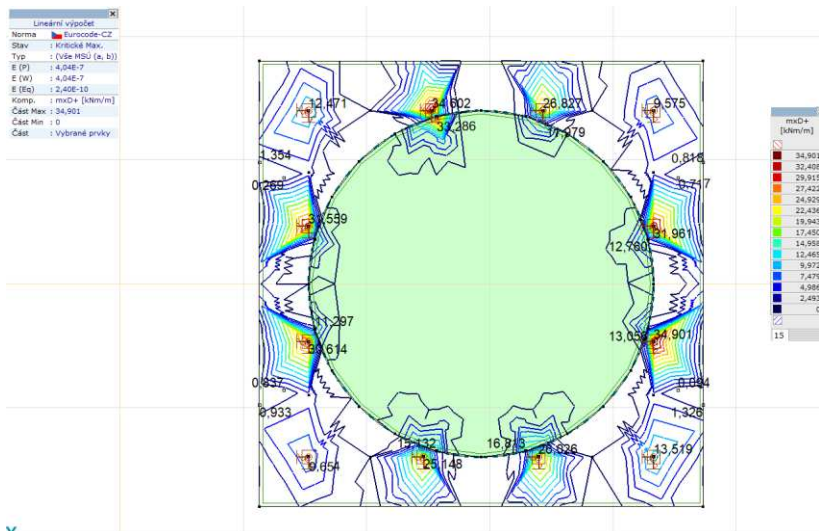
[I], Přizemí, > ~7, Lineární, (Auto) Kritická, Rxx, yzz (uzl. podp.), Diagram



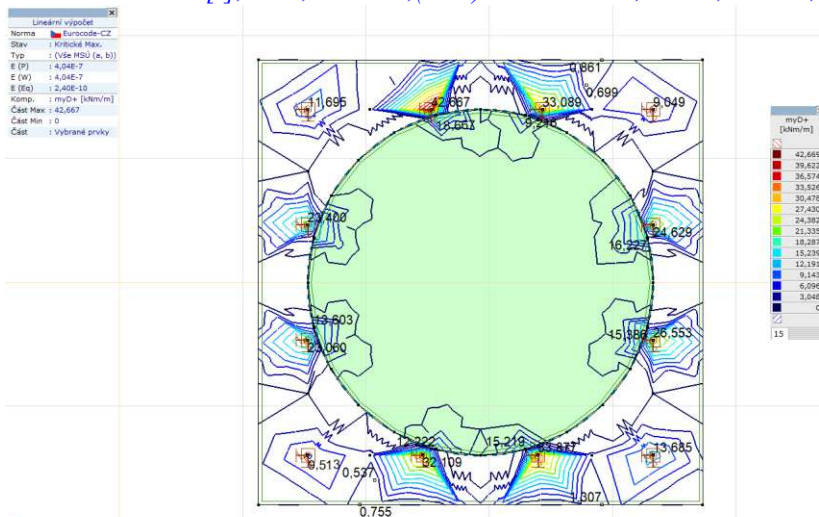
[I], Průřez, > ~7, Lineární, (Auto) Kritická, Rz (uzl. podp.), Diagram



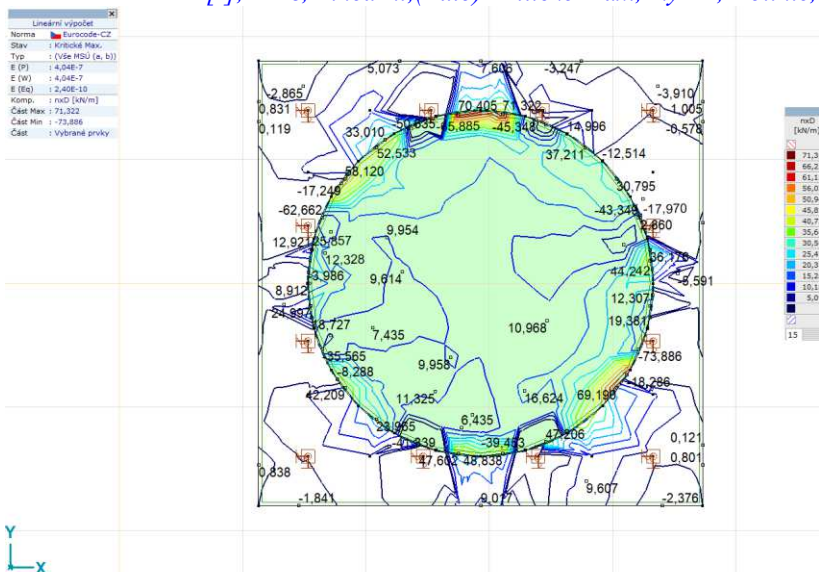
[I], > ~8, Lineární, (Auto) Kritické Min., mxD-, Izolinie, Horní pohled_ZD



[I], > ~8, Lineární, (Auto) Kritické Max., mxD+, Izolinie, Horní pohled_ZD

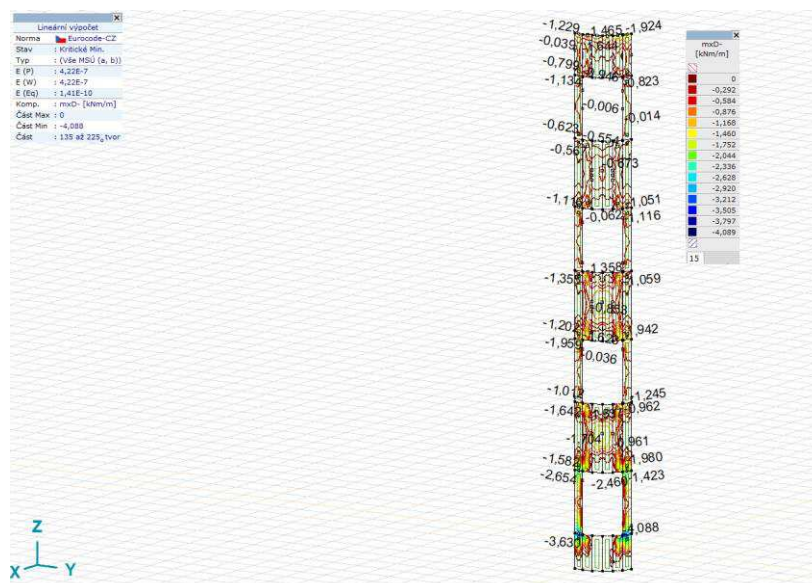


[II], > ~8, Lineární, (Auto) Kritické Max., myD+, Izolinie, Horní pohled_ZD

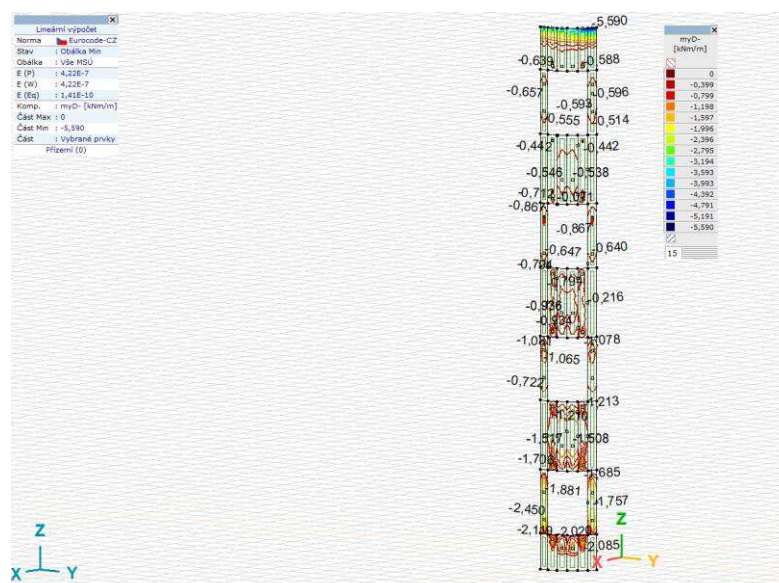


[II], > ~8, Lineární, (Auto) Kritické Max., nxD, Izolinie, Horní pohled_ZD

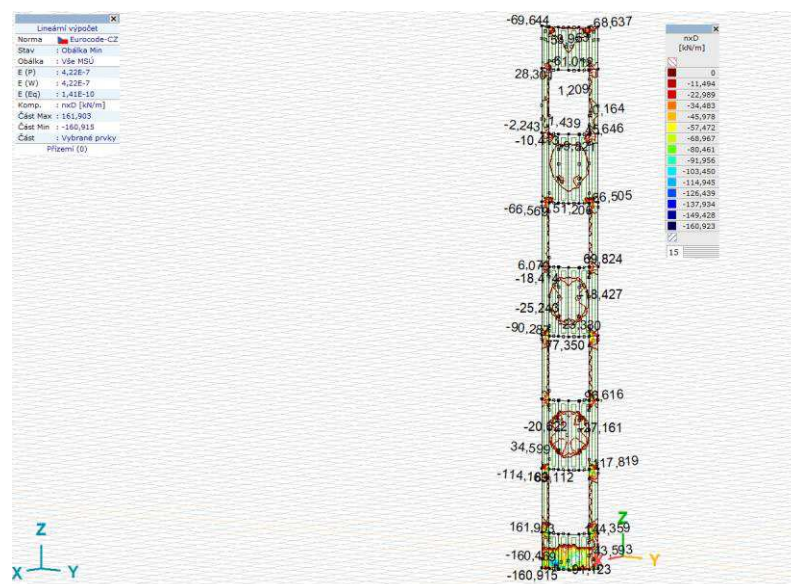
6.2 kritické min, max



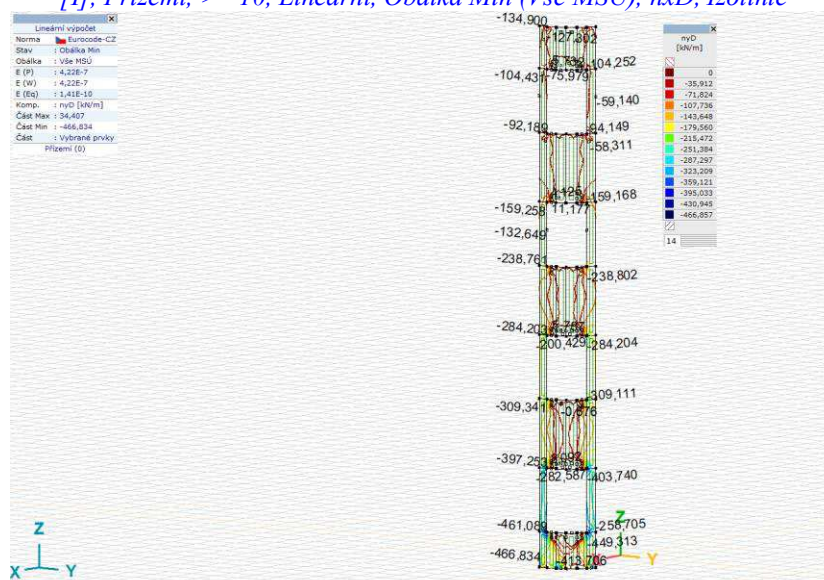
[I], > 135 až 225_otvor, Lineární, (Auto) Kritické Min., mxD-, Izolinie



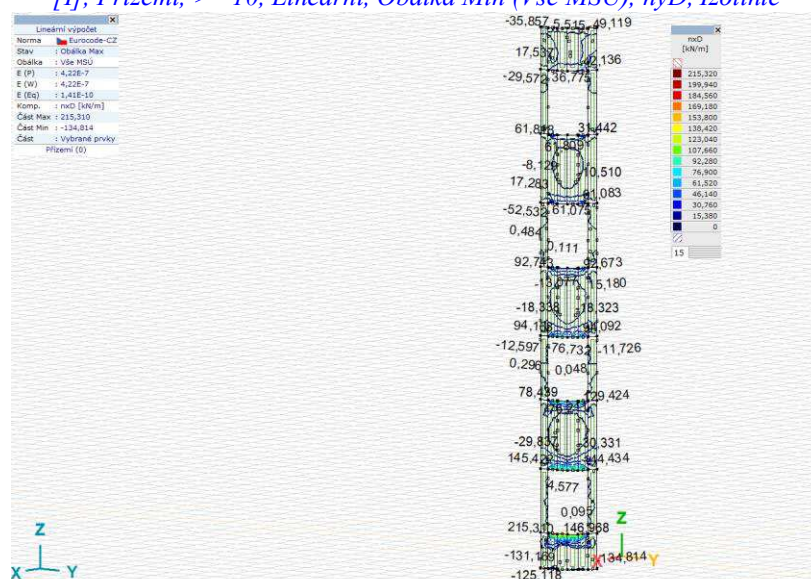
[I], Prízemí, > ~10, Lineární, Obálka Min (Vše MSÚ), myD-, Izolinie



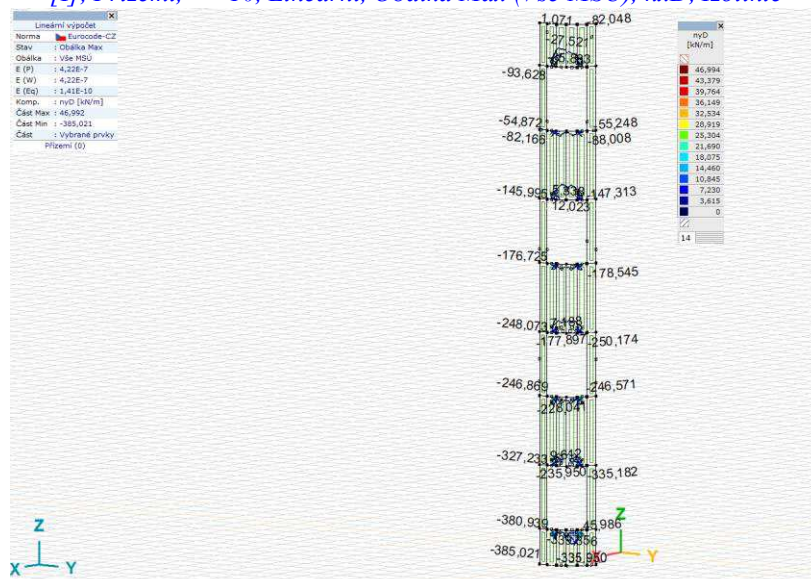
[I], Průřez, > ~10, Lineární, Obálka Min (Vše MSÚ), mD, Izolinie



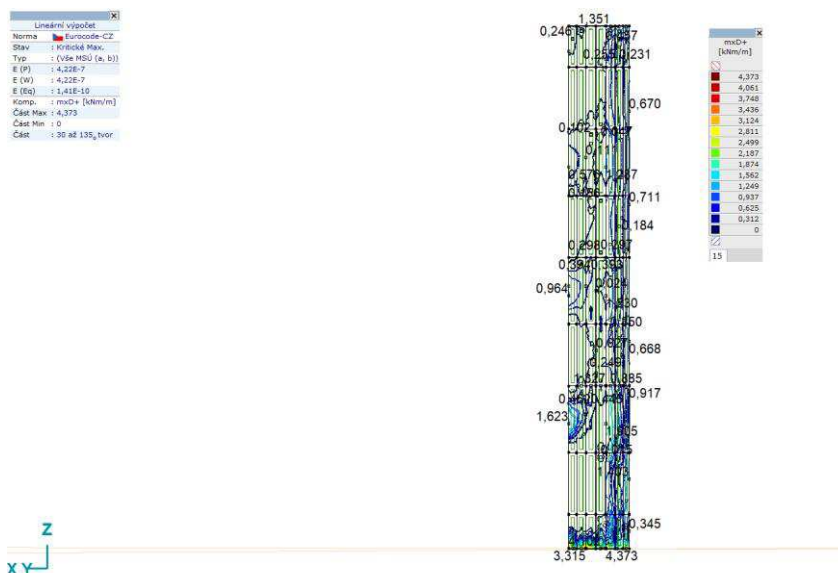
[I], Průřez, > ~10, Lineární, Obálka Min (Vše MSÚ), nD, Izolinie



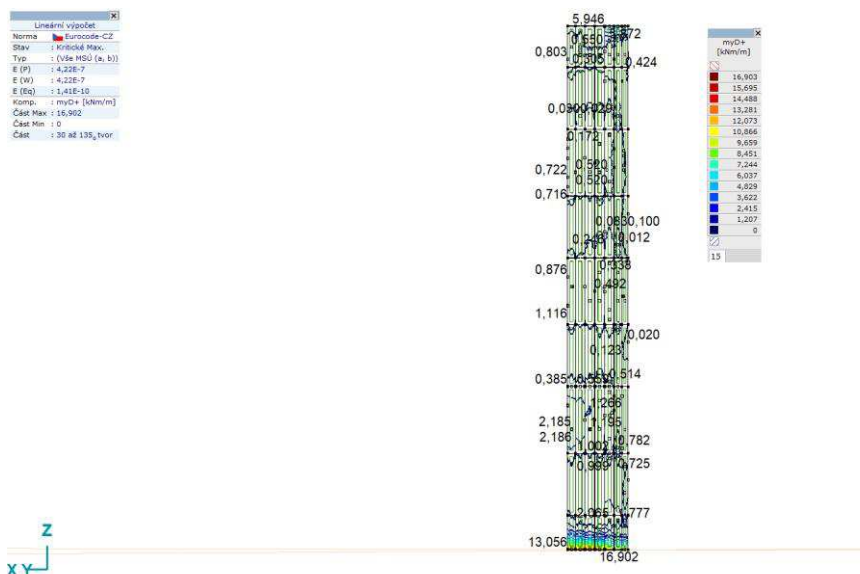
[I], Přizemí, > ~10, Lineární, Obálka Max (Vše MSÚ), nxD, Izolinie



