



KSI Plzeň s. r. o.

Sídlo spol.: Únehle 59, 349 01, Stříbro, IČ: 252 21 094 DIČ: CZ25221094

Výstavba depozitáře Západočeského muzea v Plzni – UMPRUM

D.3 Stavebně konstrukční řešení

Statický výpočet

V Mariánských Lázních 27.02.2025

Ing.Tomáš Křelina

Ing.Petr Hampl

Stavebně konstrukční řešení

Statický výpočet

(výpis)

1.	Obsah	
1.	Obsah	2
2.	Akce	3
3.	Úvod	3
4.	Podklady	4
5.	Použité normy a programy	4
6.	Materiál a technologie	4
7.	Statický výpočet	5
7.1.	zatížení	5
7.2.	schéma konstrukcí, značení	10
7.3.	zastřešení	11
7.4.	zdivo obvodové	12
7.5.	zdivo vnitřní	15
7.6.	nadpraží větších otvorů – překlad P1	16
7.7.	nadpraží větších otvorů – překlad P2	18
7.8.	nadpraží otvorů – typové překlady P3	22
7.9.	nadpraží větších otvorů – překlad P4	25
7.10.	stropní konstrukce	27
7.11.	schodiště	28
7.12.	základový pas sklad – pas Z1	30
7.13.	přízdívka v zemním zářezu	36
8.	Bourání, podchycování a zpevňování	41
9.	Neobvyklé konstrukce a technologie	41
10.	Technologické podmínky postupu prací	41
11.	Kontrola zakrývaných konstrukcí	42
12.	Závěr	42

2. Akce

Výstavba depozitáře Západočeského muzea v Plzni – UMPRUM
D.3 Stavebně konstrukční řešení – statika
Dokumentace pro provádění stavby

3. Úvod

Na základě objednávky jsme vypracovali návrh nosných prvků konstrukce objektu novostavby objektu na akci „Výstavba depozitáře Západočeského muzea v Plzni – UMPRUM“.

Předmětem dokumentu je návrh, výpočet a statické posouzení hlavních nosných konstrukcí novostavby objektu depozitáře včetně určení zatížení na příhradový vazník (dodavatelská dokumentace) a předběžné posouzení stropu 1.NP včetně schodiště (stropní panely SPIROLL a žb.prefa kce schodiště - dodavatelská dokumentace).

Stavební řešení objektu je dáno poskytnutými stavebními výkresy a zatížení jednotlivých konstrukcí je pouze skladbou střechy a pohledu, stropu, vlastní hmotností a klimatickým a případně užitným zatížením.

Předmětem dokumentu je :

- stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce a zatěžovacích údajů
- určení zatěžovacích údajů pro návrh příhradového vazníku
- statický výpočet (výpočet vnitřních sil) hlavních prvků nosné konstrukce
- posouzení zděných konstrukcí – stěny a sloupků 1.NP (u vstupu)
- posouzení zděných konstrukcí – stěny v zemním zářezu 1.NP
- posouzení prvků nové nosné konstrukce – překlady – vrata vstupní
- posouzení prvků nové nosné konstrukce – překlady – okna
- posouzení stropní konstrukce – předběžné (dodavatelská dokumentace)
- posouzení konstrukce schodiště – předběžné (dodavatelská dokumentace)
- posouzení základových konstrukcí – základové pasy
- ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce,
- stanovení prvků vybraných nosných konstrukcí

Posouzení bude provedeno na základě dostupných informací a podkladů (návrh novostavby objektu depozitáře – rozpracovaná stavební část PD v souladu s DSP). Statické posouzení bude provedeno dle ČSN EN. Modely vychází z rozměrů odvozených z PD.

Konstrukce zastřešení – příhradový vazník je samostatná dodávka kdy dodavatel vazníků před zahájením stavby (po objednávce vazníků) předá statický výpočet vazníků na základě předaných zatěžovacích údajů.

Stropní konstrukce a schodiště je samostatná dodávka kdy dodavatel prefabrikovaných konstrukcí před zahájením stavby (po objednávce stropních panelů a prvků schodiště) předá statický výpočet – návrh konstrukce na základě předaných zatěžovacích údajů. Zde bude provedeno předběžné posouzení stropních panelů SPIROLL podle tabulek výrobce a předběžný návrh schodiště – desky podesty a ramene schodiště.

4. Podklady

Projektová dokumentace - stavební část v rozpracovanosti akce „Výstavba depozitáře Západočeského muzea v Plzni – UMPRUM“, Pavel Sutnar, Plzeň, leden 2025

Podklady od výrobce zděného systému POROTHERM – www.porotherm.cz – dokumenty ke stažení – *CZ_POR_TEC_Pth_KP_7.pdf*

Podklady od výrobce stropní konstrukce – systému SPIROLL výrobce GOLDBECK Prefabeton s.r.o., Chrudimská 42, Vrdu – dokumenty ke stažení – *Technický_list_spiroll_250.pdf*

Statický výpočet – posouzení dřevěného sbíjeného vazníku , Ing.Radomír Svátek , květen 2024

Základní stavebně konstrukční řešení ve stupni DSP akce „Výstavba depozitáře Západočeského muzea v Plzni-UMPRUM“, Ing. Jan Vachulka Ph.D, říjen 2024
jednání s generálním projektantem stavby

5. Použité normy a programy

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

ČSN EN 14689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení, pojmenování a zařizování hornin a zemin

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1 Navrhování ocelových konstrukcí – část 1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí – část 1-1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla

GEO5 2024 CS komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

FIN EC 2024 kompletní statický SW v prostředí 2D

SW WORD, EXCEL

6. Materiál a technologie

Betonové konstrukce – základy , podkladní beton budou navrhovány ve třídě minimálně C20/25 a betonové konstrukce – žb.věnce, dobetonávky stropních konstrukcí a schodiště budou navrhovány ve třídě minimálně C25/30 s výztuží B500B (R-10505) a realizace nevyžaduje použití atypických profilů , délek ani neobvyklých technologických postupů při zpracování .

Zdivo obvodové tloušťky 500 mm bude provedeno - použito typové tvárnice fa POROTHERM – tvárnice T profí pevnosti $f_b = 8,0$ na typovou maltu výrobce M10. Vnitřní zdivo tloušťky 300 mm bude provedeno z tvárnic POROTHERM 30 Profí pevnosti $f_b = 10,0$ a na typovou maltu výrobce M10.

Nadpraží okenních otvorů budou zajištěny překlady tvořené z typových dílců zdícího systému . Nad okenní otvory a dveřmi budou umístěny nosné překlady

Porotherm KP 7 – délky podle světlosti daných otvorů do maximální hodnoty 1200 mm . Pro zajištění nadpraží většího okna je navržený překlad – klasický překlad tvořený čtveřicí ocelových nosníků . Minimální délka uložení překladu je 250 mm u nosných stěn na každé straně .

Překlady větších otvorů (vstup do objektu a okno schodiště) - ocelové konstrukce budou navrženy ve třídě minimálně 37 (dle ČSN) nebo EN 10025 Fe360 .

Dřevěné konstrukce (zastřešení objektu) jsou navrženy dřevěné prvky ze dřeva minimálně třídy S10 (C24) .

Nepředpokládá se použití atypických průřezů a délek, ani použití neobvyklých technologických postupů .

Posouzení bude provedeno dle ČSN EN . Výpočty byly provedeny programem FIN EC firmy FINE s.r.o..

Nepředpokládá se použití neobvyklých konstrukcí ani technologických postupů.

Realizace stavby nevyžaduje neobvyklou kontrolu zakrývaných konstrukcí , předpokládá se obvyklá kontrola spojů ocelových konstrukcí před jejich zakrytím . Při realizaci betonových konstrukcí se předpokládá běžné převzetí výztuže před zabetonováním . Před osazením sbíjených vazníků musí být provedena kontrola kotevním prvků těchto vazníků . Dále je požadována přebírka základové spáry jednotlivých základů a kontrola hutnění zásypu při tvorbě upraveného terénu okolo nových konstrukcí .

Před zahájením zemních prací je nutné provést ověření základových konstrukcí sousedního objektu v místě přiblížení k tomuto objektu (stodole). Provedou se dvě kopané sondy pro ověření stavu základů a hloubky základové spáry . Na základě zjištěných skutečností se provede návrh zajištění stávajících základů sousedního objektu . Předpokládá se podezdění stávajících základů výšky 1,00 m a půdorysného rozsahu $1+3=4,00$ m . Podezdění stávajících základů bude prováděno po záběrech délky 1,00 m . V případě špatných geologických poměrů bude navržena předsazená železobetonová opěrná úhlová opěrná zeď .

O použitých materiálech musí být předány atesty a prohlášení o shodě , u betonových konstrukcí krychelné zkoušky pevnosti dle příslušné normy na provádění betonových konstrukcí .

Upozorňujeme na nutnost předložení technologického postupu provádění a odsouhlasení projektantem a dozorem investora a jeho následné dodržování .

Základovou spáru musí převzít projektant - statik nebo geolog .

7. Statický výpočet

7.1. zatížení

Zatížení je dáno stavebními výkresy a skladbami jednotlivých konstrukcí a konstrukčním řešením .