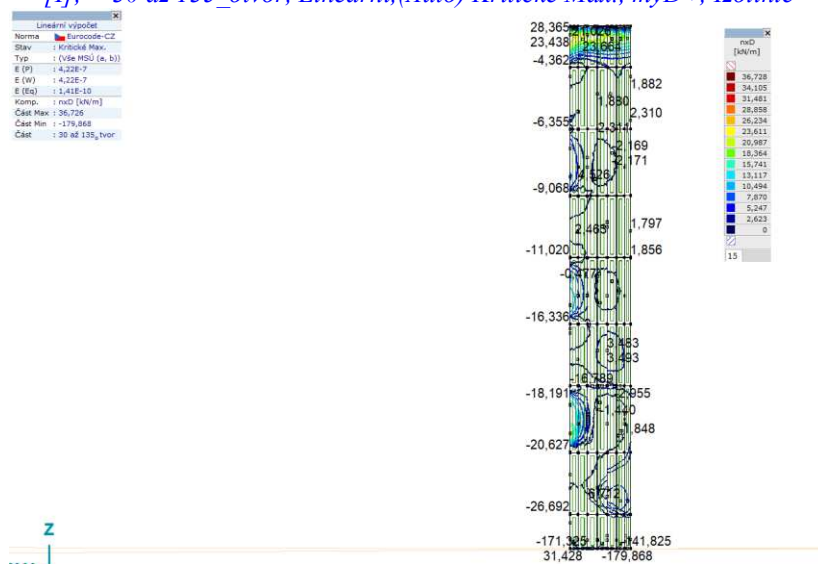
[I], Přizemí, > ~10, Lineární, Obálka Max (Vše MSÚ), myD, Izolinie



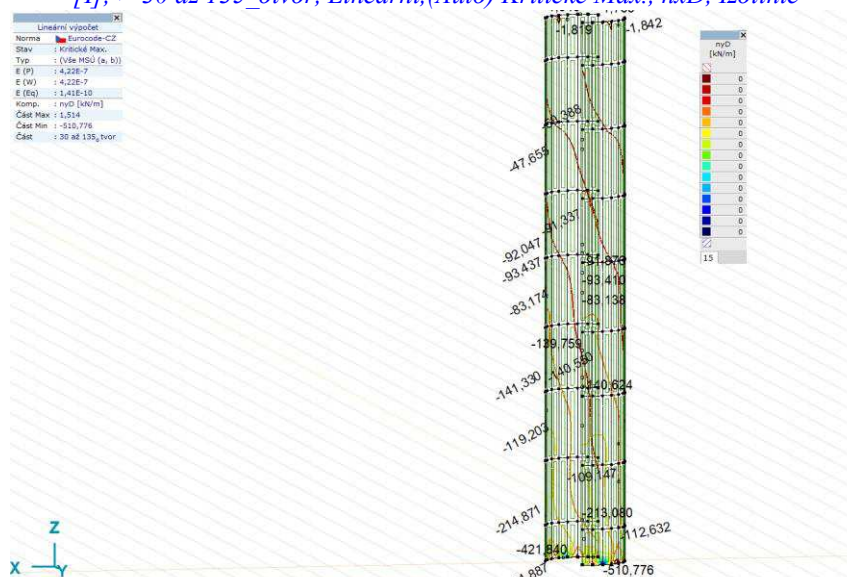
[I], > 30 až 135 _otvor, Lineární,(Auto) Kritické Max., mxD+, Izolinie



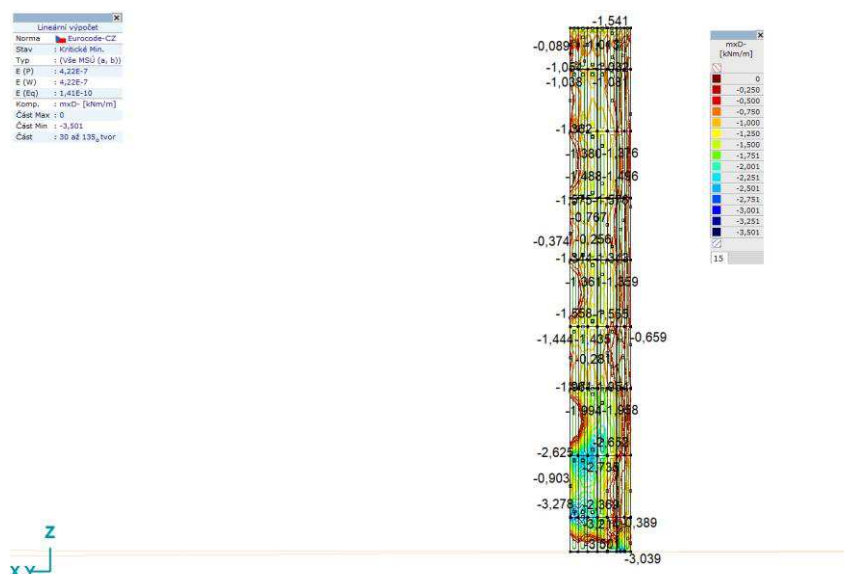
[I], > 30 až 135_otvor, Lineární,(Auto) Kritické Max., myD+, Izolinie



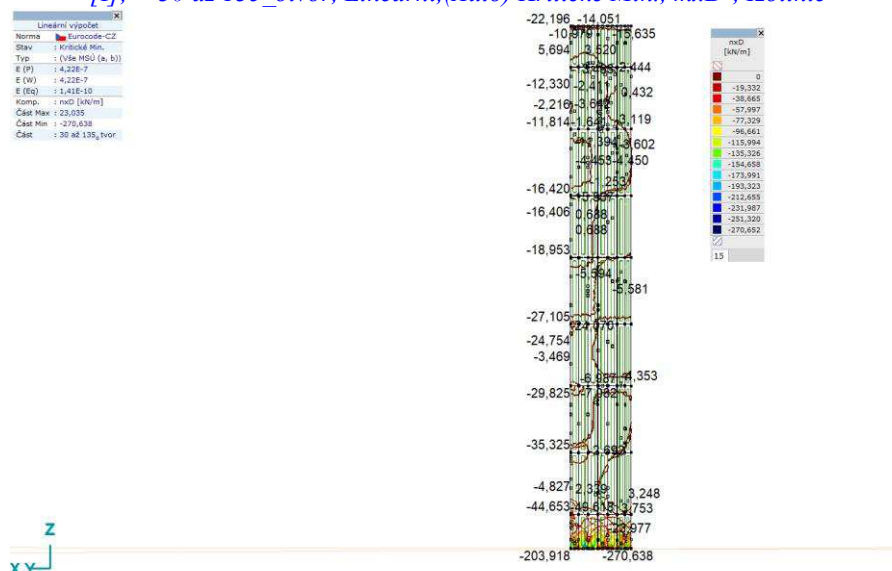
[I], > 30 až 135_otvor, Lineární,(Auto) Kritické Max., nxD, Izolinie



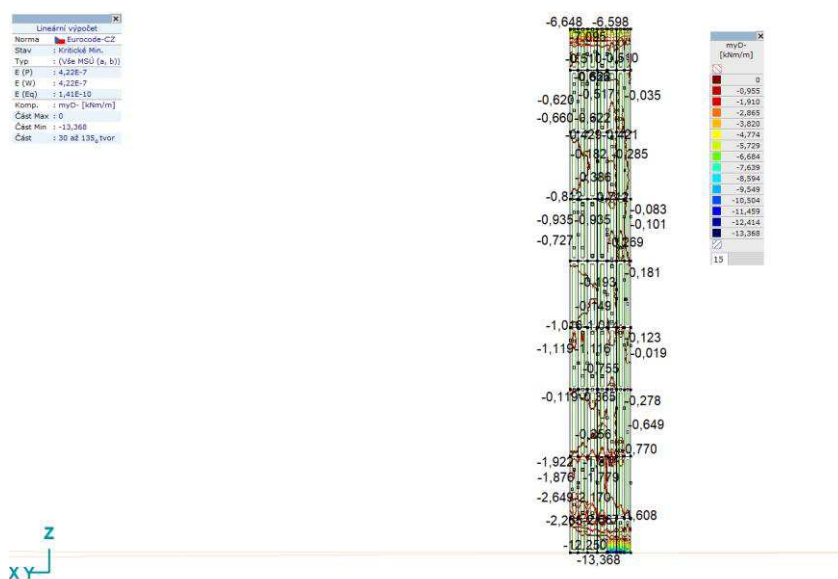
[I], > 30 až 135_otvor, Lineární,(Auto) Kritické Max., mD , Izolinie



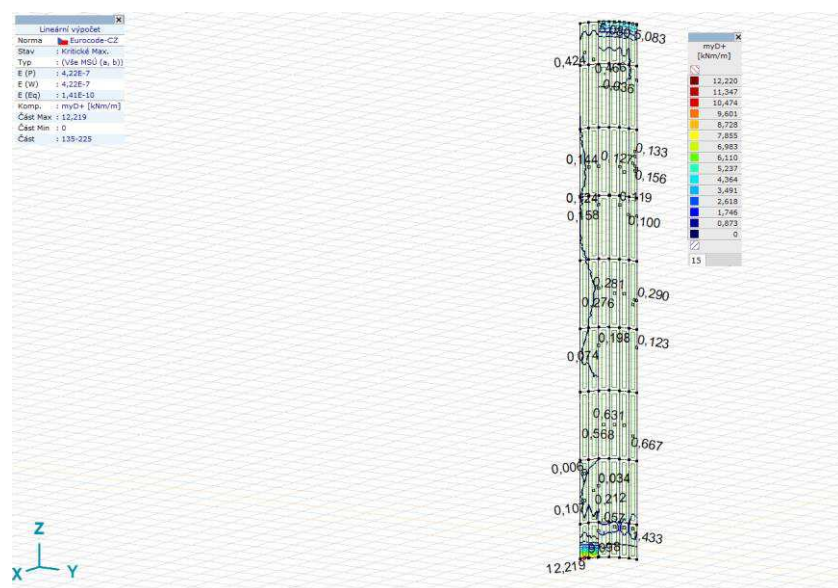
[I], > 30 až 135_otvor, Lineární,(Auto) Kritické Min., mxD , Izolinie



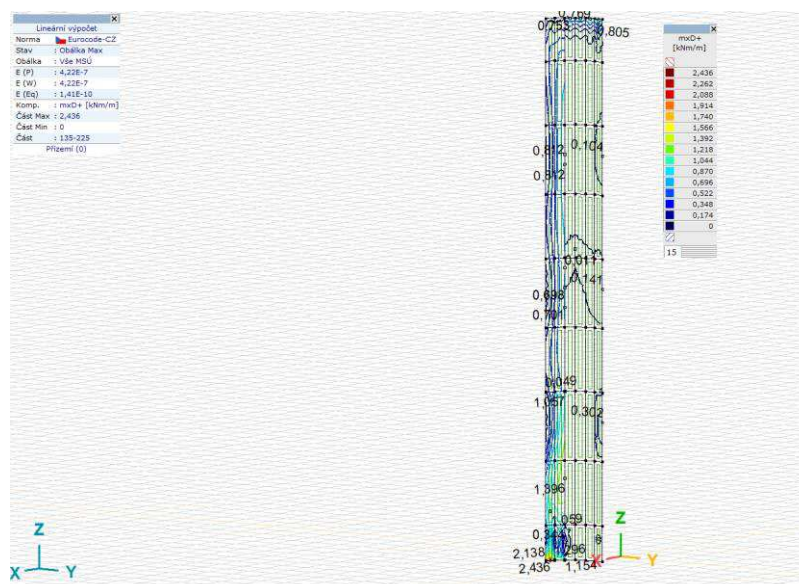
[I], > 30 až 135_otvor, Lineární,(Auto) Kritické Min., nxD , Izolinie



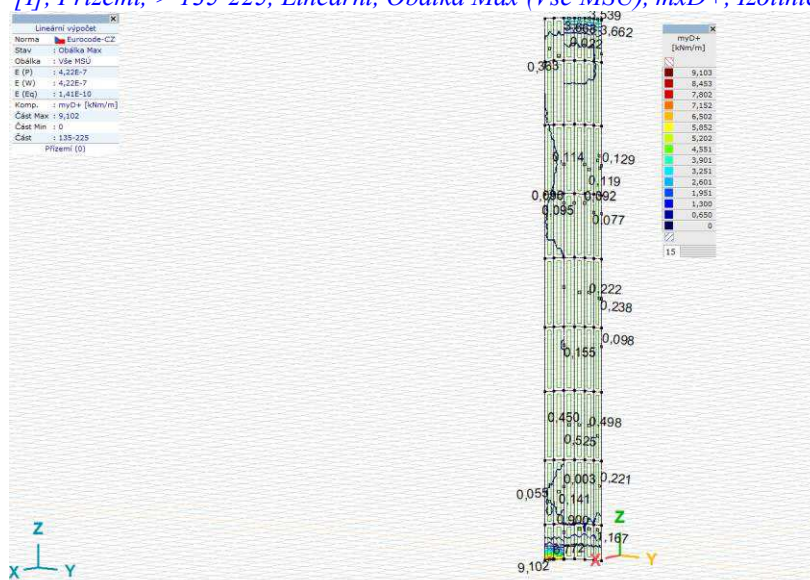
[I], > 30 až 135_otvor, Lineární,(Auto) Kritické Min., myD-, Izolinie



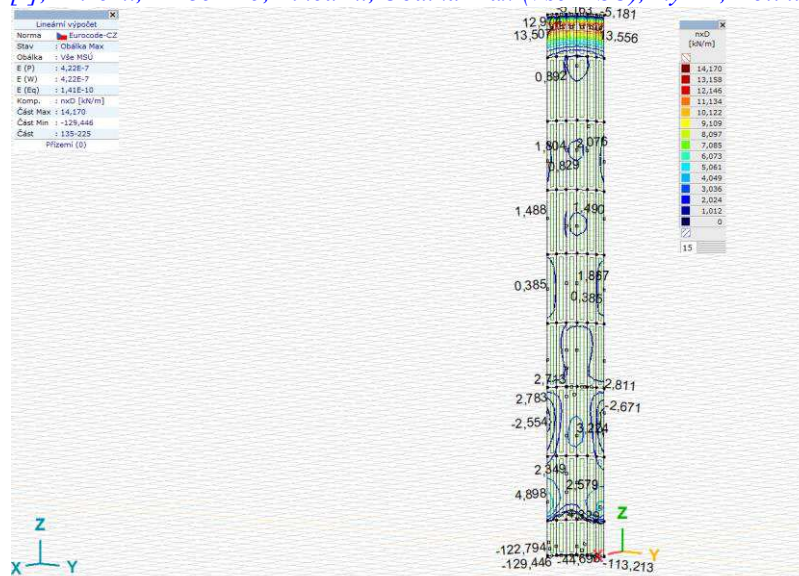
[I], > 135-225, Lineární,(Auto) Kritické Max., myD+, Izolinie



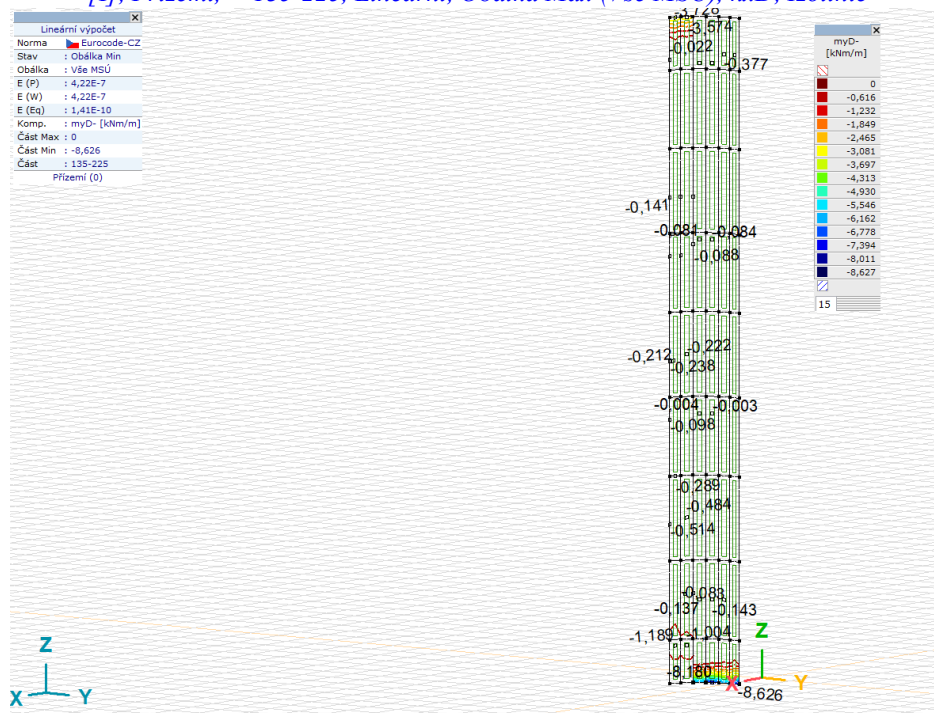
[I], Přízemí, > 135-225, Lineární, Obálka Max (Vše MSÚ), mxD+, Izolinie



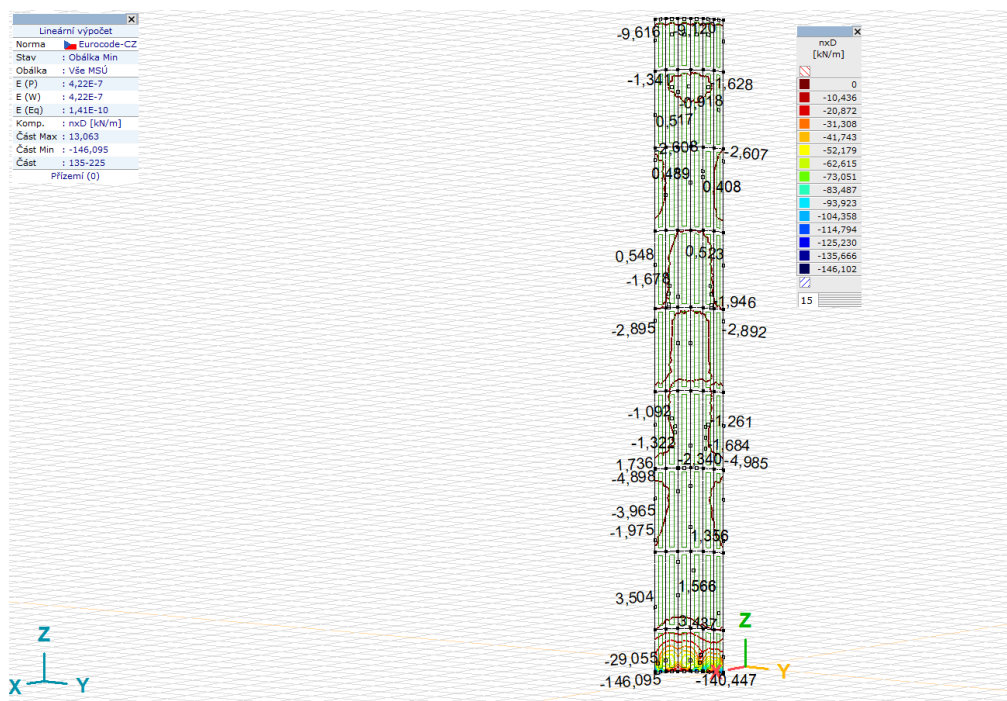
[I], Přízemí, > 135-225, Lineární, Obálka Max (Vše MSÚ), myD+, Izolinie



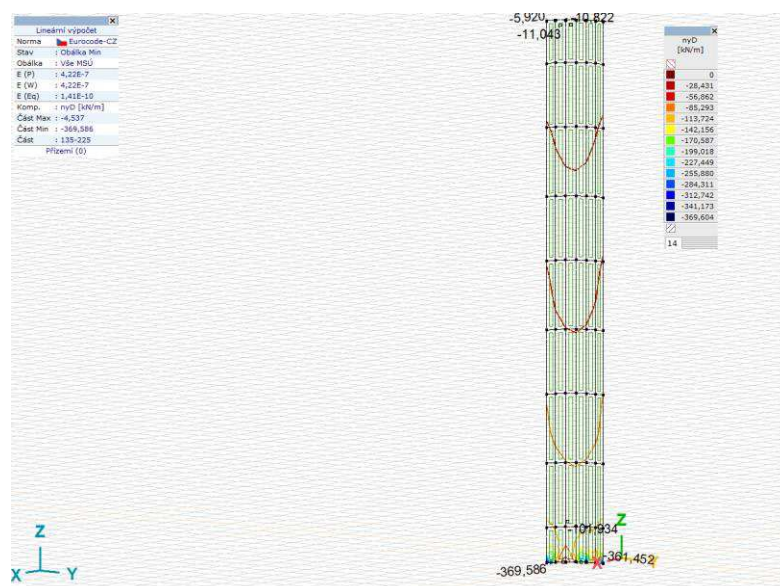
[I], Přizemí, > 135-225, Lineární, Obálka Max (Vše MSÚ), nxD, Izolinie



[I], Přizemí, > 135-225, Lineární, Obálka Min (Vše MSÚ), myD-, Izolinie

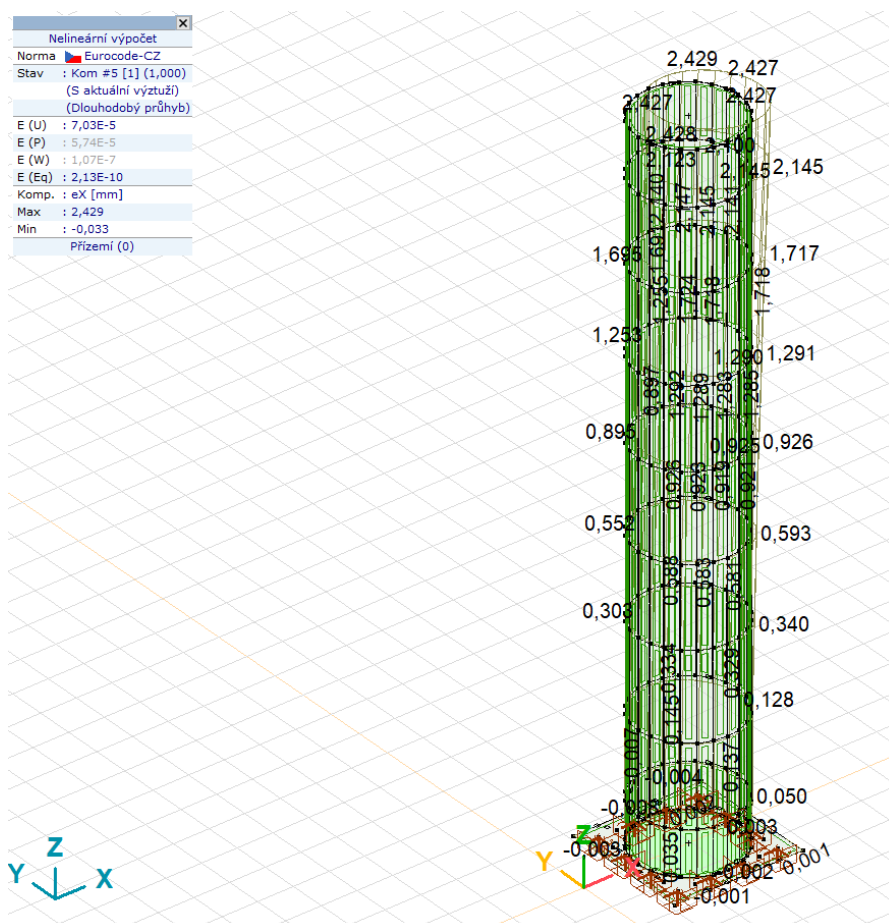


[I], Přizemí, > 135-225, Lineární, Obálka Min (Vše MSÚ), nxD, Izolinie

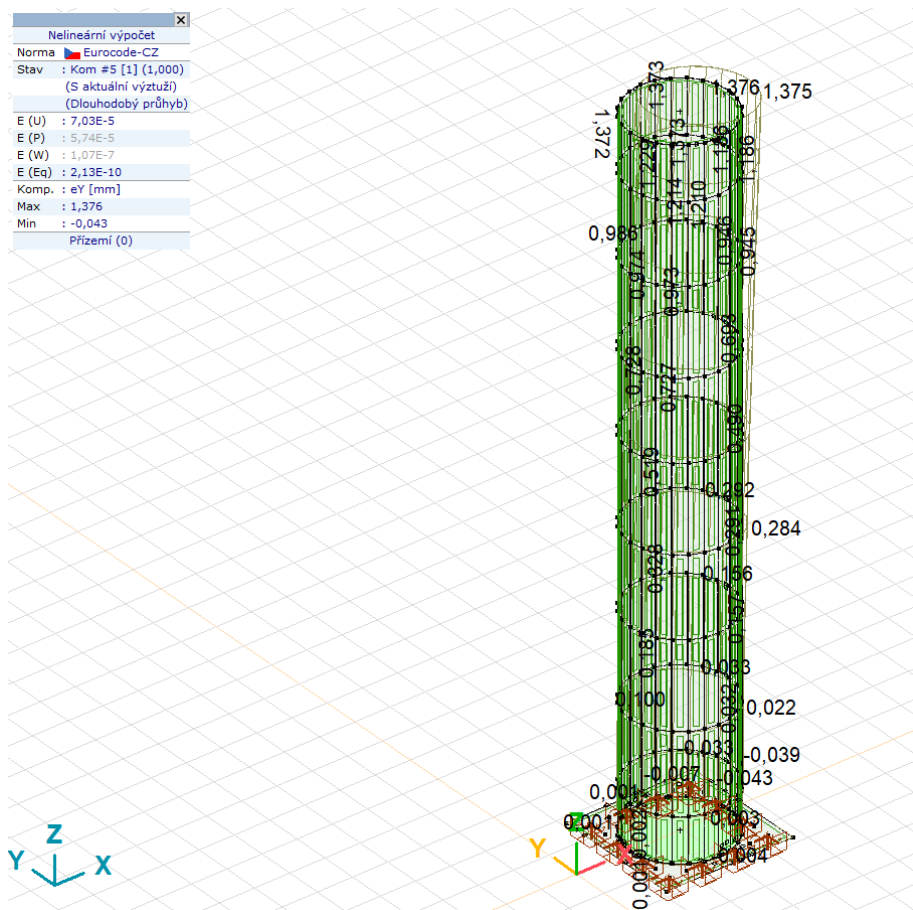


[I], Přizemí, > 135-225, Lineární, Obálka Min (Vše MSÚ), nyD, Izolinie

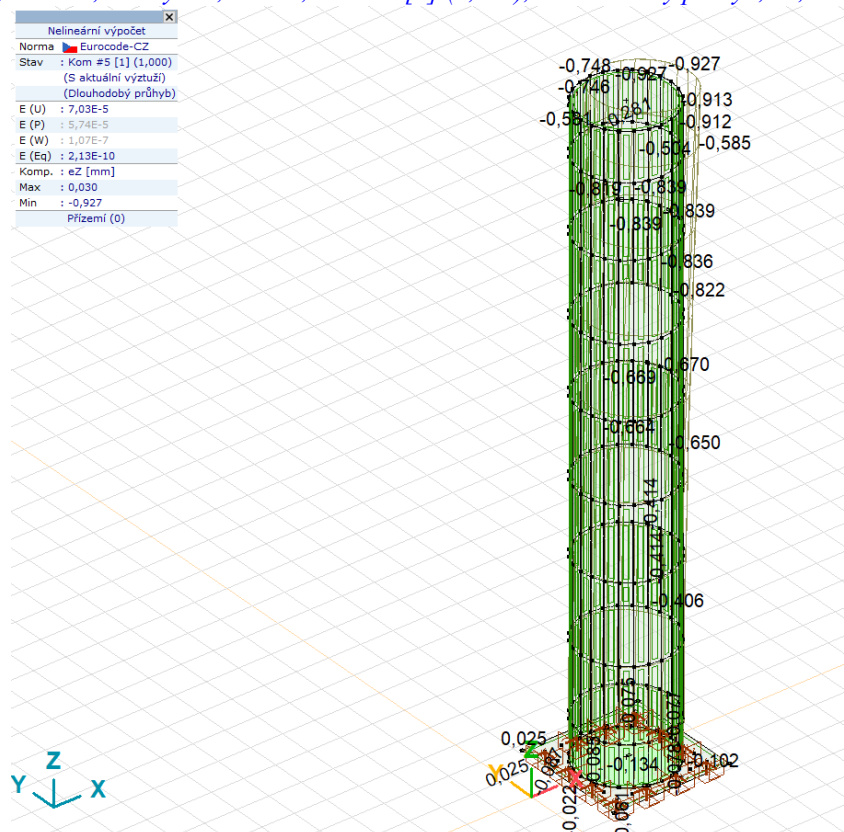
6.2.1 deformace



[II], Přizemí, akt. výztuž, Nelin., Kom #5 [1] (1,000), Dlouhodobý průhyb, eX, Diagram



[III], Přízemí, akt. výztuž, Nelin., Kom #5 [1] (1,000), Dlouhodobý průhyb, eY, Diagram



[II], Přízemí, akt. výztuž, Nelin., Kom #5 [1] (1,000), Dlouhodobý průhyb, eZ, Diagram

Finální hodnota deformace je cca cca 2,5mm.

Posouzení ŽB stěny

Stěna

- zatížení

$M_{Edy} = 42,0 \text{ kNm}$
 $M_{Edz} = 42,0 \text{ kNm}$
 $V_{Ed} = 3,0 \text{ kN}$
 $N_{Ed} = 360,0 \text{ kN/m}$
 $e_t = 0,117 \text{ m}$
 $e_i = 0,090 \text{ m}$
 $e_0 = 0,21 \text{ m}$

- beton C30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$
 $\gamma_c = 1,5$
 $f_{cd} = 17,0 \text{ MPa}$
 $f_{ctm} = 2,0 \text{ MPa}$
 $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 $\epsilon_{cu3} = 0,35\%$

- ocel B500

$f_{yk} = 490 \text{ MPa}$
 $\gamma_y = 1,15$
 $f_{yd} = 426 \text{ MPa}$
 $E_s = 210 \text{ GPa}$
 $\epsilon_{yd} = 0,20\%$

- geometrie

$l_0 = 36,00 \text{ m}$

- rozměr sloupu/stěny

$b = 300 \text{ mm}$
 $h = 1000 \text{ mm}$
 $\rho_s = 3,00\%$
 $A_c = 1,39E-02 \text{ m}^2$
 $A_{cd} = 0,300 \text{ m}^2$
 $d_{2y} = 35 \text{ mm}$
 $d_{2z} = 35 \text{ mm}$
 $d_y = 265 \text{ mm}$
 $d_z = 965 \text{ mm}$
 $Z_{1,y} = 115 \text{ mm}$
 $Z_{2,y} = 465 \text{ mm}$
 $Z_{1,z} = 465 \text{ mm}$
 $Z_{2,z} = 115 \text{ mm}$

- účinná délka

$l = 18,00 \text{ m}$

- souč. uložení

$\beta = 2$

- podélná výztuž - v jedné řadě

7 ϕR 14 mm
 $s = 143 \text{ mm}$
 $A_s = 1,1E-03 \text{ m}^2$
 $\rho_s = 0,004$
 $A_{s,min} = 6,0E-05 \text{ m}^2$
 $A_{s,max} = 1,2E-02 \text{ m}^2$
 $A_{s1d,z} = 1,1E-03 \text{ m}^2$
 $A_{s2d,z} = 5,2E-04 \text{ m}^2$
 $A_{s1d,y} = 5,2E-04 \text{ m}^2$
 $A_{s2d,y} = 1,1E-03 \text{ m}^2$

- krytí výztuže

$c = 25 \text{ mm}$

- příčná výztuž

6,7 ϕR 10 mm
 $s = 150 \text{ mm}$
 $A_s = 5,2E-04 \text{ m}^2$

- vliv imperfekce

$e_{z,z} = 0,12 \text{ m}$

- přídatná výstřednost

$e_i = 0,09 \text{ m}$
 $e_z = 0,21 \text{ m}$

- minimální výstřednost

$e_0 = 0,03 \text{ m}$
 $e_{max} = 0,21 \text{ m}$
 $M_{0Ed} = 74,4 \text{ kNm}$

$M_{Ed} = 82,3 \text{ kNm}$

$M_2 = 7,9 \text{ kNm}$

$e_2 = 0,022 \text{ m}$

$c = 10$

$1/r = 0,0002$

$1/r_0 = 0,0002$

- vliv účinků 2. řádu

- porovnání štíhlosti

$\lambda = 415,692 \text{ m}$
 $i = 0,087 \text{ m}$
 $\lambda_{lim} = 40,574 \text{ m}$
 $\lambda < \lambda_{lim}$
 $A = 0,7$
 $B = 1,1$
 $C = 0,7$

$n = 0,071$

$\lambda_{lim} < \lambda$

→ nutno zohlednit vliv účinků 2. řádu

$EI = K_c E_{cd} I_c + K_s E_s I_s$

$EI = 263,4 \text{ MPa}$

$K_c = 0,0556$

$K_r = 1,48$

$n_u = 1,09$

$\omega = 0,09$

$n_{bal} = 0,40$

$K_\phi = 1,00$

$K_\phi \leq 1$

$\beta = -2,27$

- dle obr 3.1-ČSN EN 1992-1-1

$\phi_{ef} = 2,80$

$K_f = -5,36$

$K_f > 1$

$M_{Ed} = 87,8 \text{ kNm}$

$\beta = 0,8225$

$c_0 = 12$

$$N_{cr} = 2 \text{ MN}$$

- Interakční diagram - ve směru z

Bod 0 = [M_{Rd0}, N_{Rd0}] (dostředný tlak)

$$N_{Rd0} = b \cdot h \cdot f_{cd} + A_{sd} \cdot \sigma_s = 5477 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = 350,0 \text{ MPa}$$

$$M_{Rd0} = \sigma_s \cdot (A_{s1d} \cdot Z_1 - A_{s2d} \cdot Z_2) = 0 \text{ kNm}$$

Bod 1 = [M_{Rd1}, N_{Rd1}]

$$N_{Rd1} = h \cdot 0,8d \cdot f_{cd} + A_{s2d} \cdot f_{yd} = 4539 \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = h \cdot 0,8d \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (b - 0,8d) + A_{s2d} \cdot f_{yd} \cdot Z_2 = 211 \text{ kNm}$$