Použita národní příloha pro Česko

Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:

I

Charakteristická hodnota zatížení	s_k	= 0,70 kN/m ²
Typ krajiny:		normální
Součinitel expozice	C_e	= 1,00
Tepelný součinitel	C_t	= 1,10
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy	α_1	= 38,0 °
Sklon střechy	α_2	= 38,0 °

Na obou částech střechy je konstrukčními prvky zabráněno sklouzávání sněhu

Tvarový součinitel	$\mu_1(\alpha_1)$	= 0,80
Tvarový součinitel	$\mu_1(\alpha_2)$	= 0,80

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,62 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,92 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,62 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,92 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,31 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,46 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,62 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,92 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,62 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,92 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,31 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,46 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

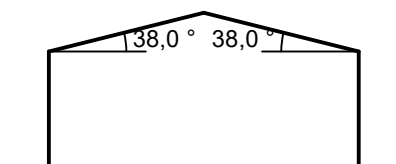
Případ (i)



Případ (ii)



Případ (iii)



Lokalizace na zatěžovací šířku 5,48 m: Zatížení sněhem - lok.

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 3,38 \text{ kN/m (} 5,06 \text{ kN/m)}$$

$$s_2 = 3,38 \text{ kN/m (} 5,06 \text{ kN/m)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

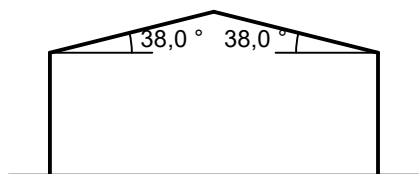
$$s_1 = 1,69 \text{ kN/m (} 2,53 \text{ kN/m)}$$

$$s_2 = 3,38 \text{ kN/m (} 5,06 \text{ kN/m)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 3,38 \text{ kN/m (} 5,06 \text{ kN/m)}$$

$$s_2 = 1,69 \text{ kN/m (} 2,53 \text{ kN/m)}$$

Případ (i)**Případ (ii)****Případ (iii)****Protokol zatížení: Plošné zatížení - střecha**

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
bobrovka včetně laťování	0,75	1,35	1,01
PE folie (9,00 × 0,005)	0,04	1,35	0,05
Střešní vazník - obdélník 80x200 (0,07 / 0,400)	0,18	1,35	0,24
Střešní vazník - členěný průřez 120x160 (0,05 / 0,400)	0,12	1,35	0,16
dřevěná lávka palubky 30 mm včetně konstrukce	0,22	1,35	0,30
minerální vlna URSA (1,50 × 0,300)	0,45	1,35	0,61
parotěsná folie (9,00 × 0,003)	0,03	1,35	0,04
SDK 2x12,5 mm včetně konstrukce	0,28	1,35	0,38
Součet zatížení	2,07	1,35	2,79

Protokol zatížení: Liniové zatížení - na obvodové zdivo

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
bobrovka včetně laťování (0,75 × 5,48)	4,11	1,35	5,55
PE folie (0,04 × 5,48)	0,22	1,35	0,30
Střešní vazník - obdélník 80x200 (0,18 × 5,48)	0,99	1,35	1,33
Střešní vazník - členěný průřez 120x160 (0,12 × 5,48)	0,66	1,35	0,89
dřevěná lávka palubky 30 mm včetně konstrukce (0,22 × 5,48)	1,21	1,35	1,63
minerální vlna URSA (0,45 × 5,48)	2,47	1,35	3,33
parotěsná folie (0,03 × 5,48)	0,16	1,35	0,22
SDK 2x12,5 mm včetně konstrukce (0,28 × 5,48)	1,53	1,35	2,07
Součet zatížení	11,34	1,35	15,31

Protokol zatížení: Liniové zatížení - zdivo

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Porotherm (10,00 × 0,500 × 6,100)	30,50	1,35	41,18
omítka vnější strukturální (19,00 × 0,015 × 6,100)	1,74	1,35	2,35
omítka vnitřní (18,00 × 0,015 × 6,100)	1,65	1,35	2,23
Součet zatížení	33,89	1,35	45,75

Protokol zatížení: Plošné zatížení - strop 1.NP

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
keramická dlažba (22,00 × 0,010)	0,22	1,35	0,30

betonová mazanina (24,00 × 0,050)	1,20	1,35	1,62
PE folie (9,00 × 0,003)	0,03	1,35	0,04
kročejová izolace (2,50 × 0,040)	0,10	1,35	0,14
stropní panel SPIROL 250 mm	3,37	1,35	4,55
omítka vnitřní (19,00 × 0,015)	0,29	1,35	0,39
Součet: Stálé zatížení	5,21	1,35	7,03

Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
C5 Plochy, uložení sbírek a pohyb lidí	5,00	1,50	7,50
Součet: Proměnné zatížení	5,00	1,50	7,50
Součet zatížení	10,21	1,42	14,53

Protokol zatížení: Liniové zatížení - na obvodovou zeď

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
keramická dlažba (0,22 × 4,50)	0,99	1,35	1,34
betonová mazanina (1,20 × 4,50)	5,40	1,35	7,29
PE folie (0,03 × 4,50)	0,14	1,35	0,18
kročejová izolace (0,10 × 4,50)	0,45	1,35	0,61
stropní panel SPIROL 250 mm (3,37 × 4,50)	15,16	1,35	20,47
omítka vnitřní (0,29 × 4,50)	1,30	1,35	1,76
Součet: Stálé zatížení	23,44	1,35	31,65

Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
C5 Plochy, uložení sbírek a pohyb lidí (5,00 × 4,50)	22,50	1,50	33,75
Součet: Proměnné zatížení	22,50	1,50	33,75
Součet zatížení	45,94	1,42	65,40

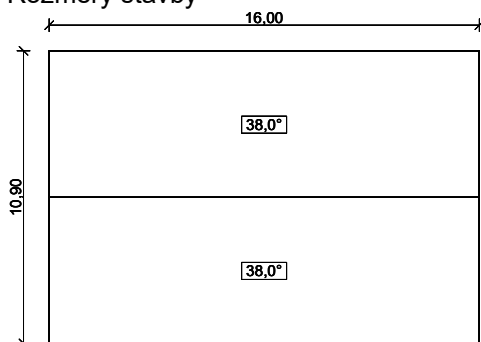
Protokol zatížení: Zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy z_e	= 10,00 m
Součinitel směru větru c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak q_p	= 0,92 kN/m ²
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe}	A = 108,00 m ²

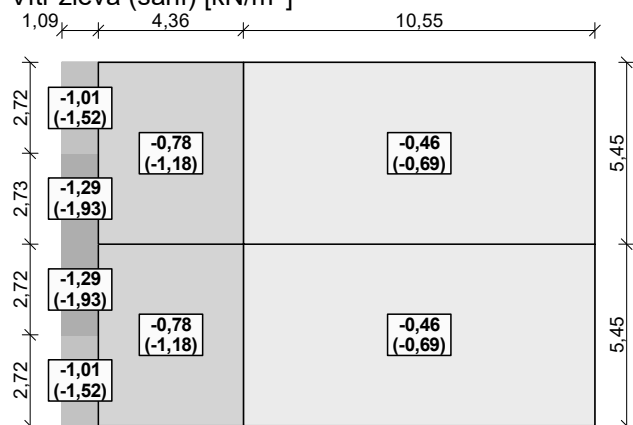
Střecha

Rozměry stavby

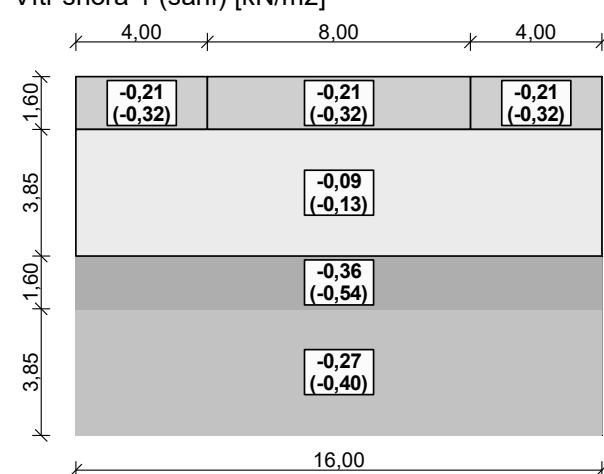


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

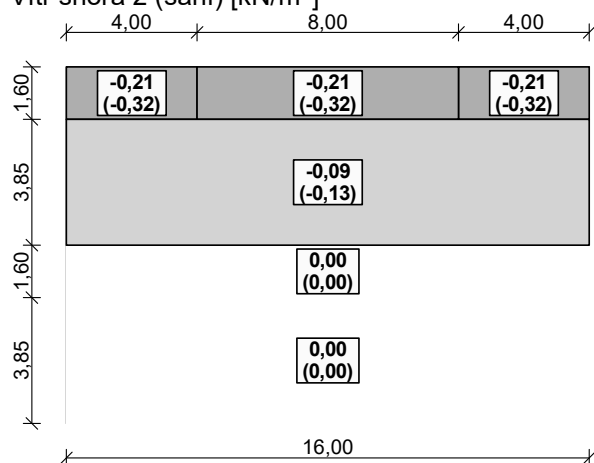
Vítr zleva (sání) [kN/m²]