Bod 2 = [M_{Rd2}, N_{Rd2}]

$$N_{Rd2} = h \cdot 0,8 \cdot X_{bal} \cdot f_{cd} + A_{s2d} \cdot f_{yd} - A_{s1d} \cdot f_{yd} = 2240 \text{ kN}$$

$$X_{bal} = d / (1 + f_{yd} / 700) = 0,165 \text{ m}$$

$$M_{Rd2} = h \cdot 0,8 \cdot X_{bal} \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (b - 0,8 \cdot X_{bal}) + A_{s1d} \cdot f_{yd} \cdot Z_1 + A_{s2d} \cdot f_{yd} \cdot Z_2 = 294 \text{ kNm}$$

Bod Z = [M_{RdZ}, N_{RdZ}]

$$N_{RdZ} = h \cdot 0,8 \cdot X_{bal,Z} \cdot f_{cd} + A_{s2d} \cdot f_{yd} - A_{s1d} \cdot f_{yd} = 1216 \text{ kN}$$

$$X_{bal,Z} = d / (1 - f_{yd} / 700) = 0,089 \text{ m}$$

$$M_{RdZ} = h \cdot 0,8 \cdot X_{bal,Z} \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (b - 0,8 \cdot X_{bal,Z}) + A_{s1d} \cdot f_{yd} \cdot Z_1 + A_{s2d} \cdot f_{yd} \cdot Z_2 = 245 \text{ kNm}$$

Bod 3 = [M_{Rd3}, N_{Rd3}] (prostý ohyb)

$$N_{Rd3} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd3} = A_{s1d} \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4 \cdot x) = 115 \text{ kNm}$$

$$x = (A_{s1d} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot h \cdot f_{cd}) = 0,034 \text{ m}$$

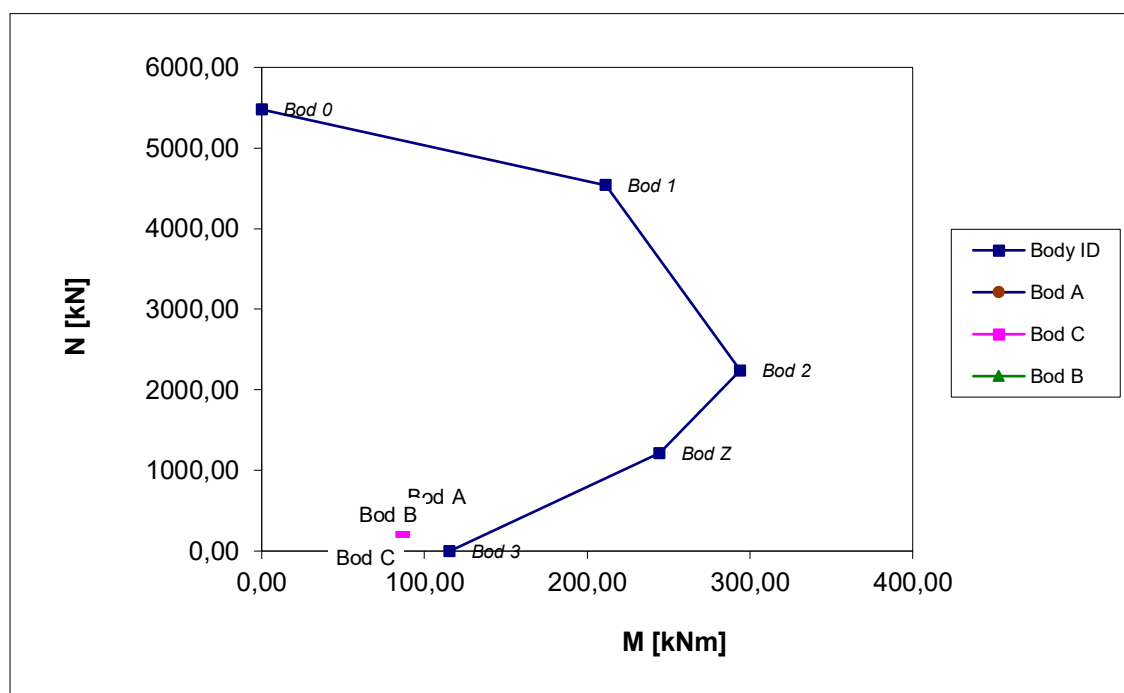
Body Interakčního diagramu (ID)

BOD	M _{Rd,y} [kNm]	N _{Rd} [kN]
Bod 0	0,00	5477,15
Bod 1	211,38	4539,14
Bod 2	294,03	2240,32
Bod Z	244,55	1216,44
Bod 3	115,47	0

kotvení

kotvení2

Posudek	M _{Ed,y} [kNm]	N _{Ed} [kNm]
Bod A	82,34	360,00
Bod B	52,00	30,00
Bod C	86,82	250,00



7 založení - mikropiloty

Objekt výtahové šachty bude založen z důvodu omezeného prostoru pro provedení základových konstrukcí, vetknutí v základové patě a kvůli minimalizaci ovlivnění stávajícího objektu novými konstrukcemi na základové desce tl. 400mm podepřené mikropilotami po obvodu.

geologie, IG profil, provedené průzkumy

Návrh a výpočet základových konstrukcí je založen na výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu z ledna 2016 od spol. GEON s.r.o. Kdy se Vlastní posouzení sestávalo z provedení rekognoskace terénu, rešerši archivních podkladů a dále z posouzení kopaných sond u základových konstrukcí stávajícího objektu.

Další texty této kapitoly jsou výňatkem anebo výtahem podstatných informací ze zprávy IGP:

Základové poměry:

Zájmové území se nachází v okrajové části údolní nivy řeky Svitavy. Jedná se o relativně rovinné území v hustě zastavěné oblasti, kdy svrchní horizont je v převážné části zájmové lokality tvořen humózními hlínami, případně navážkami o mocnosti do 1,0 až 2 m. Tyto přecházejí ve svrchní horizont souvrství údolní nivy Svitavy, kdy se jedná o prachovito-jílovité a jílovito-písčité hlíny, středně vysoce plastické (třídy CI), kdy konzistence těchto zemin je převážně tuhá. Zajílované a zahliněné písky, které se nacházejí pod horizontem soudržných zemin o mocnosti cca 2-3 m patří ke spodnímu souvrství prezentovanému písčitymi a štěrkopísčitymi zeminami, a tvoří jakýsi přechodový horizont. Jedná se o jemnozrnné zajílované písky místy až písčité jíly, tuhé – případně středně ulehlé s vyšší vlhkostí od hloubkové úrovně cca 6-8 m p.t. zvodnělé. Podložní zahliněné písky se štěrky a písčité štěrky, jsou středně ulehlé s dobře opracovanými valouny G4 GM – G5 GC, kdy předpokládaná mocnost štěrkopísků je cca 2-3 m. Mocnost tohoto horizontu je závislá na úrovni svrchní vrstevní plochy podložních neogenních jíků, které jsou vápnité, vysoce plastické, pevné konzistence a zařazeny do třídy CH.

Doporučené fyz. mech. veličiny do statických výpočtů:

Jílovité a jílovito-písčité hlíny, – konzistence tuhá CI

$E_{def} = 6 \text{ MPa}$

$c_u = 0,05 \text{ MPa}$

$\varphi_u = 0^\circ$

$c_{ef} = 0,01 \text{ MPa}$

$\varphi_{ef} = 17^\circ$

$v = 0,40$

$\beta = 0,47$

$p_n = 2 \text{ } 100 \text{ kg.m}^{-3}$

$R_{dt} = 120 \text{ kPa}$

Jak bylo zjištěno ze sondážních prací, ověřená základová spára se nachází v minimální úrovni 1,2 m pod stávající úrovní upraveného terénu, kdy úložní poměry jsou v ploše stávajícího objektu relativně homogenní.

zhodnocení IGP

Pozemek je rovinný s rovnoměrnými vrstvami. Svrchní horizont je tvořen humózními hlínami, případně navážkami o mocnosti 1,0 až 2,0m. Tyto přecházejí ve svrchní horizont souvrství údolní nivy Svitavy, kdy se jedná o prachovito-jílovité a jílovito-písčité hlíny, středně vysoce plastické (třídy CI), konzistence tuhá. Zajílované a zahliněné písky, které se nacházejí pod horizontem soudržných zemin o mocnosti cca 2-3m patří ke spodnímu souvrství prezentovanému písčitymi a štěrkopísčitymi zeminami – přechodový horizont. Jedná se o jemnozrnné zajílované písky / písčité jíly , tuhé – případně středně ulehlé s vyšší vlhkostí od hloubky cca 6-8m p.t. zvodnělé. Podložní zahliněné písky se štěrky a písčité štěrky, jsou středně ulehlé s dobře opracovanými valouny G4 GM – G5 GC, kdy předpokládaná mocnost štěrkopísků je cca 2-3m. Mocnost tohoto horizontu je závislá na úrovni svrchní vrstevní plochy podložních neogenních jíků, které jsou vápnité, vysoce plastické, pevné konzistence a zařazeny do třídy CH.

spodní stavba

U řešené stavby nejsou prakticky zastoupeny konstrukce spodní stavby. Přístavba není podsklepena a nadzemní konstrukce je tak přímo kotvena do základové desky výtahové jámky, osazené na skupinu mikropilot. Při výkopových pracích nesmí dojít k podkopání základů stávajících konstrukcí.

Základová spára bude chráněna před povětrnostními vlivy vrstvou podkladního betonu tl. 100mm. Podkladní beton bude proveden ihned po odkopech, případně po dohutnění. Zásypy budou provedeny ze štěrkopísku frakce 0/32, hutnění bude provedeno po vrstvách tl. 300mm, kdy míra hutnění je $E_{def,2} = 60\text{MPa}$, $E_{def,2} / E_{def,1} = 2$.

7.1.1 výpočet mikropilot

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dířku : geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 29,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

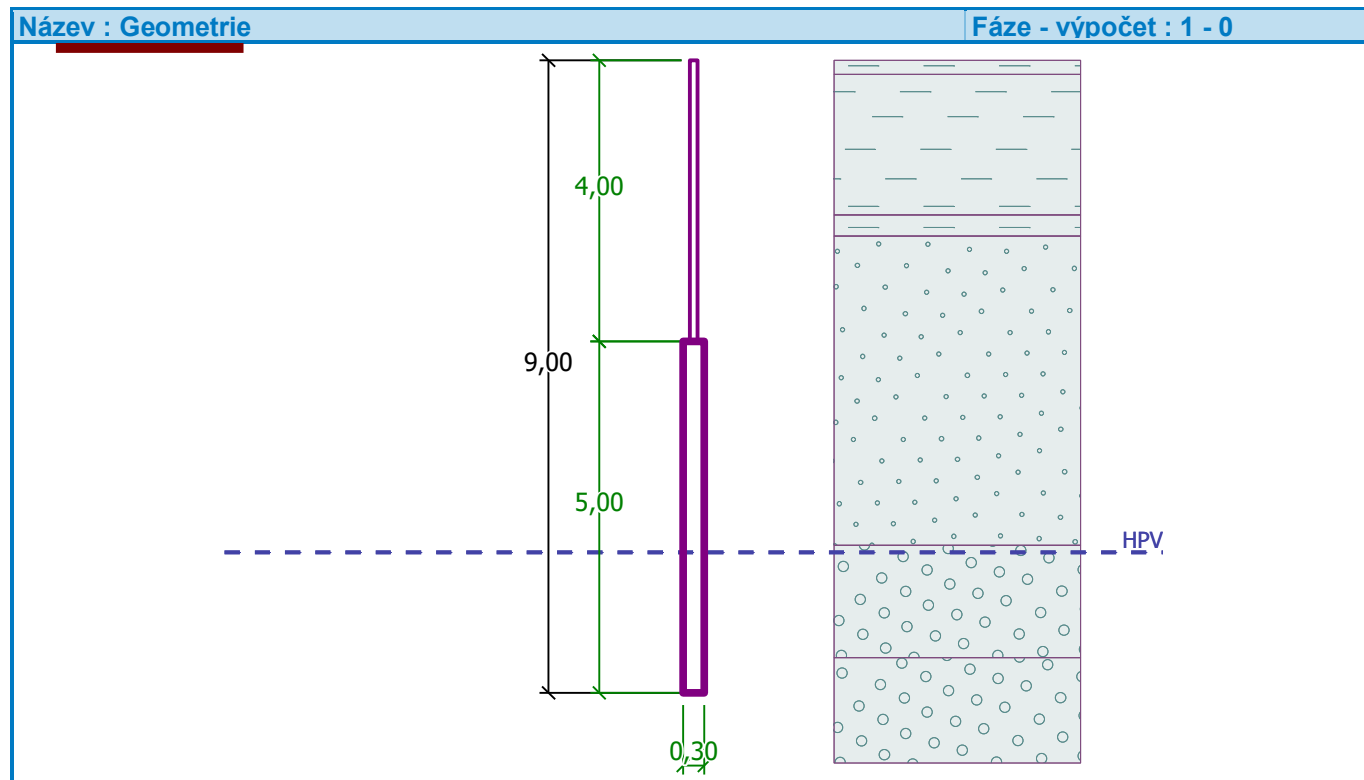
Volná délka mikropiloty $l = 4,00$ m

Délka kořene $l_r = 5,00$ m

Průměr kořene $d_r = 0,30$ m

Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00^\circ$

Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00$ m



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa



Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu $f_y = 235,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	Třída F8, konzistence tuhá	
2	2,00	Třída F8, konzistence tuhá	
3	0,30	Třída F8, konzistence tuhá	
4	4,40	Třída S3, středně ulehlá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	1,60	Třída G2, středně ulehlá	
6	-	Třída G2, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	Ano	Zatížení č. 1	300,00	15,00

Název : Zatížení	Fáze - výpočet : 1 - 0
------------------	------------------------

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 2,06$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,23 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 2190,82 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 300,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5,27E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 5,27E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 70,626$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,850$

Úroveň neutrálné osy $= -29,9 \text{ mm}$

Napětí v oceli $= 143,36 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 156,67 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,80$

Plášťové tření na kořeni

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	100,00
2	2,90	100,00
3	3,50	150,00
4	4,00	150,00
5	5,00	175,00

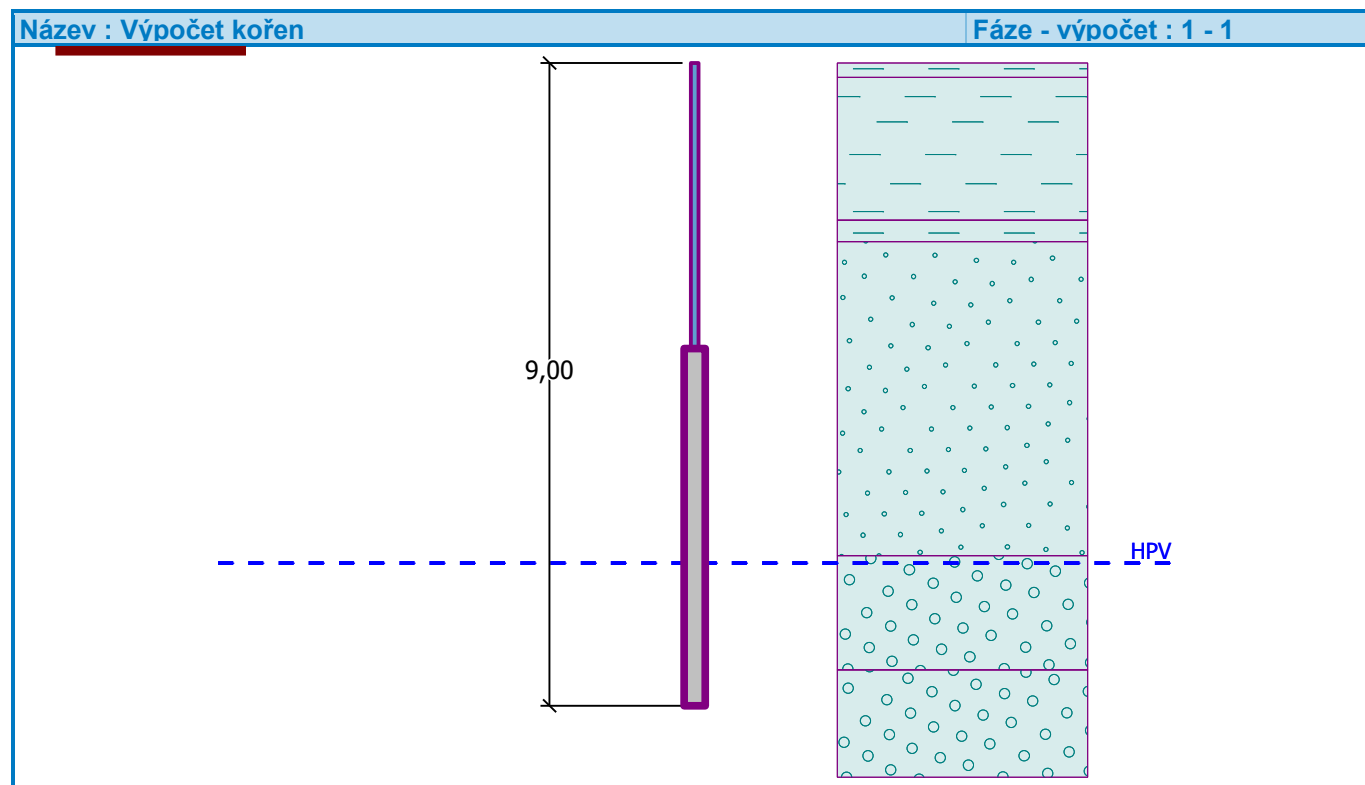
Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 454,27 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 302,85 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{\max} = 300,00 \text{ kN}$