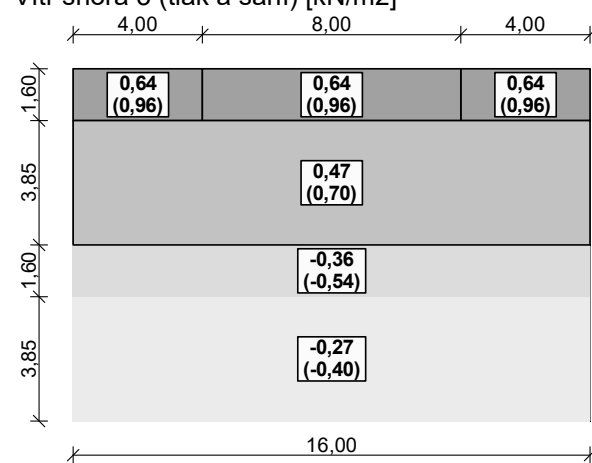
Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]



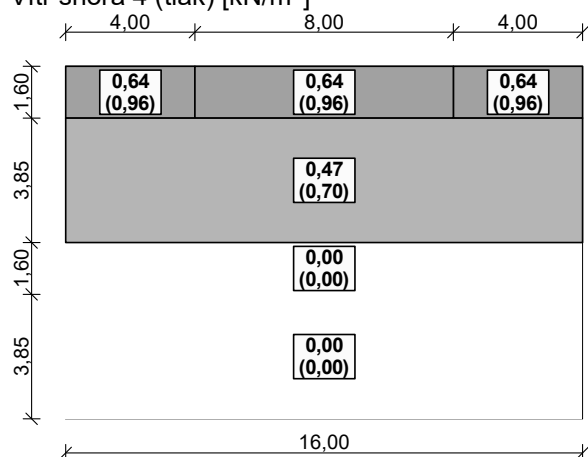
Vítr shora 2 (sání) [kN/m²]



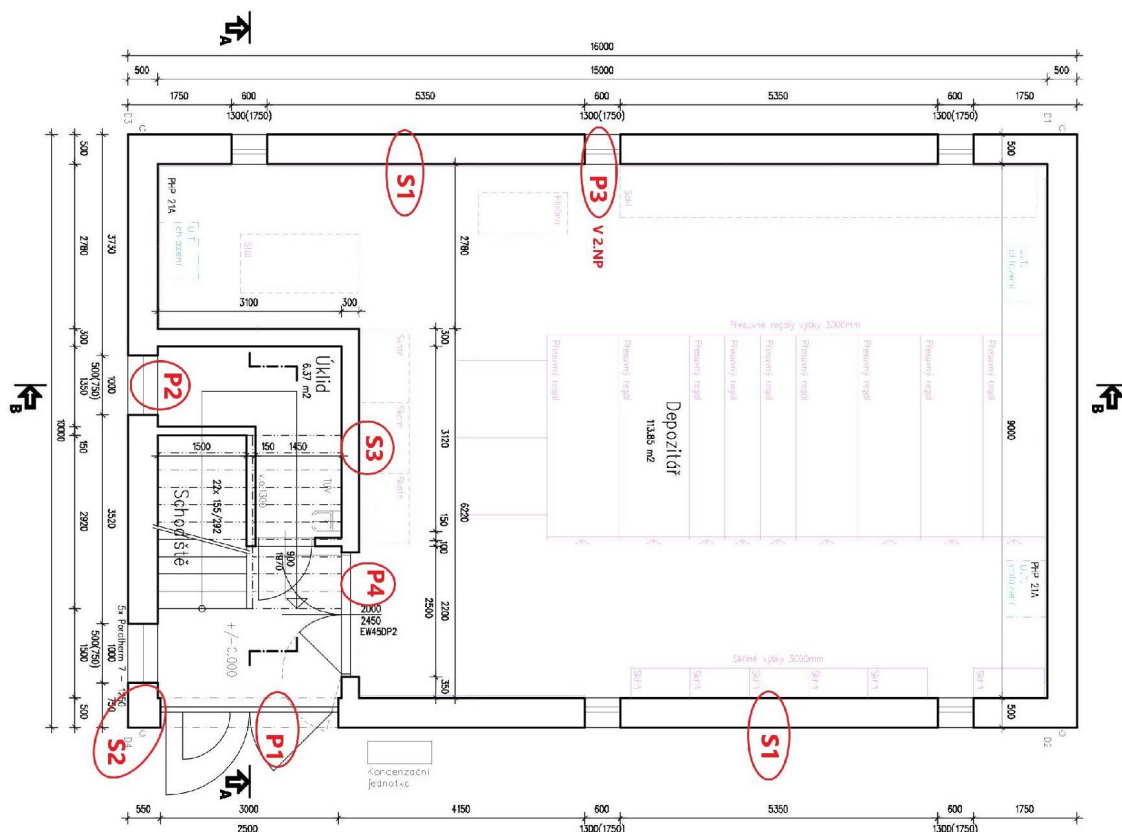
Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m²]



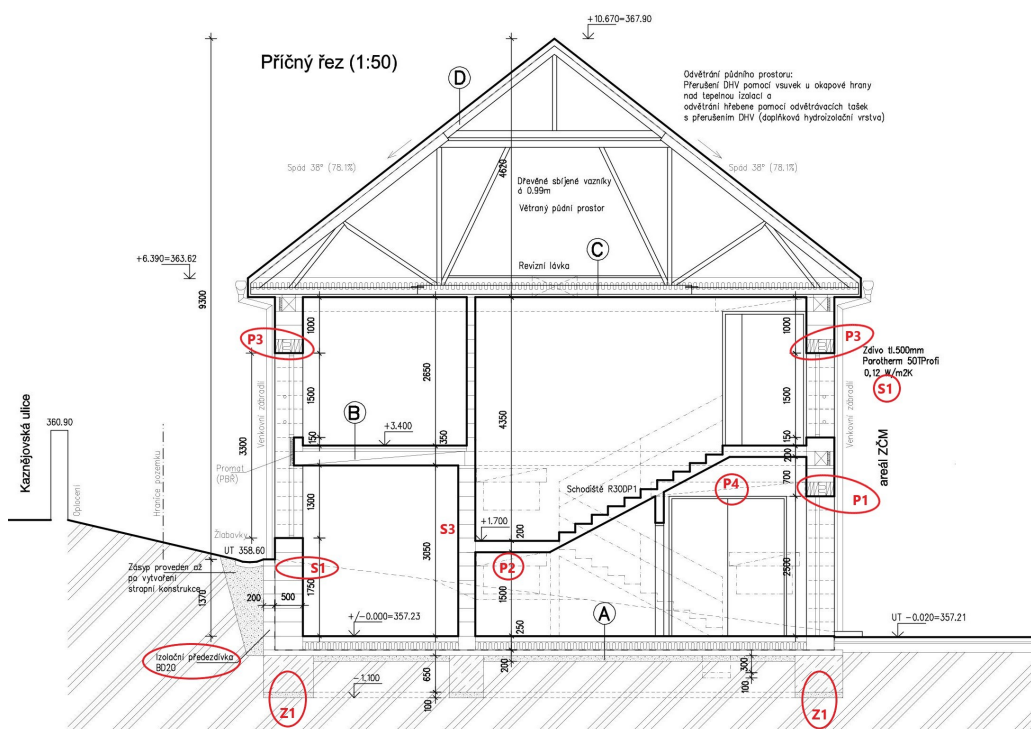
Vítr shora 4 (tlak) [kN/m²]



7.2. schéma konstrukcí, značení



Obrázek č.1 – scan – půdorys 1.NP (vyznačení posuzovaných prvků)



Obrázek č.2 – scan – řez A-A

7.3. zastřešení

Zastřešení objektu depozitáře je navrženo dřevěnými sbíjenými vazníky v osově vzdálenosti do 1000 mm. Střecha je navržena nad celou plochou depozitáře jako sedlová se sklonem 38° .

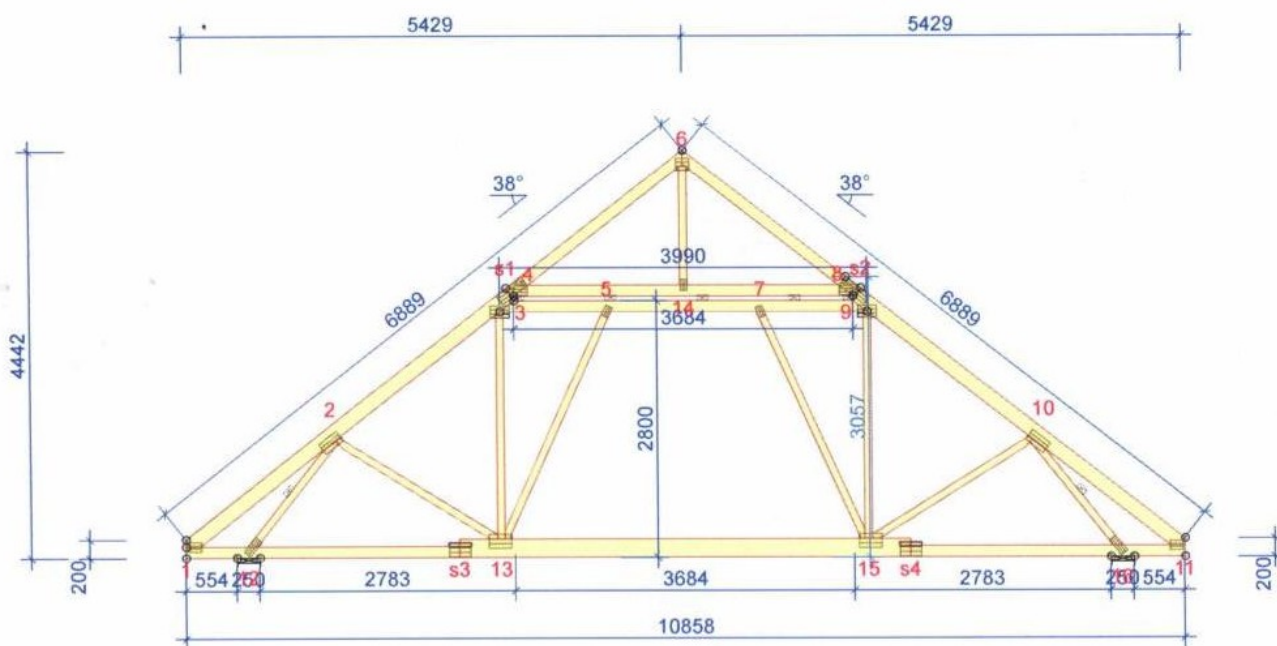
Návrh střešního dřevěného sbíjeného vazníku je součástí dodavatelské dokumentace. Zatížení na vazník je dáno stavebním řešením a umístěním stavby.