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE



- Posouzení na protlačení základová deska - MP

- beton C30/37

B500 b

$$V_{Ed} = 300 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 3 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Ed} = 0 \text{ kN}$$

$$p_d = 0$$

$$A_{cont} = 0,766 \text{ m}^2$$

$$V_{ed,red} = 300 \text{ kN}$$

$$b_w = 1,0 \text{ m}$$

$$d = 0,34 \text{ m}$$

$$R 14 / 150 \text{ mm}$$

$$A_s = 1,03E-03 \text{ m}^2$$

$$a_0 = 0 \text{ m} \quad u_0 = 1 \text{ m}$$

$$a_1 = 0,34 \text{ m} \quad u_1 = 3,136 \text{ m}$$

$$a_2 = 0,68 \text{ m} \quad u_2 = 5,273 \text{ m}$$

- Smyková odolnost v $u_0 \rightarrow V_{Ed} < V_{Rd,max}$

$$v_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d} = 1314,35 \text{ kPa}$$

$$\beta = 1 + k(M_{Ed} \cdot u_i / V_{Ed} \cdot W_i) = 1,4$$

$$v_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} = 4,488 \text{ MPa}$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0,528$$

$$V_{Ed} < v_{Rd,max} \rightarrow 1,314 < 4,488 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 17,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,03 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$v_1 = 0,528$$

- rozměry sloupu

$$b_p = c_1 = 0,3 \text{ m}$$

$$l_p = c_2 = 0,3 \text{ m}$$

$$b_p/l_p = c_1/c_2 = 1$$

$$k = 0,6$$

$$W_i = 0,5 \cdot c_1^2 + c_1 c_2 + 2 a c_2 + 4 a^2 + \pi a c_1$$

$$W_0 = 0,094 \text{ m}^2$$

$$W_1 = 0,993 \text{ m}^2$$

$$W_2 = 2,817 \text{ m}^2$$

$$f_{yk} = 490 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 426 \text{ MPa}$$

$$\gamma_y = 1,15$$

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

- rozměry patky

$$L = 1 \text{ m}$$

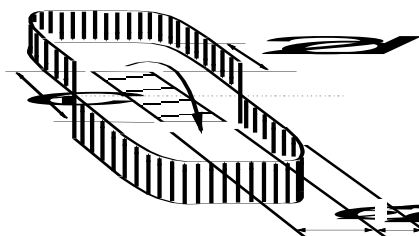
$$B = 1 \text{ m}$$

c_1/c_2	<0,5	1	2	>3
k	0,45	0,6	0,7	0,8

- kolem sloupu

- d od sloupu

- 2d od sloupu - kontrolovaný obvi



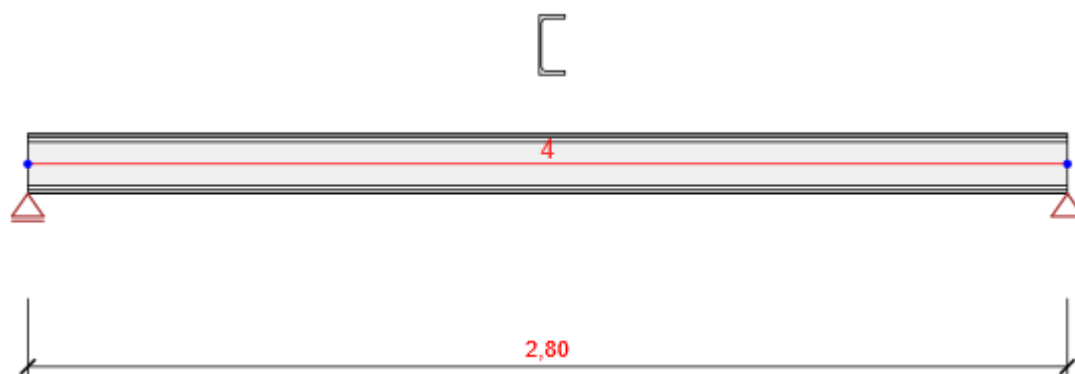
- Smyková odolnost v $u_1 \rightarrow V_{Ed} < V_{Rd,C}$		- Smyková odolnost v $u_2 \rightarrow V_{Ed} < V_{Rd,C}$	
$V_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d} = 286,67$ kPa		$V_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d} = 169,23$ kPa	
$\beta = 1 + k(M_{Ed} \cdot u_i / V_{Ed} \cdot W_i) = 1,019$		$\beta = 1 + k(M_{Ed} \cdot u_i / V_{Ed} \cdot W_i) = 1,01$	
$V_{Rd,C} = [C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 s_{cp}] \cdot 2d/a$		$V_{Rd,C} = [C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 s_{cp}] \cdot 2d/a$	
$V_{Rd,C} = 441,9518$ kN		$V_{Rd,C} = 441,9518$ kN	
$C_{Rd,c} = 0,12$ -		$C_{Rd,c} = 0,12$ -	
$k = 1,767$ -		$k = 1,767$ -	
$\rho_1 = 3,0E-03$ -		$\rho_1 = 3,0E-03$ -	
$V_{Rd,C} > v_{min} \cdot 2d/a = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a = 900,5$ kN		$V_{Rd,C} > v_{min} \cdot 2d/a = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a = 450,3$ kN	
$V_{Ed} < V_{Rd,C} \rightarrow 286,7 < 442 \rightarrow$ vyhovuje		$V_{Ed} < V_{Rd,C} \rightarrow 169,2 < 442 \rightarrow$ vyhovuje	
\rightarrow není nutné navrhovat smykovou výztuž		\rightarrow není nutné navrhovat smykovou výztuž	

8 ocelové a ocelobetonové konstrukce

8.1 ocelové nosníky spojovacího krčku

Půdorysně šikmé lávky vůči obvodové stěně SB jsou vytvořeny dvojicí postranních nosníků s různou délkou, uvažován nejdelší statický rozpon 2800 mm. Mezi nosníky, na jejich spodní pásnici, se uloží trapézový plech tvaru TR 60/235, který se přebetonuje do úrovně horní pásnice. Vypočtená dimenze postranních nosníků je UPE 160, takže celková tl. plechobetonové desky těchto spojovacích můstků bude cca 150 mm (TR 60 + 90 nadbetonávka). S ohledem na požadovanou požární odolnost bude beton vyztužen při obou površích a TR plech bude plnit pouze funkci ztraceného bednění. Krajní nosníky nesplní přísný požadavek požární odolnosti R45 a bude potřeba je ochránit SDK obkladem.

1 Geometrie



Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
4	2,80	2,80	7 - UPE160

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	Z
5	2,80	XZ

2 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G1_	Stálé	LG1	0,0
Q1_c.3	Proměnné	LG2	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	$V_{G, sub}$ [-]	$V_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	V_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

3 Zatížení

Zatěžovací stav G1_

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
4	-3,3	-3,3	0,00	2,80	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q1_c.3

Liniová zatížení

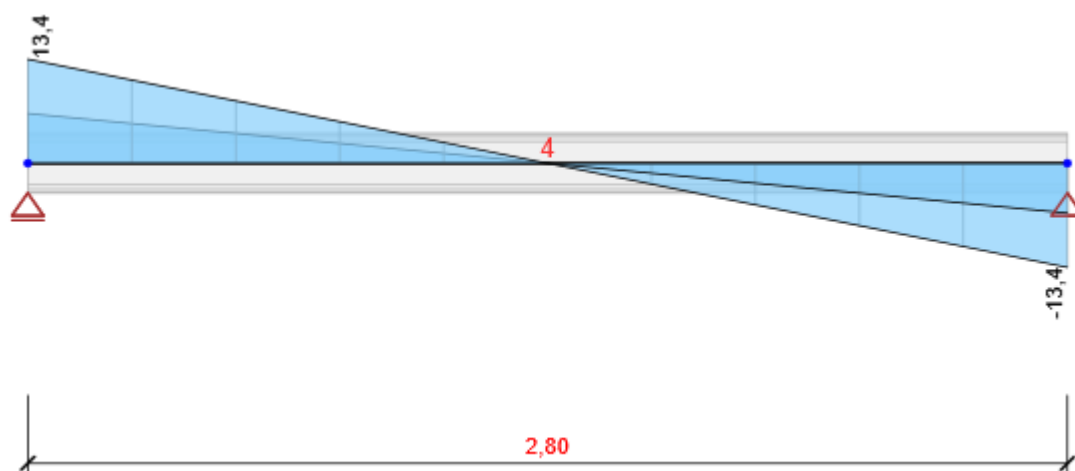
Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
4	-3,8	-3,8	0,00	2,80	Globální Z	0,0	Délka

4 Kombinace zatížení

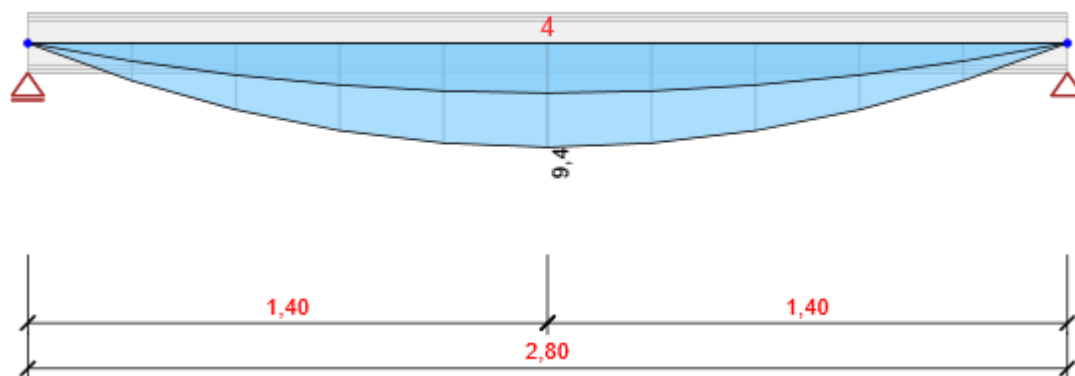
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G1_ ; Q1_c.3		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G1_ ; Q1_c.3		
CO4	MSÚ základní	Lineární
SW + G1_ + 0,30*Q1_c.3		

5 Výsledky

Obálka1 - Vz



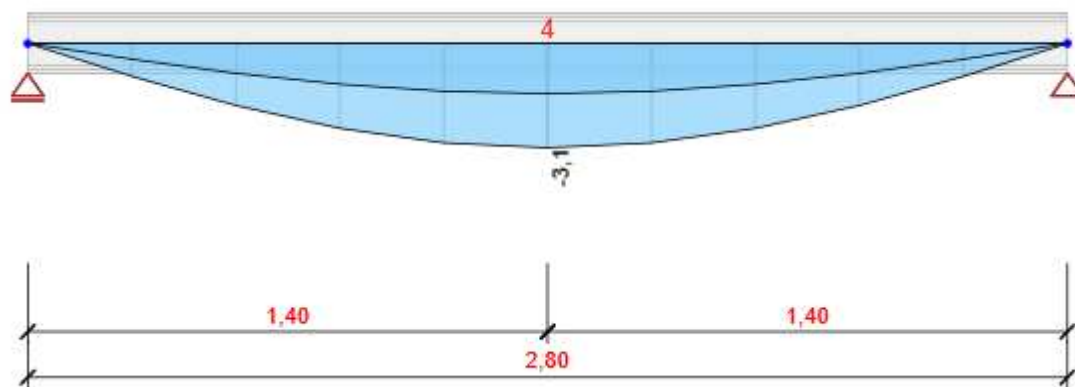
Obálka2 - My



Vnitřní síly, Globální extrém, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
4	CO4(5)	0,00	0,0	6,4	0,0
4	MSÚZ(2)	2,80	0,0	-13,4	0,0
4	MSÚZ(2)	0,00	0,0	13,4	0,0
4	MSÚZ(2)	1,40	0,0	0,0	9,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO4(5)	SW + G1_ + 0,3*Q1_c.3
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_c.3



Deformace, Globální extrém,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _y [mrad]
4	MSPCh(4)	0,00	-0,3	0,0	3,5
4	MSPCh(3)	0,00	-0,1	0,0	1,7
4	MSPCh(4)	1,40	-0,3	-3,1	0,0
4	MSPCh(4)	2,80	-0,3	0,0	-3,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(4)	SW + G1_ + Q1_c.3
MSPCh(3)	SW + G1_



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	CO4(5)	0,0	6,4	0,0
1	MSÚZ(2)	0,0	13,4	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO4(5)	SW + G1_ + 0,3*Q1_c.3
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_c.3

6 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

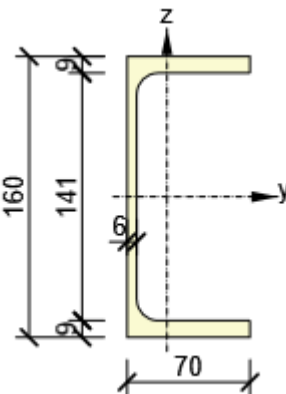
Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
7 - UPE160	S 235	43,7	OK

Souhrnný posudek

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
7 - UPE160	1,40	MSÚZ(2)	<u>Posudek únosnosti</u>	30,4	OK
7 - UPE160	1,40	MSÚZ(2)	<u>Posudek vzpěrné únosnosti</u>	30,4	OK
7 - UPE160	1,40	MSPCh(4)	<u>Průhyb</u>	43,7	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
MSÚZ(2)		1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_c.3			
MSPCh(4)		SW + G1_ + Q1_c.3			

UPE160

Symbol	Value	Unit
A	2170	mm ²
I1	9110000	mm ⁴
I2	1070000	mm ⁴
It	52000	mm ⁴
Iw	4221054624	mm ⁶
Wel1	114000	mm ³
Wel2	22600	mm ³
Wpl1	131611	mm ³
Wpl2	42516	mm ³
y0	-48	mm



Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		normální		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Stropní konstrukce - průvlaky		

Směry	Součinitele
yy	ky = 1,00, Ly = 2,80
Ltb H	kz = 0,05, kw = 0,05, Ly = 2,80
Ltb D	kz = 0,05, kw = 0,05, Lz = 2,80

Výchozí nastavení posudku pro projekt

Posudek únosnosti, vzpěrné únosnosti a průhybů

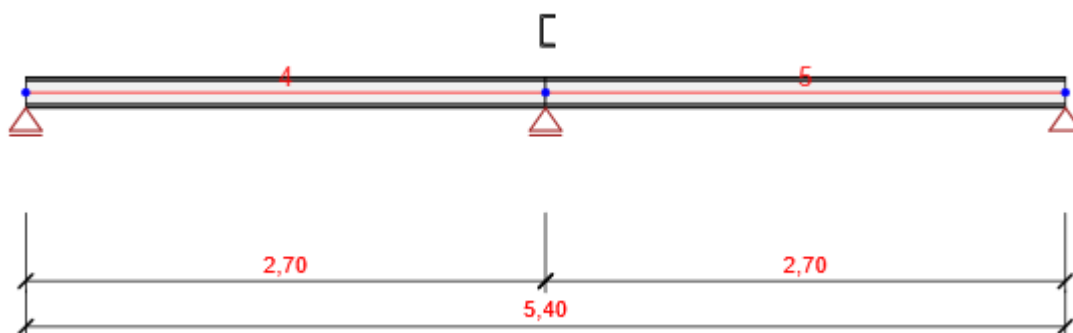
Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení vzpěrné únosnosti		Ano		
Posouzení průhybů		Ano		
Dílčí součinitel	γ_{M0}	1,00	-	
Dílčí součinitel	γ_{M1}	1,00	-	
Posuzovat třídy 1 a 2 jako třídu 3		Ne		
Posuzovat třídu 4 jako třídu 3		Ne		
V kombinovaném posudku únosnosti vždy použít rovnici 6.2		Ne		6.2.1
Maximální štíhlost		0,20	-	6.3.1.2(4)
Maximální hodnota výrazu $(\gamma_M \cdot N_{Ed})/N_{cr}$		0,04	-	6.3.1.2(4)
Délka vodorovné části křivky klopení	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3(1)
Posuzovat mezní hodnoty pro boulení		Ano		
Vybočení kolem osy y s posuvem styčníků		Ne		
Vybočení kolem osy z s posuvem styčníků		Ne		
Neprovádět vyšetření vzpěrnostních systémů po délce prvku		Ne		

Maximální součinitel vzpěrné délky		10,00	-	
Interakční metoda		Příloha B (metoda Německo)	-	6.3.3 (5)
Vzpěrnostní systém pro klopení je stejný jako vzpěrnostní systém ZZ a YZ		Ano		
Je-li to možné, stanovit křivky klopení podle rovnice (6.57).		Ano		
Nezohledňovat v posudku vzpěrné únosnosti malé momenty M_z , pokud je M_{zEd}/M_{zRd} menší než mezní hodnota:		0,01	-	6.3.3, 6.3.4
Použít čl. 6.3.3 také pro nesymetrické průřezy, pokud je překročena mezní hodnota M_{zEd}/M_{zRd} .		Ne		6.3.3, 6.3.4
Nezohledňovat ohybový moment kolem měkké osy v posudku vzpěrné únosnosti nesymetrických průřezů.		Ne		6.3.4

8.2 ocelové nosníky střechy spojovacího krčku

Střecha spojovacího krčku se musí propojit se sedlovou střechou SB. V principu se bude jednat o podobné konstrukční řešení jako v patrech, ale statický model se zde změní z prostých nosníků na spojitý nosník o dvou polích, tedy s jednou vnitřní podporou. Podporu bude představovat dvojice sloupků postavená na obvodové zdi SB. Pro navrženou střešní skladbu není nutná betonová vrstva, takže se zde ponechá TR plech bez nadbetonávky. Pro střešní konstrukci platí nižší kritérium požární odolnosti, R30, a ocelové konstrukce v podobě profilů UPE 160 toto kritérium splní bez nutnosti jejich obložení. Plošně obložen bude případně jen TR plech.

1 Geometrie



Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
4	2,70	2,70	7 - UPE160
5	2,70	5,40	7 - UPE160

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	Z
5	2,70	Z
6	5,40	XZ

2 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G1_	Stálé	LG1	-1,0
Q1_strH	Proměnné	LG2	0,0
Q1.2_sah	Proměnné	LG2	0,0
S1_snow	Proměnné	LG2	0,0
S2_snow	Proměnné	LG2	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	$V_{G, sub}$ [-]	$V_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
-------	------------------	------------------	-----------

LG1	1,35	1,00	0,85
-----	------	------	------

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

3 Zatížení

Zatěžovací stav Q1_strH

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
5	-0,8	-0,8	0,00	2,70	Globální Z	0,0	Délka
4	-0,8	-0,8	0,00	2,70	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q1.2_sah

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
4	-0,8	-0,8	0,00	2,70	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav S1_snow

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
4	-1,0	-0,7	0,00	2,70	Globální Z	0,0	Délka
5	-0,7	-0,4	0,00	2,70	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav S2_snow

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
4	-1,0	-0,4	0,00	2,70	Globální Z	0,0	Délka

4 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G1_;	Q1_strH; Q1.2_sah; S1_snow; S2_snow	
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b

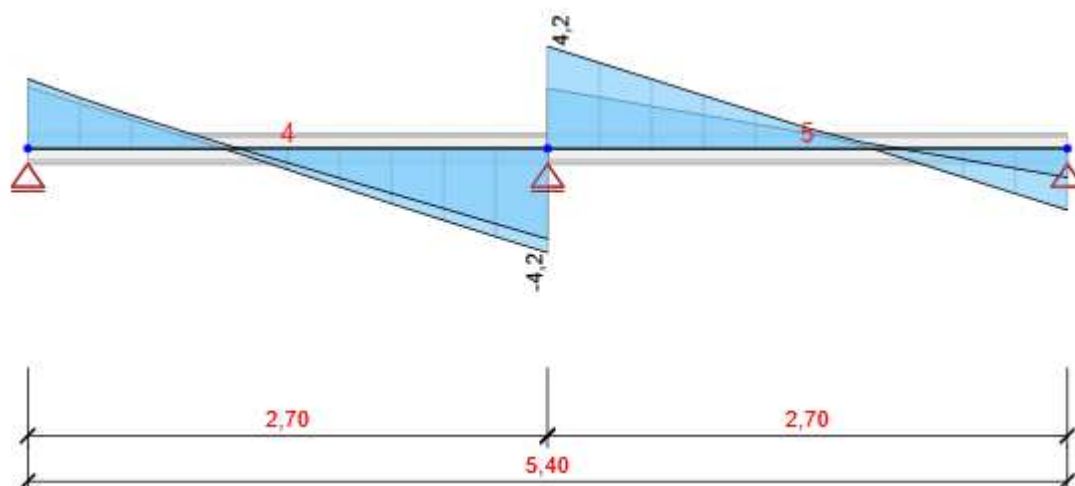
SW; G1_; Q1_strH; Q1.2_sah; S1_snow; S2_snow

CO4 MSÚ základní Obálková kombinace

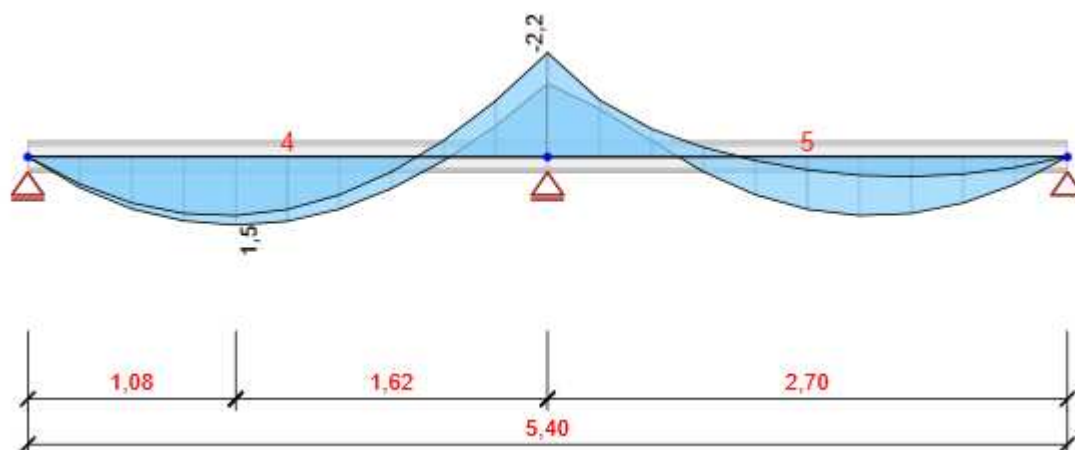
SW; G1_; 0,20*S1_snow; 0,20*S2_snow

5 Výsledky

Obálka1 - Vz



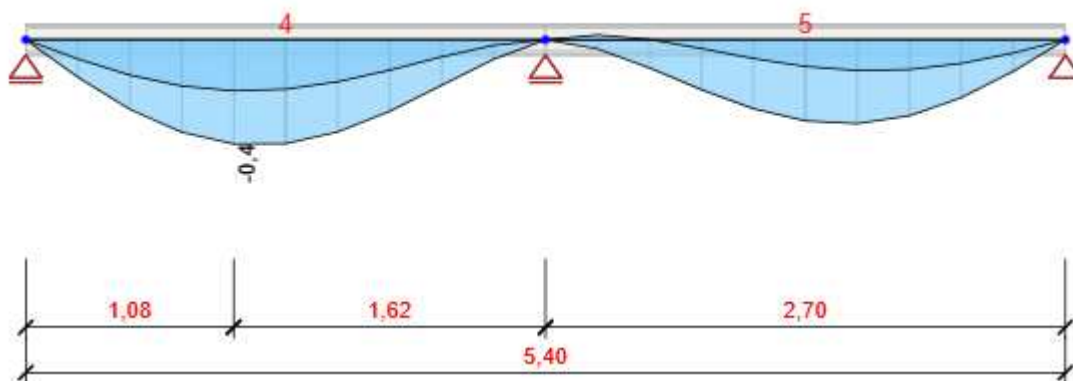
Obálka2 - My



Vnitřní síly, Globální extrém, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
4	MSÚZ(2)	0,00	0,0	2,8	0,0
4	MSÚZ(2)	2,70	0,0	-4,2	-2,2
5	MSÚZ(5)	0,00	0,0	4,2	-2,2
4	MSÚZ(5)	2,70	0,0	-4,2	-2,2
4	MSÚZ(3)	1,08	0,0	0,0	1,5

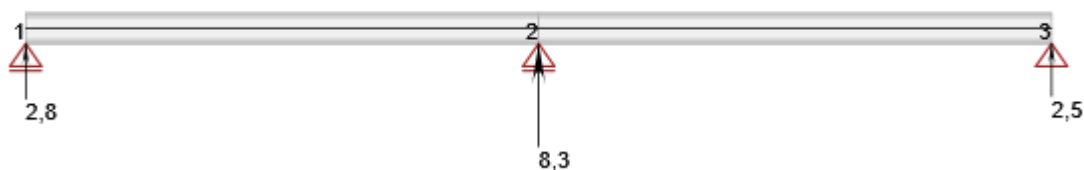
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G1_ + 1,5 \cdot S1_snow$
MSÚZ(5)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G1_ + 1,5 \cdot Q1_strH$
MSÚZ(3)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G1_ + 1,5 \cdot Q1.2_sah$



Deformace, Globální extrém,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{iy} [mrad]
4	MSPCh(11)	0,00	0,0	0,0	0,4
4	MSPCh(9)	0,00	0,0	0,0	0,5
4	MSPCh(9)	1,08	0,0	-0,4	0,1
5	MSPCh(9)	0,27	0,0	0,0	0,0
5	MSPCh(11)	2,70	0,0	0,0	-0,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(11)	$SW + G1_ + Q1_strH$
MSPCh(9)	$SW + G1_ + Q1.2_sah$



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	2,8	0,0
3	MSÚZ(2)	0,0	2,0	0,0
2	MSÚZ(5)	0,0	8,3	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G1_ + 1,5 \cdot S1_snow$
MSÚZ(5)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G1_ + 1,5 \cdot Q1_strH$

6 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

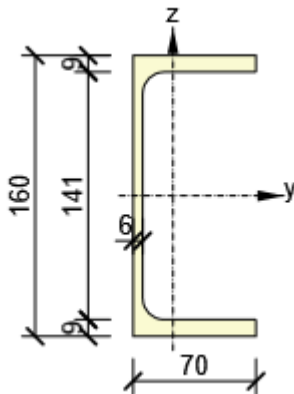
Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
7 - UPE160	S 235	63,1	OK

Souhrnný posudek

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
7 - UPE160	2,70	MSÚZ(5)	<u>Posudek únosnosti</u>	7,2	OK
7 - UPE160	2,70	MSÚZ(5)	<u>Posudek vzpěrné únosnosti</u>	7,2	OK
7 - UPE160	1,08	MSPCh(9)	<u>Průhyb</u>	5,5	OK
7 - UPE160	2,70	CO4(16)	<u>Požární odolnost</u>	63,1	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
MSÚZ(5)		1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_strH			
MSPCh(9)		SW + G1_ + Q1.2_sah			
CO4(16)		SW + G1_ + 0,2*S1_snow			

UPE160

Symbol	Value	Unit
A	2170	mm ²
I1	9110000	mm ⁴
I2	1070000	mm ⁴
It	52000	mm ⁴
Iw	4221054624	mm ⁶
Wel1	114000	mm ³
Wel2	22600	mm ³
Wpl1	131611	mm ³
Wpl2	42516	mm ³
y0	-48	mm



Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		normální		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Stropní konstrukce - průvlaky		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy,1	ky = 0,73, Ly = 2,70

yy,2	ky = 0,73, Ly = 2,70
Ltb H,1	kz = 1,00, kw = 1,00, Ly = 2,70
Ltb H,2	kz = 1,00, kw = 1,00, Ly = 2,70
Ltb D,1	kz = 1,00, kw = 1,00, Lz = 2,70
Ltb D,2	kz = 1,00, kw = 1,00, Lz = 2,70

Požární odolnost (2,70 m, 7 - UPE160, S 235)



Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
7 - UPE160	2,70	CO4(16)	Posudek ohybu a smyku My + V podle 6.2.8	40,3	OK
7 - UPE160	2,70	CO4(16)	Posudek smyku Vz	17,2	OK
7 - UPE160	2,70	CO4(16)	Klopení	63,1	OK

Výchozí nastavení posudku pro projekt

Posudek únosnosti, vzpěrné únosnosti a průhybů

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení vzpěrné únosnosti		Ano		
Posouzení průhybů		Ano		
Dílčí součinitel	γ_{M0}	1,00	-	
Dílčí součinitel	γ_{M1}	1,00	-	
Posuzovat třídy 1 a 2 jako třídu 3		Ne		
Posuzovat třídu 4 jako třídu 3		Ne		
V kombinovaném posudku únosnosti vždy použít rovnici 6.2		Ne		6.2.1
Maximální štíhlost		0,20	-	6.3.1.2(4)
Maximální hodnota výrazu $(\gamma_{M.NEd})/N_{cr}$		0,04	-	6.3.1.2(4)
Délka vodorovné části křivky klopení	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3(1)
Posuzovat mezní hodnoty pro boulení		Ano		
Vybočení kolem osy y s posuvem styčníků		Ne		
Vybočení kolem osy z s posuvem styčníků		Ne		
Neprovádět vyšetření vzpěrnostních systémů po délce prvku		Ne		

Maximální součinitel vzpěrné délky		10,00	-	
Interakční metoda		Příloha B (metoda Německo)	-	6.3.3 (5)
Vzpěrnostní systém pro klopení je stejný jako vzpěrnostní systém ZZ a YZ		Ano		
Je-li to možné, stanovit křivky klopení podle rovnice (6.57).		Ano		
Nezohledňovat v posudku vzpěrné únosnosti malé momenty M_z , pokud je M_{zEd}/M_{zRd} menší než mezní hodnota:		0,01	-	6.3.3, 6.3.4
Použít čl. 6.3.3 také pro nesymetrické průřezy, pokud je překročena mezní hodnota M_{zEd}/M_{zRd} .		Ne		6.3.3, 6.3.4
Nezohledňovat ohybový moment kolem měkké osy v posudku vzpěrné únosnosti nesymetrických průřezů.		Ne		6.3.4

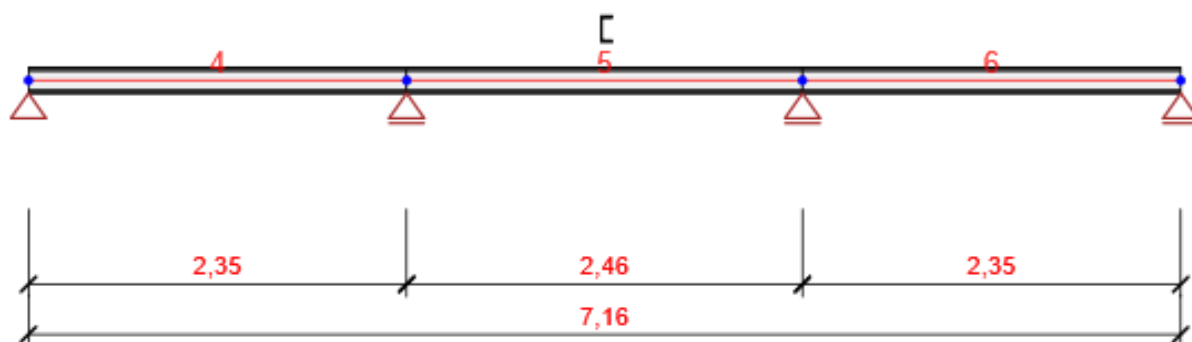
Požární odolnost

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení požární odolnosti		Ano		
Dílčí součinitel	$\gamma_{M,fi}$	1,00	-	
Výpočetní model		Ověření prostřednictvím únosnosti		
Metoda pro výpočet kritické teploty		Výchozí metoda EN		
Požadovaná doba požární odolnosti ($t_{fi,req}$)		1800	s	
Časový interval výpočtu - nechráněné prvky (Δt)		5	s	
Časový interval výpočtu - chráněné prvky (Δt)		30	s	
Vystavení požáru		Všechny strany		
Typ ochrany		Žádná		
Teplotní křivka		Standardní křivka		
Přenos tepla konvekcí (α_c)	α_c	25,0	W/(m ² .K)	
Čistý tepelný tok - polohový faktor (Φ)	Φ	1,00	-	
Čistý tepelný tok - povrchová emisivita prvku (ε_m)	ε_m	0,70	-	
Čistý tepelný tok - emisivita plamenů (ε_f)	ε_f	1,00	-	
Požárně ochranný materiál - teplotně nezávislé měrné teplo (c_p)	c_p	0,0011	kJ/(kg.K)	
Požárně ochranný materiál - tloušťka (d_p)	d_p	10	mm	
Požárně ochranný materiál - tepelná vodivost (λ_p)	λ_p	0,12	W/(m.K)	
Požárně ochranný materiál - jednotková hmotnost (ρ_p)	ρ_p	550	kg	

8.3 ocelové nosníky lávky přes schodiště

Přemostění stávajícího dvojitého schodiště, které vyrovnává výškový rozdíl cca 1,0 m mezi hlavní chodbou v přízemí a sníženou úrovní vstupu do malé tělocvičny. Větší polovina šíře chodby, 1500 mm, bude převedena po nové spojovací lávce. I zde bude optimálním konstrukčním řešením plechobetonová deska vložená mezi dvojici krajních nosníků z UPE profilů. Nosníky zde budou fungovat jako spojitý, středově symetrický, se 3 poli _cca $2350 + 2460 + 2350 = 7160$ mm _statický rozpon lávky spojující předposlední schodišťové stupně, kdy vnitřní podpory vytvoří 2x 2 krátké ocelové sloupky. Na základě SV byla určena jednotná dimenze průřezu OK _UPE 160. Plechobetonová deska bude konstruována stejně jako v případě spojovacího krčku k novému výtahu _TR plech 60/235 + nadbetonávka ($60 + 90 = 150$ mm) s betonářskou vyztuží. PB deska bezpečně vyhoví i požadavku PO R45, ale ocelové prvky budou muset být ochráněny obkladem.