Zatížení horní strany vazníku je skladbou střechy je $0,79 \text{ kN/m}^2$ a klimatickým zatížením $0,62 \text{ kN/m}^2$. Zatížení spodní strany vazníku zateplením a podhledem je $0,98 \text{ kN/m}^2$. Hodnoty zatížení jsou uváděny v charakteristických hodnotách.

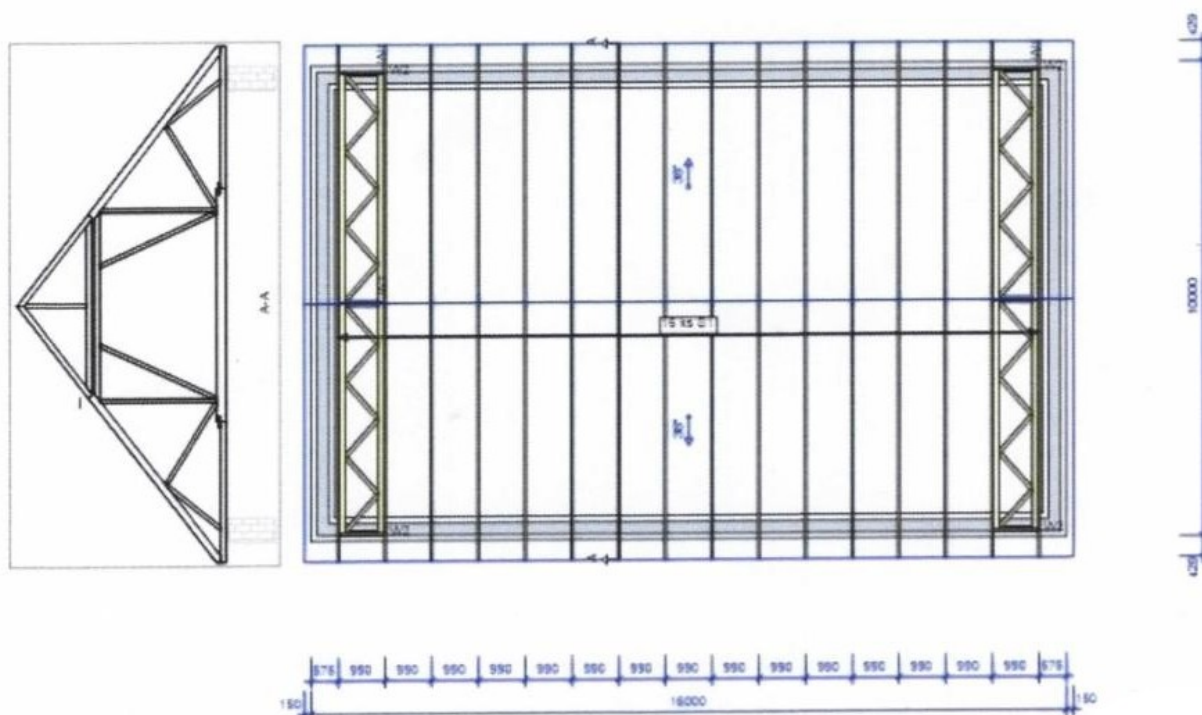
V případě vazníků spodní hrany ve střední části (dle půdorysu se jedná o šířku 2,00 m uprostřed vazníku) kolem půdního výlezu a úpravy plochy prkny je nutné ještě připočítat zatížení od využití půdních prostor hodnotou minimálně $0,75 \text{ kN/m}^2$ v charakteristických hodnotách.

Na tyto minimální zatěžovací údaje je nutno vazníky dimenzovat.

V prostoru střešních vazníků je nutno dodělat vodorovné ztužení – vodorovné příhradové ztužidlo v dolních pasech vazníků v celkovém počtu 2 kusy v poloze příčné v cca 1/3 délky půdorysu objektu. Vazníky a hlavně ztužidla budou důkladně kotvena do železobetonového věnce základního rozměru 225 / 250 mm s výztuží 4x R14 a tříminky R6 á 150 mm.



Obrázek č.3 – scan podkladu – předběžný návrh střešních vazníků fa MITEK s.r.o.



Obrázek č.4 – scan podkladu – předběžný návrh střešních vazníků fa MITEK s.r.o.

7.4. zdivo obvodové

Obvodové nosné zdivo objektu depozitáře je v tloušťce 500 mm z cihelných prvků fa Wieneberger — cihel POROTHERM 50 T Profi pevnosti $f_b = 8$ MPa na typovou maltu výrobce s pevností $f_m = 10$ MPa .

Zdivo obvodové bude použito typové .

Nové nosné zdivo je ukončeno železobetonovým věncem v poloze uložení stropní respektive střešní konstrukce . V žb.věnci bude důkladně provázána výztuž a trmínky včetně provázání rohů .

Bude posouzeno zběžné zdivo v podélné nosné stěně v úrovni 1.NP a dále bude posouzeno oslabení stěny – rohový sloup v místě vstupu do objektu .

Otvory s menší světlostí než 1,20 m budou v nadpraží zajištěny typovými prvky – překlady dodavatele zdícího systému , dle statických údajů v návrhu překladů a statickým tabulkám výrobce překladů .

Všechny větší otvory ve zdivu šířky (světlost otvoru) 3,00 m (vstupní dveře) a v potvory v prostoru schodiště resp. podest jsou v nadpraží zajištěny klasickými ocelovými válcovanými profily . Uložení veškerých překladů, nosníků musí být minimálně 250 mm na neporušeném zdivu .

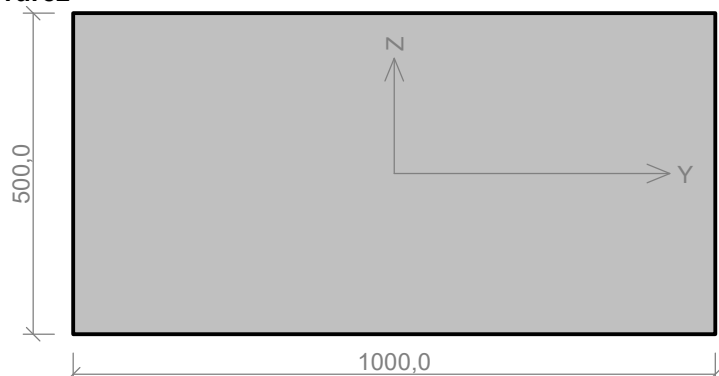
Norma

Norma EN 1996-1-1/Česko.

Stěna S1 - podélná stěna 1.NP

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: POROTHERM 50 T Profi P8 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku $f_k = 3,5 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\varphi_\infty = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 680$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-112,50	4,00	5,00	Hlava
2	Zat. případ 2	-131,52	4,00	5,00	Pata
3	Zat. případ 3	-126,00	10,00	20,00	Ohyb 1

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,500m

Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový

Výška stěny: 3,200m

Vzpěrná výška: $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,2 = 2,4 \text{ m}$

Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 4,8 \leq 27 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1	-112,50	4,00	5,00	Vyhovuje
		-731,89	-	97,50	
2	Zat. případ 2	-131,52	4,00	5,00	Vyhovuje
		-749,89	-	101,30	

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
3	Zat. případ 3	-126,00	10,00	20,00	Vyhovuje
		-	13,62	100,20	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,500\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 6,400 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

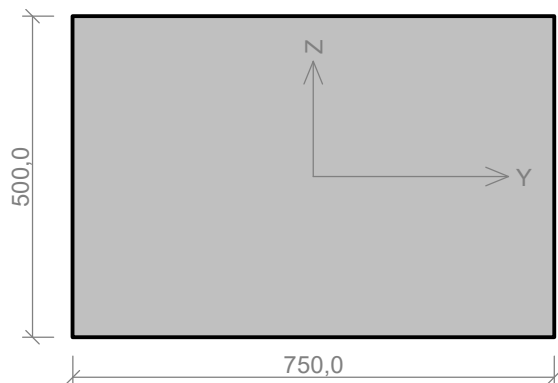
Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Pilíř S2 - meziotvorový 1.NP

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: POROTHERM 50 T Profi P8 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku $f_k = 3,5 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\phi_\infty = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 680$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-170,00	5,00	0,00	7,00	0,00	Hlava
2	Zat. případ 2	-263,00	7,00	0,00	10,00	0,00	Pata
3	Zat. případ 3	-242,00	10,00	0,00	20,00	0,00	Ohyb 1

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $2,500 \times 1,00 = 2,500\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $2,500 \times 1,00 = 2,500\text{m}$

Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 5 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1	-170,00	5,00	0,00	7,00	0,00	Vyhovuje
		-564,46	-	-	90,25	0,00	
2	Zat. případ 2	-263,00	7,00	0,00	10,00	0,00	Vyhovuje
		-571,80	-	-	97,50	0,00	
3	Zat. případ 3	-242,00	10,00	0,00	20,00	0,00	Vyhovuje
		-	13,28	0,00	97,50	0,00	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

7.5. zdivo vnitřní

Vnitřní nosné zdivo objektu depozitáře je v tloušťce 300 mm z cihelných prvků fa Wieneberger — cihel POROTHERM 30 Profi pevnosti $f_b = 10$ MPa na typovou maltu výrobce s pevností $f_m = 10$ MPa .

Zdivo vnitřní nosné bude použito typové .

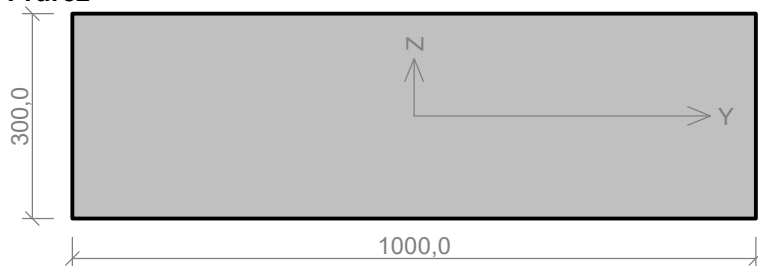
Nové nosné zdivo je ukončeno železobetonovým věncem v poloze uložení stropní konstrukce . V žb.věnci bude důkladně provázána výztuž a třmínky včetně provázání rohů .

Norma **EN 1996-1-1/Česko**.

Stěna S3 - příčná stěna 1.NP

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název:	POROTHERM 30 Profi P10 - WIENERBERGER M10 (T)
Pevnost v tlaku	$f_k = 3,88$ MPa
Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,3$ MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,15$ MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,15$ MPa
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\phi_\infty = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 850$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-55,00	2,00	2,00	Hlava
2	Zat. případ 2	-72,00	3,00	3,00	Pata
3	Zat. případ 3	-60,00	3,00	3,00	Ohyb 1

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,300m

Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Dřevěný trámový

Výška stěny: 3,200m

Vzporná výška: $h_{ef} = p_2 \times h = 1 \times 3,2 = 3,2 \text{ m}$ **Výsledky****Mezní stav únosnosti**Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 10,67 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1	-55,00	2,00	2,00	Vyhovuje
		-413,32	-	56,00	
2	Zat. případ 2	-72,00	3,00	3,00	Vyhovuje
		-392,74	-	59,40	
3	Zat. případ 3	-60,00	3,00	3,00	Vyhovuje
		-	4,12	57,00	

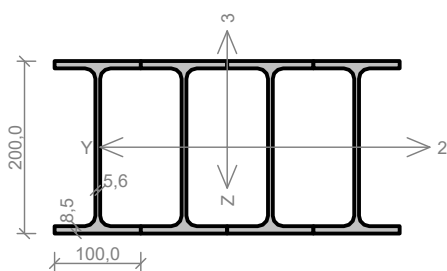
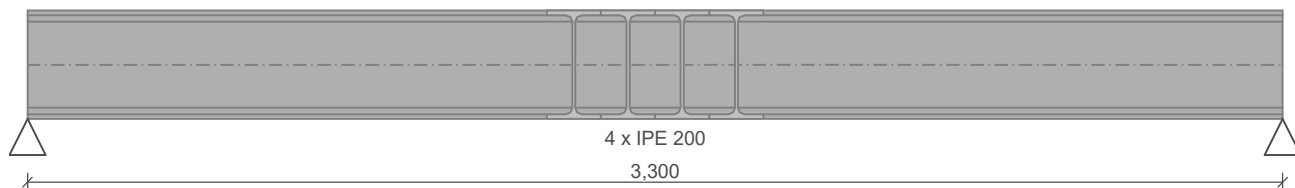
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje**Mezní stav použitelnosti**Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,300\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow$ VyhovujePoměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 10,667 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje**Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje****Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje****7.6. nadpraží větších otvorů – překlad P1**

V nosném zdivu je v podélné nosné zdi otvor pro vrata – dveře vstupu do objektu v světlé stavební šířce 3,00 m . Nadpraží otvoru je zatíženo zdivem a uložením stropní – střešní konstrukce .

Nadpraží otvoru je zajištěno pomocí čtveřice ocelových válcovaných profilů IPE 180. Prvky nosníku – jednotlivé profily I musí být zajištěny výztuhami v osově vzdálenosti 500 mm proti klopení (přivaření pásků mezi stojiny profilů) nebo přivaření jednotlivých prvků koutovým svarem v podélném styku spodní pásoviny (svár 6 mm délky 100 mm každých 350 mm) .

Ocelový nosník musí být v minimální délce odpovídající světlé šířce otvoru a 300 mm na každé straně otvoru . Uložení nosníků na zdivo musí být minimálně 300 mm .

Překlad P1



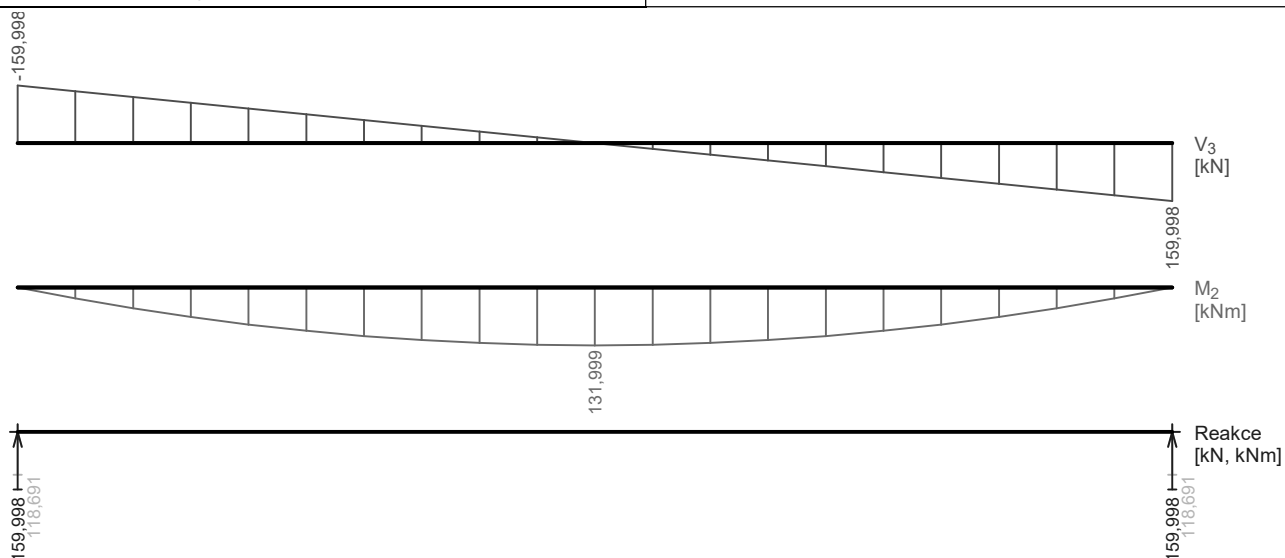
Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-3/Česko.

Průřez 4 x IPE 200

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} = 0,894 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$
$f_{g,2} = 11,340 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$
$f_{g,3} = 25,420 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$
$f_{g,4} = 3,380 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$
$f_{g,5} = 15,630 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$
$f_{g,6} = 15,000 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

Q6:G1+G2+G3+S4+G5; Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 131,999 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 207,400 \text{ kNm}$

$|0,636| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 6,6mm v bodě $x = 1,650 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $3,300 \text{ m} / 400,0 = 8,2 \text{ mm}$

$6,6 \text{ mm} < 8,2 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 6,0mm v bodě $x = 1,650 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $3,300 \text{ m} / 300,0 = 11,0 \text{ mm}$

$6,0 \text{ mm} < 11,0 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE

VYHOVUJE

7.7. nadpraží větších otvorů – překlad P2

V nosném zdivu je v příčné nosné zdi otvor pro okno v poloze těsně pod mezipodestou schodiště a výškově nelze použít systémové překlady . Okno v světlé stavební šířce 1,00 m . Nadpraží otvoru je zatíženo zdivem a uložením stropní – schodišťové konstrukce .

Nadpraží otvoru je zajištěno pomocí čtveřice ocelových válcovaných profilů IPE 140. Prvky nosníku – jednotlivé profily I musí být zajištěny výztuhami v osové vzdálenosti 500 mm proti klopení (přivaření pásků mezi stojiny profilů) nebo přivaření jednotlivých prvků koutovým svarem v podélném styku spodní pásoviny (svár 6 mm délky 100 mm každých 350 mm) .

Uložení nosníků na zdivo musí být minimálně 250 mm .