1 Geometrie



Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
4	2,35	2,35	7 - UPE160
5	2,46	4,81	7 - UPE160
6	2,35	7,16	7 - UPE160

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
5	2,35	Z
6	4,81	Z
7	7,16	Z

2 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G1_	Stálé	LG1	-3,5
Q1_c.3	Proměnné	LG2	-4,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	$V_{G, sub}$ [-]	$V_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

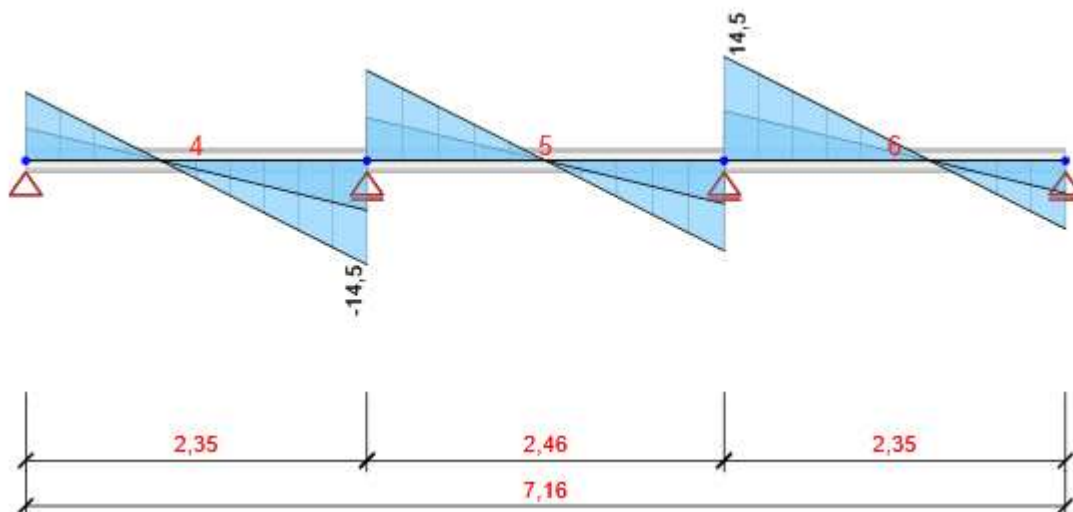
Jméno	Typ	V_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

4 Kombinace zatížení

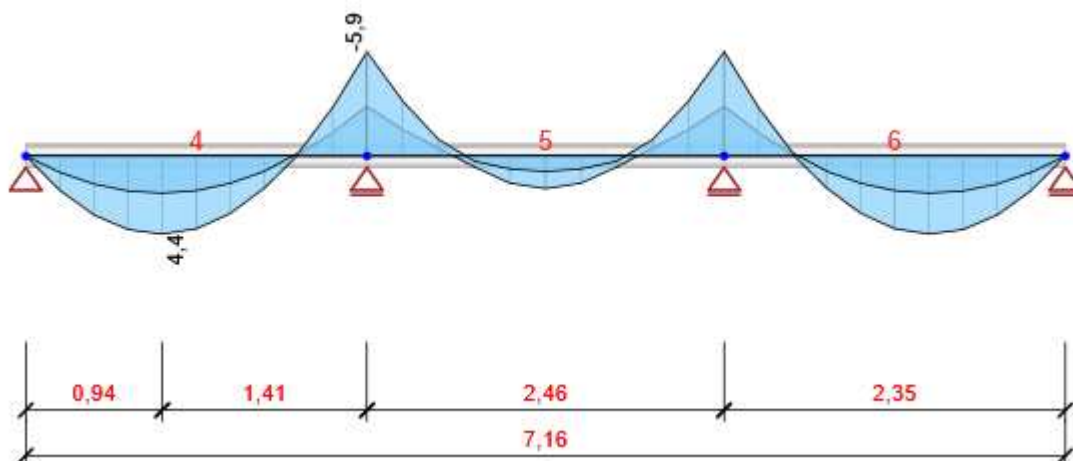
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b SW; G1_; Q1_c.3
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b SW; G1_; Q1_c.3
CO4	MSÚ základní	Lineární SW + G1_ + 0,30*Q1_c.3

5 Výsledky

Obálka1 - Vz



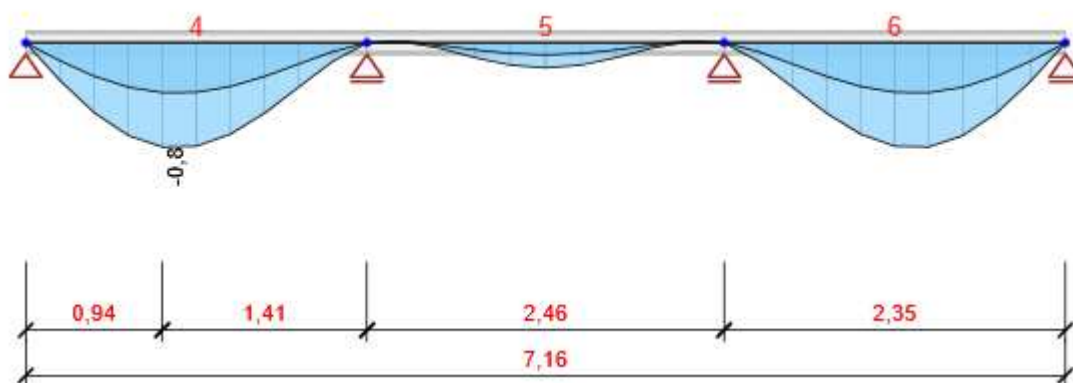
Obálka2 - My



Vnitřní síly, Globální extrém, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
4	CO4(5)	0,00	0,0	4,5	0,0
4	MSÚZ(2)	2,35	0,0	-14,5	-5,9
6	MSÚZ(2)	0,00	0,0	14,5	-5,9
4	MSÚZ(2)	0,94	0,0	-0,1	4,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO4(5)	SW + G1_ + 0,3*Q1_c.3
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_c.3



Deformace, Globální extrém,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{iy} [mrad]
4	MSPCh(3)	0,00	0,0	0,0	0,6
4	MSPCh(4)	0,00	0,1	0,0	1,3
4	MSPCh(4)	0,94	0,1	-0,8	0,2
5	MSPCh(4)	0,25	0,1	0,0	0,1
6	MSPCh(4)	2,35	0,1	0,0	-1,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(3)	SW + G1_
MSPCh(4)	SW + G1_ + Q1_c.3



Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	CO4(5)	0,0	4,5	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	27,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO4(5)	SW + G1_ + 0,3*Q1_c.3
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_c.3

6 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
7 - UPE160	S 235	38,4	OK

Souhrnný posudek

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
7 - UPE160	2,35	MSÚZ(2)	Posudek únosnosti	19,0	OK
7 - UPE160	2,35	MSÚZ(2)	Posudek vzpěrné únosnosti	38,4	OK
7 - UPE160	0,94	MSPCh(4)	Průhyb	14,2	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
MSÚZ(2)		1,15*SW + 1,15*G1_ + 1,5*Q1_c.3			
MSPCh(4)		SW + G1_ + Q1_c.3			

UPE160

Symbol	Value	Unit	
A	2170	mm ²	
I1	9110000	mm ⁴	

I2	1070000	mm ⁴	
It	52000	mm ⁴	
Iw	4221054624	mm ⁶	
Wel1	114000	mm ³	
Wel2	22600	mm ³	
Wpl1	131611	mm ³	
Wpl2	42516	mm ³	
y0	-48	mm	

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		normální		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Stropní konstrukce - průvlaky		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy,1	ky = 0,76, Ly = 2,35
yy,2	ky = 0,55, Ly = 2,46
yy,3	ky = 0,76, Ly = 2,35
Ltb H	kz = 1,00, kw = 1,00, Ly = 7,16
Ltb D	kz = 1,00, kw = 1,00, Lz = 7,16

Výchozí nastavení posudku pro projekt

Posudek únosnosti, vzpěrné únosnosti a průhybů

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení vzpěrné únosnosti		Ano		
Posouzení průhybů		Ano		
Dílčí součinitel	γ_{M0}	1,00	-	
Dílčí součinitel	γ_{M1}	1,00	-	
Posuzovat třídy 1 a 2 jako třídu 3		Ne		
Posuzovat třídu 4 jako třídu 3		Ne		
V kombinovaném posudku únosnosti vždy použít rovnici 6.2		Ne		6.2.1
Maximální štíhlost		0,20	-	6.3.1.2(4)
Maximální hodnota výrazu ($\gamma_M \cdot N_{Ed}$)/Ncr		0,04	-	6.3.1.2(4)
Délka vodorovné části křivky klopení	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3(1)
Posuzovat mezní hodnoty pro boulení		Ano		
Vybočení kolem osy y s posuvem styčníků		Ne		
Vybočení kolem osy z s posuvem styčníků		Ne		
Neprovádět vyšetření vzpěrnostních systémů po délce prvku		Ne		
Maximální součinitel vzpěrné délky		10,00	-	
Interakční metoda		Příloha B (metoda Německo)	-	6.3.3 (5)
Vzpěrnostní systém pro klopení je stejný jako vzpěrnostní		Ano		

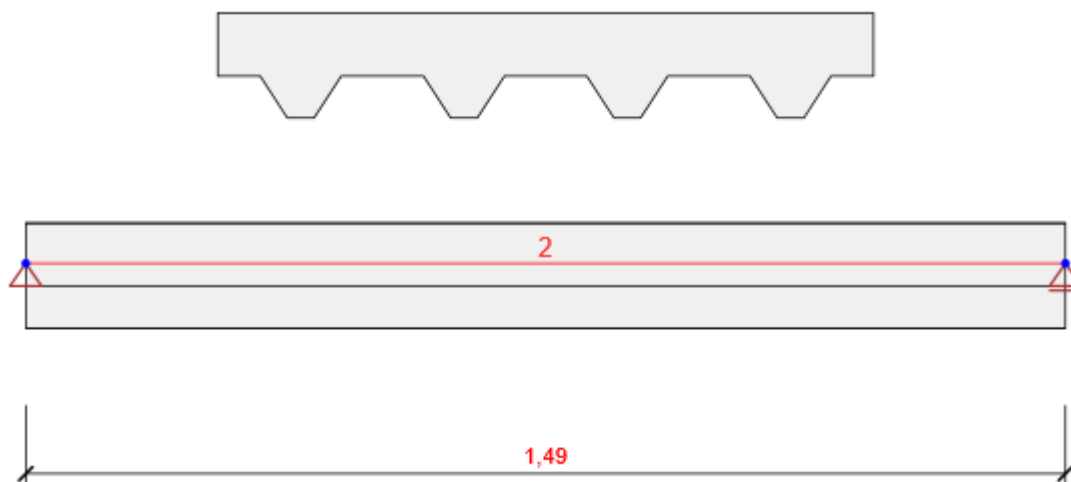
systém ZZ a YZ				
Je-li to možné, stanovit křivky klopení podle rovnice (6.57).		Ano		
Nezohledňovat v posudku vzpěrné únosnosti malé momenty M_z , pokud je M_{zEd}/M_{zRd} menší než mezní hodnota:		0,01	-	6.3.3, 6.3.4
Použít čl. 6.3.3 také pro nesymetrické průřezy, pokud je překročena mezní hodnota M_{zEd}/M_{zRd} .		Ne		6.3.3, 6.3.4
Nezohledňovat ohybový moment kolem měkké osy v posudku vzpěrné únosnosti nesymetrických průřezů.		Ne		6.3.4

8.4 plechobetonová deska pro lávku i krček

Statické posouzení nosné desky mezi dvojicemi UPE nosníků, která se uplatní v lávce přes stávající dvojitého schodiště v 1.np, tak také ve spojovacím krčku (1. ÷ 4. np).

Plechobetonová deska na rozpon 1490 mm, vložená mezi dvojici krajních nosníků z UPE profilů, vytvořená z TR plechu 60/235/0,75, který se přebetonuje do úrovně horní pásnice -> nadbetonávka z C25/30. Vypočtená dimenze postranních nosníků je UPE 160, takže celková tl. plechobetonové desky bude cca 150 mm (TR 60 + 90 nadbetonávka). PB deska je typem žebříkové desky a podle toho bude její průřez vyztužen _spodní výztuž Ø10R v každé vlně TRp + horní výztuž v podobě svařované sítě 150/150/6, materiál betonářské výztuže B500b. Hodnoty krytí výztuže jsou navrženy tak, aby samotná PB deska splnila požadavek požární odolnosti R45.

1 Geometrie



Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
2	1,49	1,49	2 - PBd 60+90 (Deska na trapézovém plechu 940, 150)

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
3	1,49	Z

2 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	-1,2
Q	Proměnné	LG2	-5,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	$\gamma_{G, sub}$ [-]	$\gamma_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

4 Kombinace zatížení

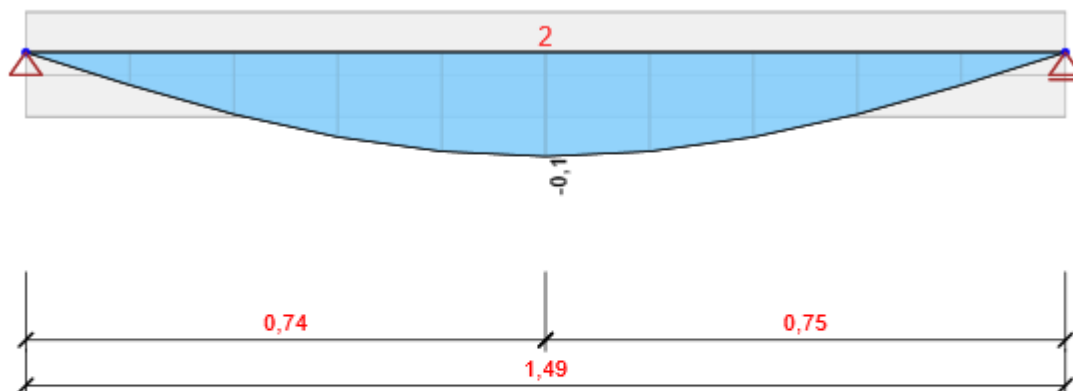
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q		

5 Výsledky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
2	MSÚZ(2)	0,00	0,0	8,8	0,0
2	MSÚZ(2)	1,49	0,0	-8,8	0,0
2	MSÚZ(2)	0,74	0,0	0,0	3,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q



Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{iy} [mrad]
2	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	0,3
2	MSPCh(4)	0,74	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(4)	1,49	0,0	0,0	-0,3
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
MSPCh(4)		SW + G + Q			



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	8,8	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	8,8	0,0

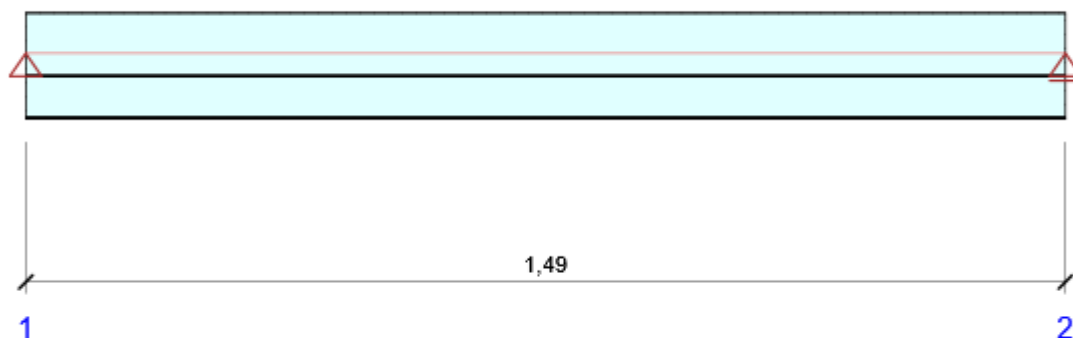
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q

6 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ(2)	0,0	3,3	0,0	18,9	OK
Smyk					
MSÚZ(2)	0,0	2,7	3,5	14,7	OK
Interakce					
MSÚZ(2)	0,0	2,7	3,5	16,2	OK
Omezení napětí					
MSPK(8)	0,0	1,5	0,0	5,2	OK
Šířka trhliny					
MSPK(8)	0,0	0,0	-2,1	0,0	OK

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
0,74	-0,1	-0,1	-0,7	-0,8	6,0	12,9	OK

	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	3,3	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	2,7	0,0
3	MSÚZ(2)	0,0	0,0	0,0
4	MSÚZ(2)	0,0	0,0	0,0
5	MSÚZ(1)	0,0	0,0	0,0

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

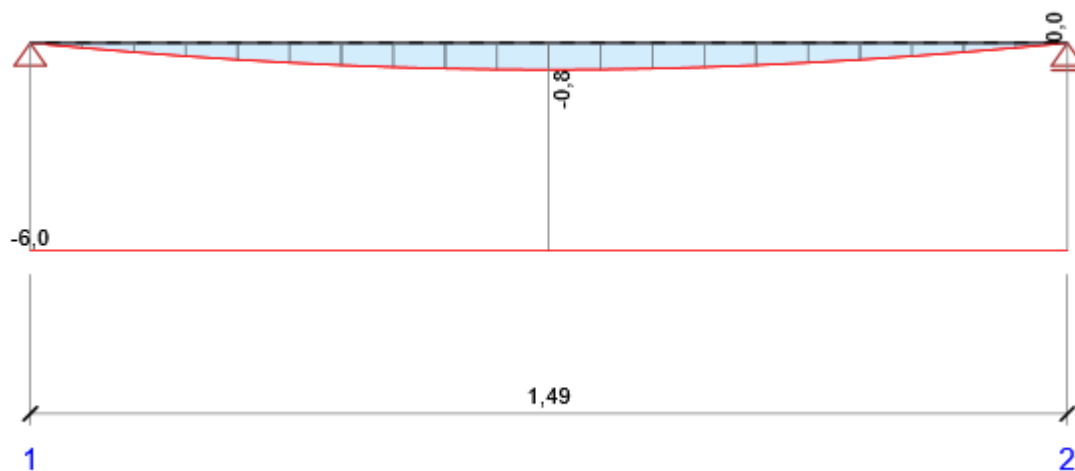
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	SW + G
MSÚZ(2)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q
MSPK(8)	SW + G + 0,3*Q