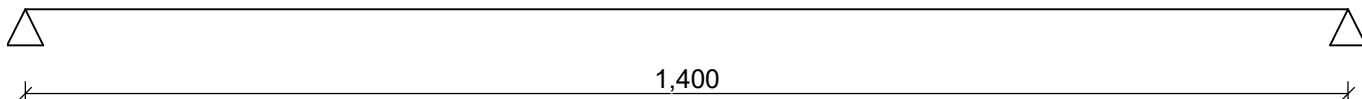
Překlad P2

Vstupní data

Délka dílce: 1,400 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,400	kloub	-	-



Zatěžovací stavy

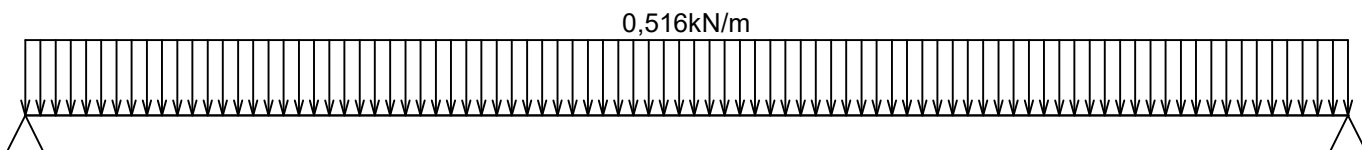
č.	Název	Kód	Typ	Jako* hlavní	Y _f (Y _{f,inf})**	Součinitele pro kombinace				
						ξ	Kateg.***	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé-střecha	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 silové-stálé-zdivo	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	S4 silové-proměnné sníh	Silové	Proměnné sníh	ANO	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
5	G5 silové-stálé-strop-mezipodesta	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
6	Q6 silové-proměnné	Silové	Proměnné	ANO	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

* zatížení působí v kombinacích jako hlavní proměnné

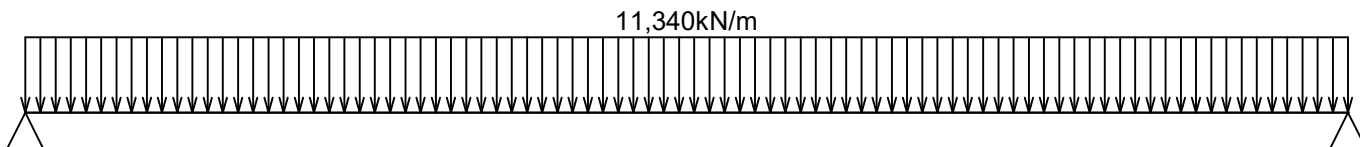
** Y_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

*** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

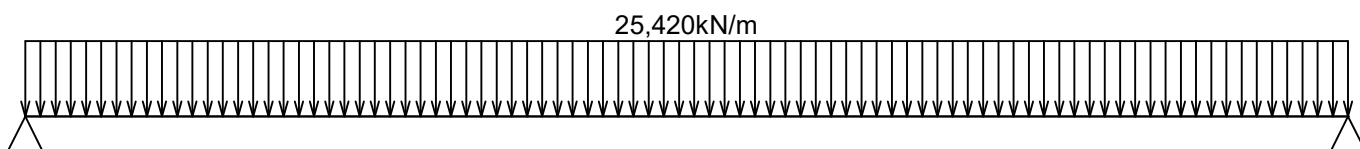
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	0,516kN/m	-



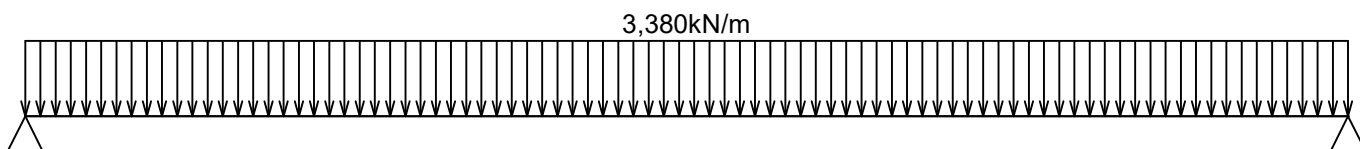
G2 silové-stálé-střecha - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	11,340kN/m	-



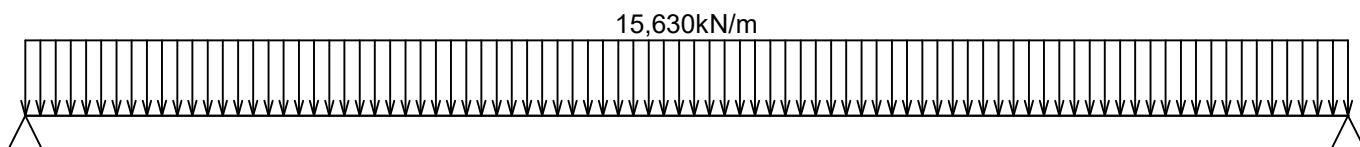
G3 silové-stálé-zdivo - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	25,420kN/m	-



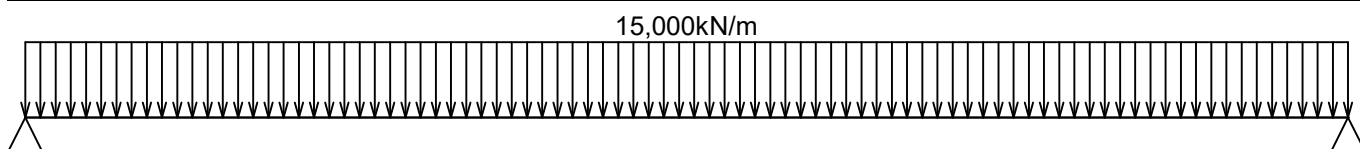
S4 silové-proměnné sních - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	3,380kN/m	-



G5 silové-stálé-strop-mezipodesta - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	15,630kN/m	-



Q6 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,400	15,000kN/m	-



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3+G5; základní kombinace
	$Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,35)*G3 + Y_{f,sup,5}(1,35)*G5$

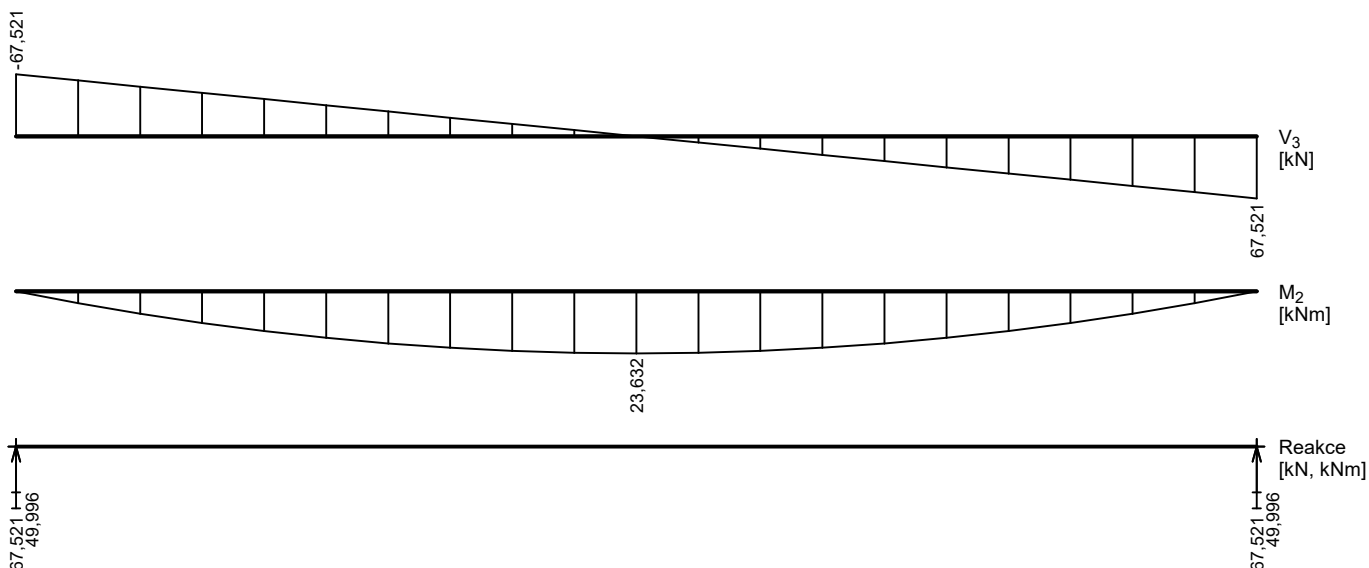
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
2	Q6:G1+G2+G3+G5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,35)*G5 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*Q6$
3	S4:G1+G2+G3+G5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,35)*G5 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*S4$
4	S4:G1+G2+G3+G5+Q6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,35)*G5 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*S4 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*\psi_{0,6}(0,70)*Q6$
5	Q6:G1+G2+G3+S4+G5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,35)*G5 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*Q6 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$

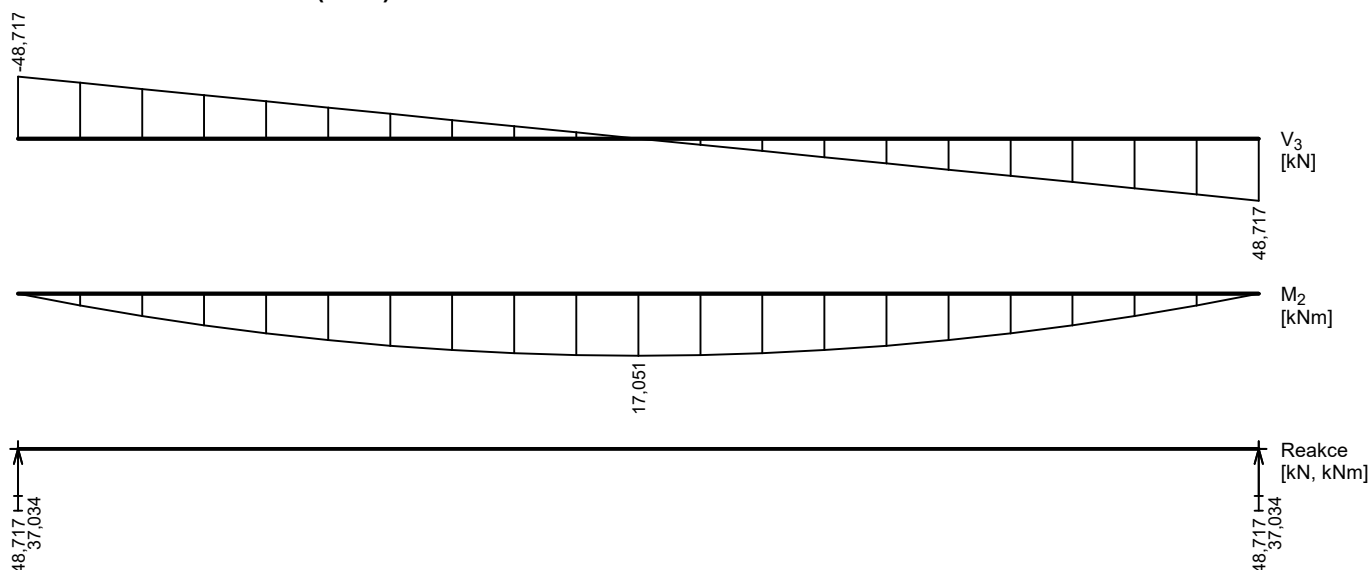
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3+G5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5$
2	Q6:G1+G2+G3+G5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5 + Q6$
3	S4:G1+G2+G3+G5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5 + S4$
4	S4:G1+G2+G3+G5+Q6; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5 + S4 + \psi_{0,6}(0,70)*Q6$
5	Q6:G1+G2+G3+S4+G5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5 + Q6 + \psi_{0,4}(0,50)*S4$
6	G1+G2+G3+G5; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5$
7	Q6:G1+G2+G3+G5; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + G5 + \psi_{1,6}(0,70)*Q6$

Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)



Obálka charakteristická (MSP)**Výsledky****Celkové posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Q6:G1+G2+G3+S4+G5; **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 23,632 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 83,044 \text{ kNm}$

$|0,285| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje**Průhyb****Charakteristické zatěžovací případy**

Maximální deformace dílce je 0,8mm v bodě $x = 0,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,400\text{m} / 400,0 = 3,5\text{mm}$

$0,8\text{mm} < 3,5\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

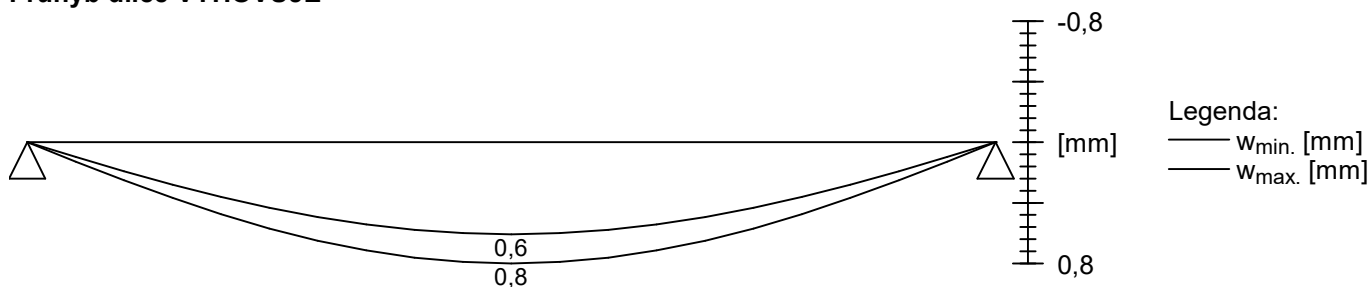
Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,7mm v bodě $x = 0,700\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,400\text{m} / 300,0 = 4,7\text{mm}$

$0,7\text{mm} < 4,7\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



7.8. nadpraží otvorů – typové překlady P3

V nosném zdivu objektu v úrovni 2.NP je v nosné obvodové zdi otvory pro okna v světlé stavební šířce 0,60 m (překlad P3) a otvory světlé šířky do 1,00 m (překlad P3* v 1.NP) . Nadpraží otvoru je zatíženo zdivem a uložením stropní respektive střešní konstrukce.

Uložení veškerých překladů, nosníků musí být minimálně 250 mm na neporušeném zdivu . Pro zajištění nadpraží menších otvorů se použijí typové překlady výrobce zdícího systému, dle statických údajů v návrhu překladů a statickým tabulkám výrobce překladů .

Na zajištění výše uvedených nadpraží oken jsou navrženy nosné překlady Porootherm KP 7 v počtu dle skladby nadpraží a výkresové dokumentace – počet 3+2 příslušné délky .

Překlady budou posouzeny na základě zatížení a ohybového momentu a pokladům – statickým tabulkám výrobce typových prvků zdícího systému .

Maximální zatížení na překlady je 31,52 kN/m , výjimečně 34,60 kN/m , navržené překlady vyhovují .

Uložení nosníků na zdivo musí být minimálně 200 mm .

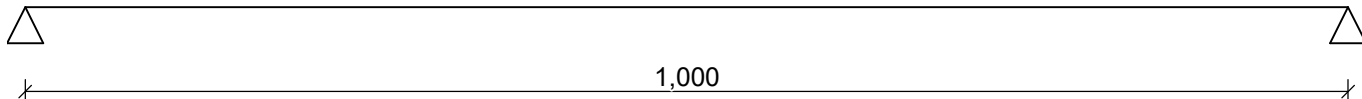
Překlad P3

Vstupní data

Délka dílce: 1,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,000	kloub	-	-



Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Jako* hlavní	Y _f (Y _{f,inf})**	Součinitele pro kombinace				
						ξ	Kateg.***	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé-střecha	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 silové-stálé-zdivo	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	S4 silové-proměnné sníh	Silové	Proměnné sníh	ANO	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

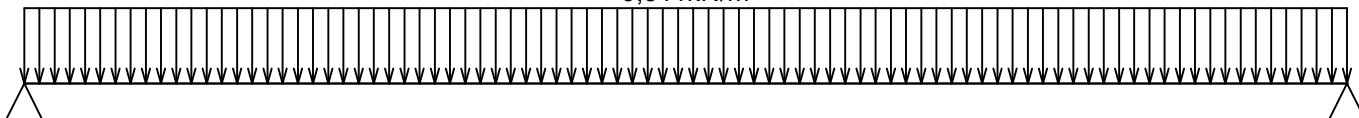
* zatížení působí v kombinacích jako hlavní proměnné

** Y_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

*** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

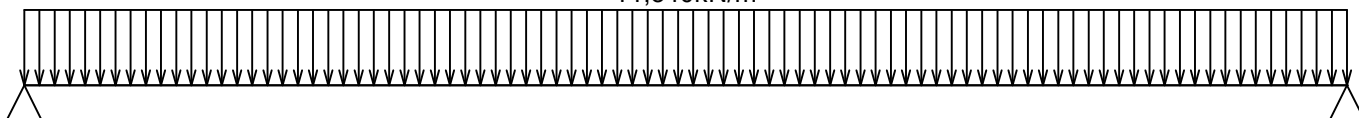
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,000	0,311kN/m	-

0,311kN/m

**G2 silové-stálé-střeška - zatížení**

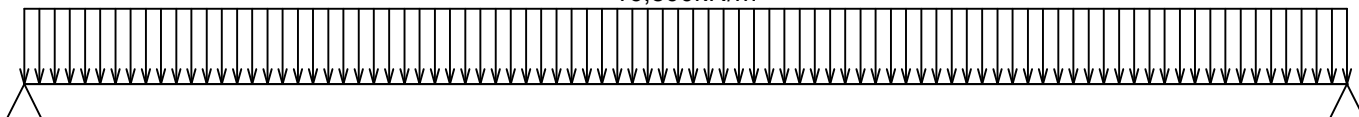
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,000	11,340kN/m	-

11,340kN/m

**G3 silové-stálé-zdivo - zatížení**

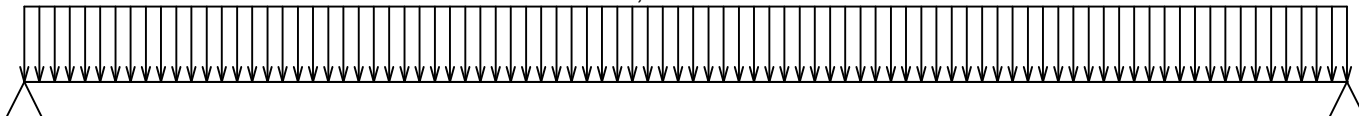
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,000	16,800kN/m	-

16,800kN/m

**S4 silové-proměnné sněž - zatížení**

Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,000	3,380kN/m	-

3,380kN/m

**Kombinace****Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)**

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace
	$Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,35)*G3$
2	S4:G1+G2+G3; základní kombinace
	$Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,35)*G3 + Y_{f,sup,4}(1,50)*S4$