Posouzení průhybů

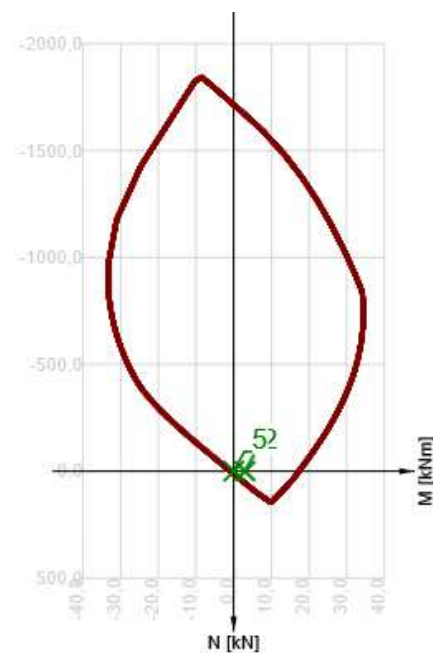
Kombinace	d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]
Celkové průhyby						
MSPCh(4)	0,74	-0,1	-0,1	-0,7	-0,8	6,0

Průhyby: lokální extrémy v polích

Kombinace: MSPCh(4), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]
0,74	-0,1	-0,1	-0,7	-0,8	6,0



Tuhost : extrém na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh(4)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení		Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			Okamžité účinky cekových zatížení	
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	φ (t,t0) [-]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]
0,00	0,15	3307	5	1000	2	2,46	3307	5
1,34	1,49	3307	5	1000	2	2,46	3307	5

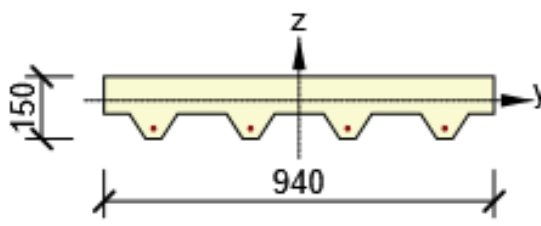
Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(4)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,30*Q

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	1,49	1,49	H-H	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
H-H		Výztuž: 4ø10 (314mm ²) (B 500B), z = -67 mm

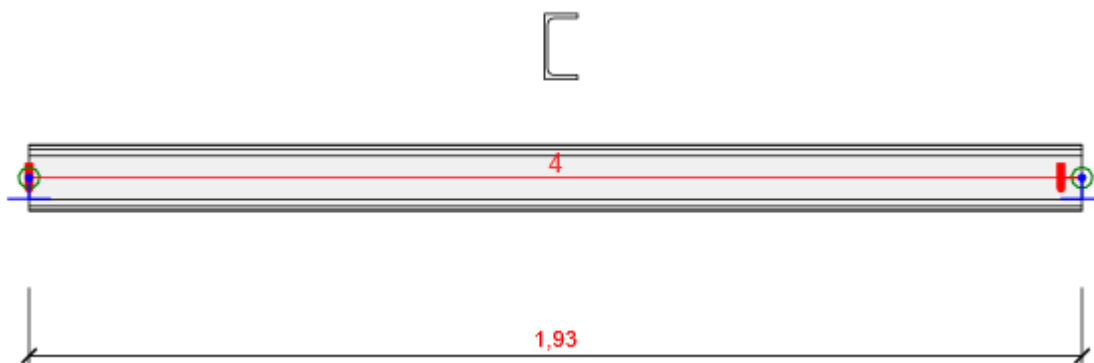
Materiál výztuže

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

8.5 vnitřní nosníky výtahové šachty

Pro možnost standardního ukotvení vodících prvků výtahu navrhujeme do vnitřního prostoru výtahové šachty, ŽB tubusu, soustavu prostých sekundárních nosníků. Tyto nosníky, vlastně těživy kruhu, se budou dodatečně kotvit k vnitřní válcové ploše. Posouzený zástupce byl zatížen nejméně příznivým schématem vodorovných sil od horizontální stabilizace výtahové technologie (vodorovné síly v uchycení vodítek klece a protiváhy).

1 Geometrie



Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
4	1,93	1,93	0,00	8 - UPE120

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	YZRx
5	1,93	0,00	0,00	XYZRx

2 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G1_	Stálé	LG1	0,0
Q_vyt	Proměnné	LG2	0,0

Skupiny stálých zatížení

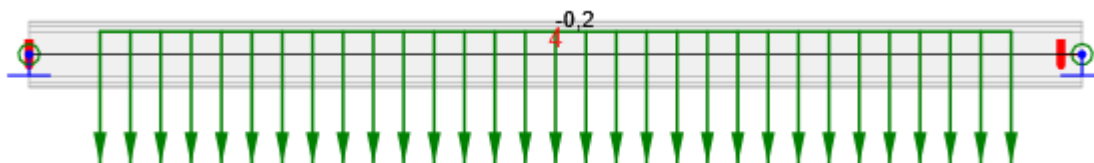
Jméno	$\gamma_{G, sub}$ [-]	$\gamma_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

3 Zatížení

Zatěžovací stav G1_



Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
4	-0,2	-0,2	0,13	1,80	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00

Zatěžovací stav Q_vyt



Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
4	1,5	0,97	X	Globální Y	0,00	0,00
4	1,2	0,97	X	Globální X	0,00	0,00

Bodová momentová zatížení

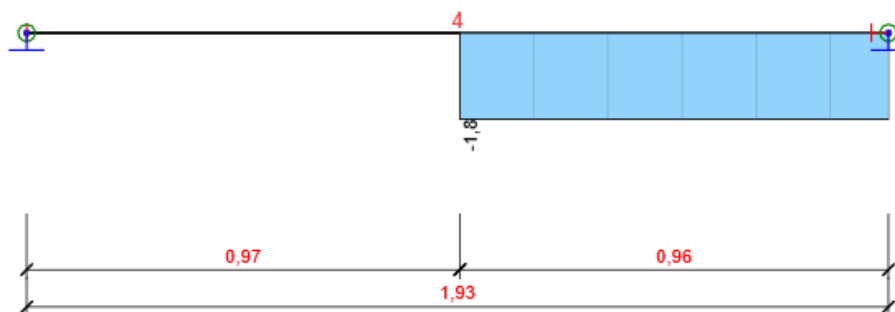
Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
4	Mz	0,3	0,97	X

4 Kombinace zatížení

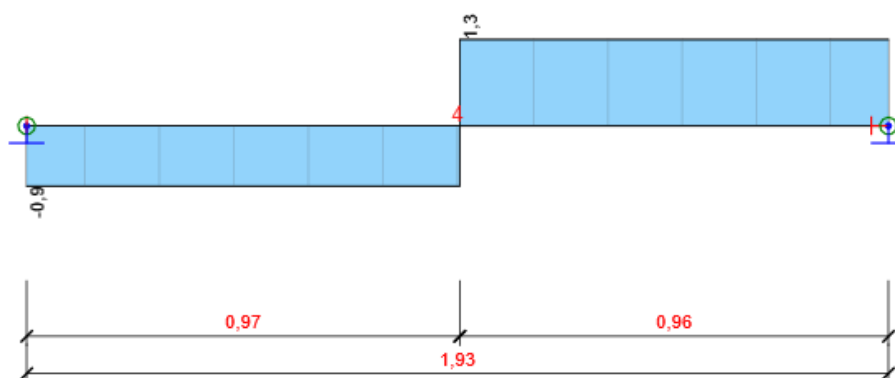
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G1_;		Q_vyt
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G1_;		Q_vyt
CO4	MSÚ základní	Lineární
SW + G1_ + 0,30*Q_vyt		

5 Výsledky

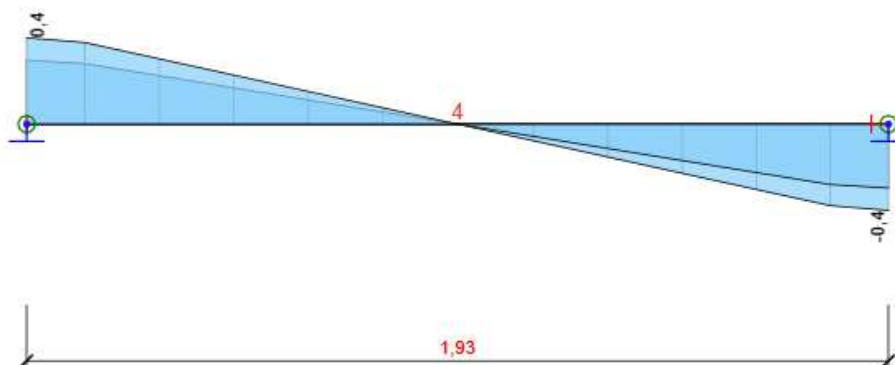
Obálky



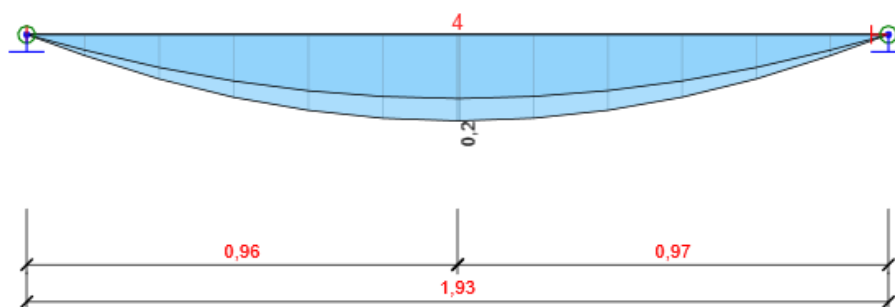
Všechny kombinace, N [kN], Síly k těžišti



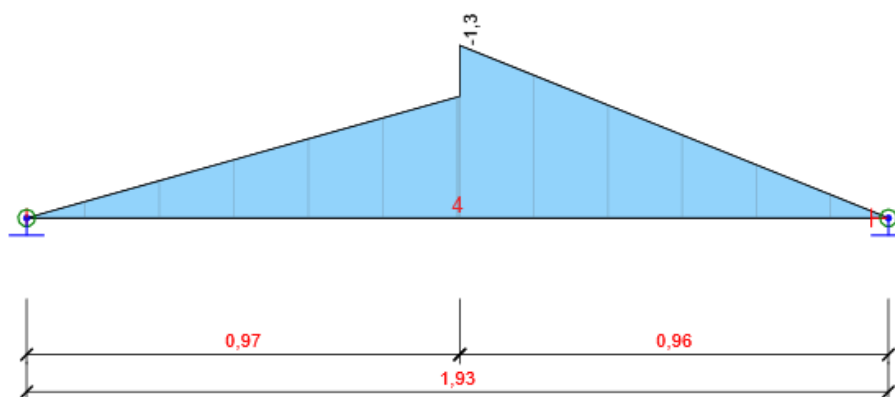
Všechny kombinace, Vy [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti



Všechny kombinace, M_z [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Globální extrém, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
4	MSÚZ(3)	0,97	-1,8	1,3	0,0	0,0	0,1	-1,3
4	CO4(11)	0,00	0,0	-0,2	0,3	0,0	0,0	0,0
4	MSÚZ(3)	0,97	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,1	-0,9
4	MSÚZ(2)	1,93	-1,3	0,9	-0,4	0,0	0,0	0,0
4	MSÚZ(2)	0,00	0,0	-0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
4	MSÚZ(2)	1,80	-1,3	0,9	-0,4	0,0	0,0	-0,1
4	MSÚZ(3)	1,93	-1,8	1,3	-0,3	0,0	0,0	0,0
4	MSÚZ(2)	0,96	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,2	-0,6

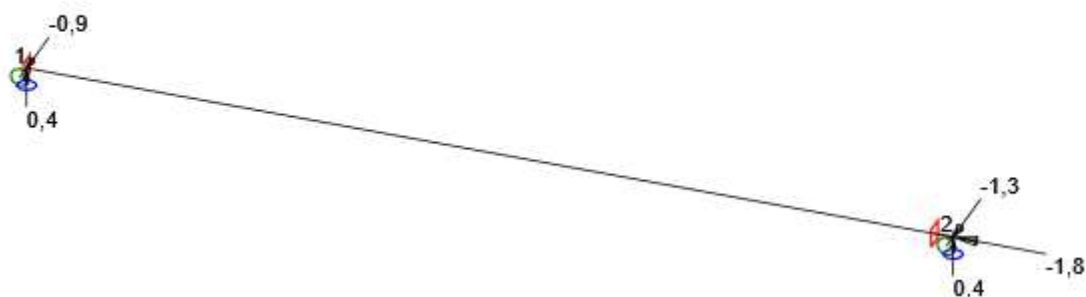
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(3)	SW + G1_ + 1,5*Q_vyt

CO4(11)	SW + G1_ + 0,3*Q_vyt
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G1_ + 1,05*Q_vyt

Deformace, Globální extrém,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _i _x [mrad]	f _i _y [mrad]	f _i _z [mrad]
4	MSPCh(9)	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
4	MSPCh(10)	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,8
4	MSPCh(10)	0,97	0,0	1,9	-0,1	7,8	0,0	0,3
4	MSPCh(9)	0,96	0,0	0,0	-0,1	7,8	0,0	0,0
4	MSPCh(9)	1,93	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
4	MSPCh(10)	1,93	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-3,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(9)	SW + G1_
MSPCh(10)	SW + G1_ + Q_vyt



Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
2	MSÚZ(3)	-1,8	-1,3	0,3	0,0	0,0	0,0
1	CO4(11)	0,0	-0,2	0,3	0,0	0,0	0,0
1	MSÚZ(4)	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(3)	SW + G1_ + 1,5*Q_vyt
CO4(11)	SW + G1_ + 0,3*Q_vyt
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G1_

6 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
8 - UPE120	S 235	40,1	OK

Souhrnný posudek

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
8 - UPE120	0,97	MSÚZ(5)	Posudek únosnosti	22,5	OK
8 - UPE120	0,97	MSÚZ(5)	Posudek vzpěrné únosnosti	20,4	OK
8 - UPE120	0,97	MSPCh(10)	Průhyb	40,1	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(5)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G1_ + 1,5 \cdot Q_v\text{yt}$				
MSPCh(10)	$SW + G1_ + Q_v\text{yt}$				

UPE120

Symbol	Value	Unit	
A	1540	mm ²	
I1	3640000	mm ⁴	
I2	554000	mm ⁴	
It	29000	mm ⁴	
Iw	1207550688	mm ⁶	
Wel1	60600	mm ³	
Wel2	13800	mm ³	
Wpl1	70328	mm ³	
Wpl2	25818	mm ³	
y0	-41	mm	

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		normální		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Stropní konstrukce - průvlaky		

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy	$k_y = 1,00, L_y = 1,93$
Ltb H	$k_z = 0,05, k_w = 0,05, L_y = 1,93$
Ltb D	$k_z = 0,05, k_w = 0,05, L_z = 1,93$

9 závěr

Návrh nosných konstrukcí a statické posouzení stávajících konstrukcí bylo provedeno v souladu s předpisy a doporučeními platných norem ČSN EN.

Navržené nové konstrukce vyhovují požadavkům mechanické odolnosti a stability (I. MS) a to s požadovanou mírou bezpečnosti! Rovněž je statickou analýzou prokázána dostatečná tuhost primárních prvků, kdy deformace a průhyby splňují normové limity použitelnosti (II. MS).

Projekt **předepisuje doplnění kontrolního inženýrsko-geologického a hydro-geologického průzkumu** (IGp + HGp) v místě stavby výtahu. Výsledky poslouží k ověření správnosti výpočtů a návrhu založení. Dále se předepisují **stavebně technické průzkumy** (lokální STP, sondy), které poskytnou data pro doplnění detailů kotvení lávek spojovacího krčku. V případě propojovací lávky přes schodiště v přízemí se také vyžaduje prozkoumání, jelikož pod řešeným prostorem se nachází suterénní prostory (chodba). Je tedy nezbytné **prozkoumat stávající stropní konstrukce, doplnit jejich statické posouzení na nový stav a případně revidovat SKř** lávky nebo doplnit nutná zesílení.

Případné změny v navrženém statickém a konstrukčním řešení, jakož to i změny zatížení, vyžadují souhlas statika. Následné úpravy zadání a nové požadavky mohou vést k nutnosti dodatečných úprav PD. Provádění se musí řídit navrženými postupy a dbát na správný souběh prací. V případě komplikací nebo nejasností je vždy nutné přizvat statika, který rozhodne o dalším postupu!

Stavebně konstrukční řešení vyžaduje zpracování podrobné dodavatelské dok. stavby, která bude odsouhlasena odpovědným projektantem (statikem) a GP.

Předepisují, aby v rámci autorském dozoru projektanta byl zastoupen i statik a podílel se na průběžné kontrole provádění nosné konstrukce stavby.

počet stran: -71-

vypracovali: Ing. Jana Opělová
Ing. Jan Lukáš