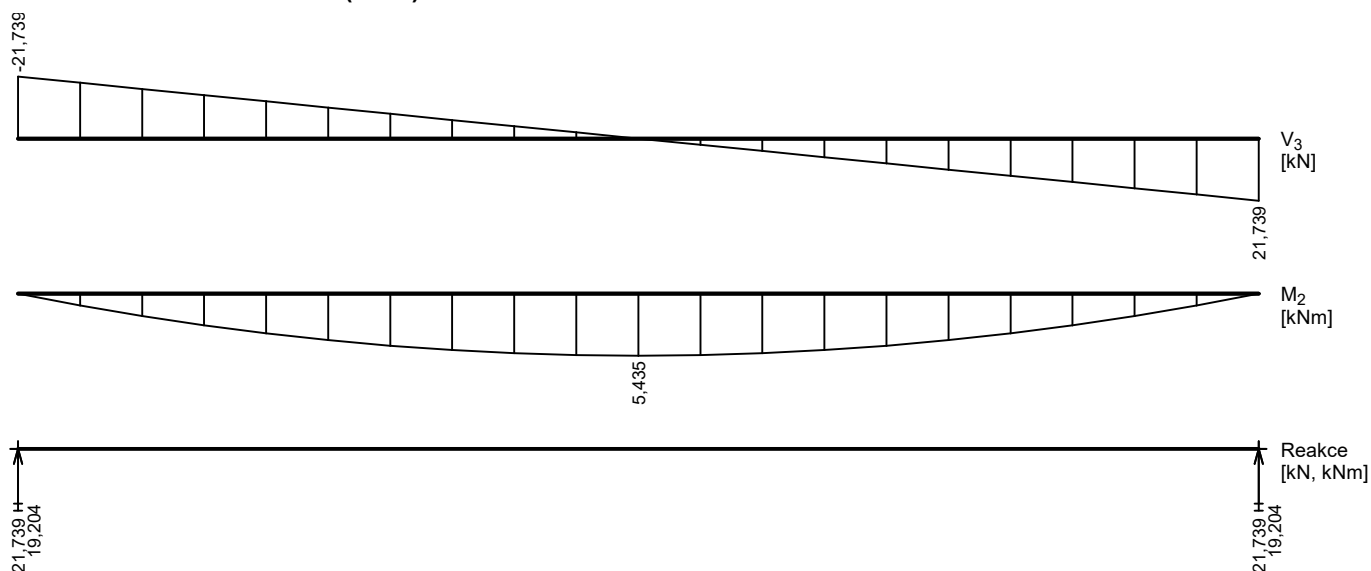
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3$
2	S4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + S4$
3	G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3$

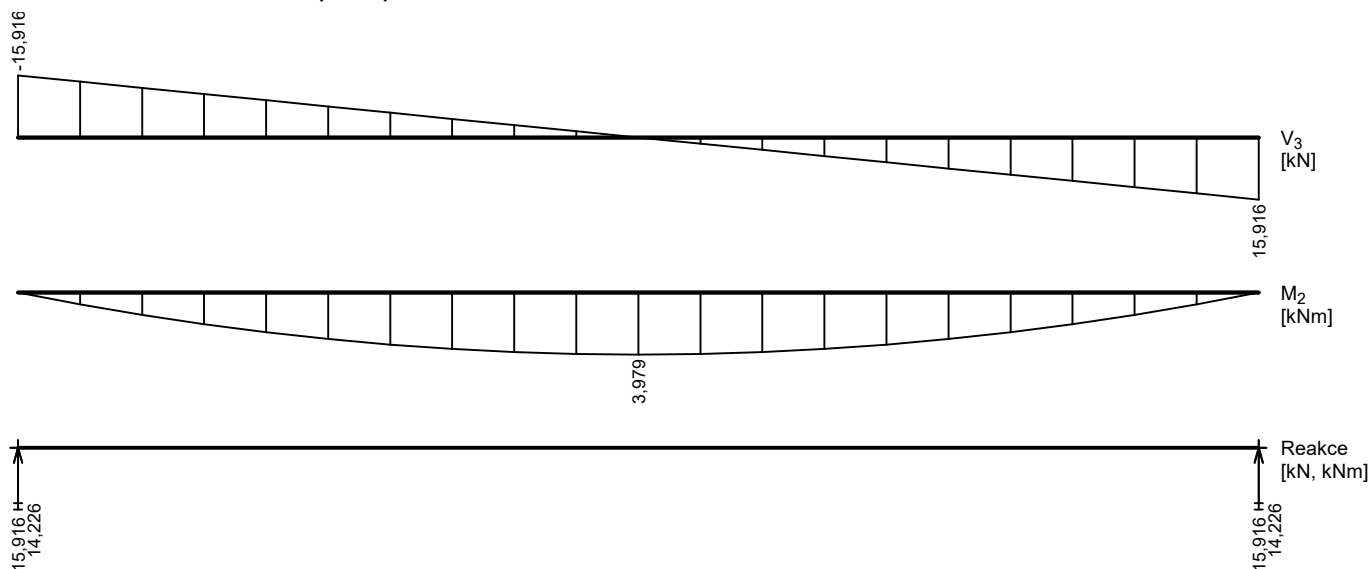
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
4	S4:G1+G2+G3; častá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{1,4}(0,20)*S4$

Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)



Obálka charakteristická (MSP)



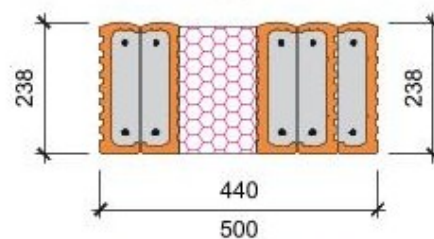
Statické údaje

Délka mm	Uložení mm	Světlost mm	Q_u kN	M_u kNm
1000	125	750	14,7	1,62
1250		1000	14,5	3,06
1500		1250	14,5	3,06
1750		1500	14,4	4,84
2000	200	1600	14,3	4,84
2250		1850	14,2	5,81
2500	250	2000	14,2	5,81
2750		2250	14,2	7,83
3000		2500	14,2	7,83
3250		2750	14,2	7,83
3500		3000	14,2	7,83
Délka mm	Zatížení q_d ①	Zatížení - kombinace překladů		
		q_d ②	q_d ③	q_d ④
1000	16,7	33,5	50,3	67,0
1250	19,2	38,4	57,6	76,8
1500	12,7	25,4	38,1	50,8
1750	14,4	28,8	43,2	57,6
2000	12,7	25,5	38,2	50,9
2250	11,6	23,2	34,9	46,5
2500	10,0	20,0	30,0	40,0
2750	10,1	20,3	30,4	40,6
3000	7,6	15,2	22,9	30,5
3250	5,7	11,4	17,1	22,8
3500	4,3	8,7	13,0	17,3

q_d – maximální hodnota extrémního spojitého rovnoměrného zatížení (mimo vlastní hmotnost), kterým lze přitížit jeden metr běžný překladu (kN/m)

Q_u – přípustná posouvající síla od extrémního zatížení připadající na jeden překlad (kN)

M_u – přípustný ohybový moment od extrémního zatížení připadající na jeden překlad (kNm)



Obrázek č.5 – scan podkladu – tabulka únosnosti typových překladů Porotherm KP 7

Obrázek č.6 – scan podkladu – skladba překladů KP 7 na zdivu tl.500 mm

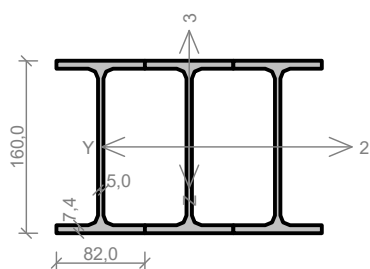
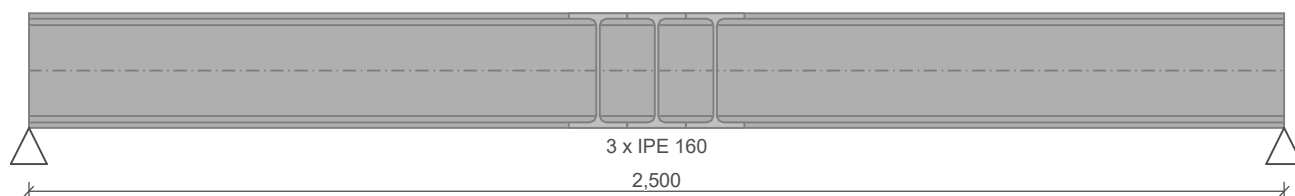
7.9. nadpraží větších otvorů – překlad P4

V nosném zdivu je v příčné vnitřní nosné zdi otvor pro dveře (pod podestou schodiště) . Využití systémových překladů je problémové , ale krajně možné (těsně vycházejí bez rezervy využití) . Doporučujeme použití klasického překladu tvořeného ocelovými nosíky . Dveře v světlé stavební šířce 2,20 m . Nadpraží otvoru je zatíženo zdivem a uložením stropní – schodišťové konstrukce .

Nadpraží otvoru je zajištěno pomocí trojice ocelových válcovaných profilů IPE 160. Prvky nosníku – jednotlivé profily I musí být zajištěny výztuhami v osové vzdálenosti 500 mm proti klopení (přivaření pásků mezi stojiny profilů) nebo přivaření jednotlivých prvků koutovým svařem v podélném styku spodní pásoviny (svár 6 mm délky 100 mm každých 350 mm) .

Uložení nosníků na zdivo musí být minimálně 250 mm .

Překlad P4



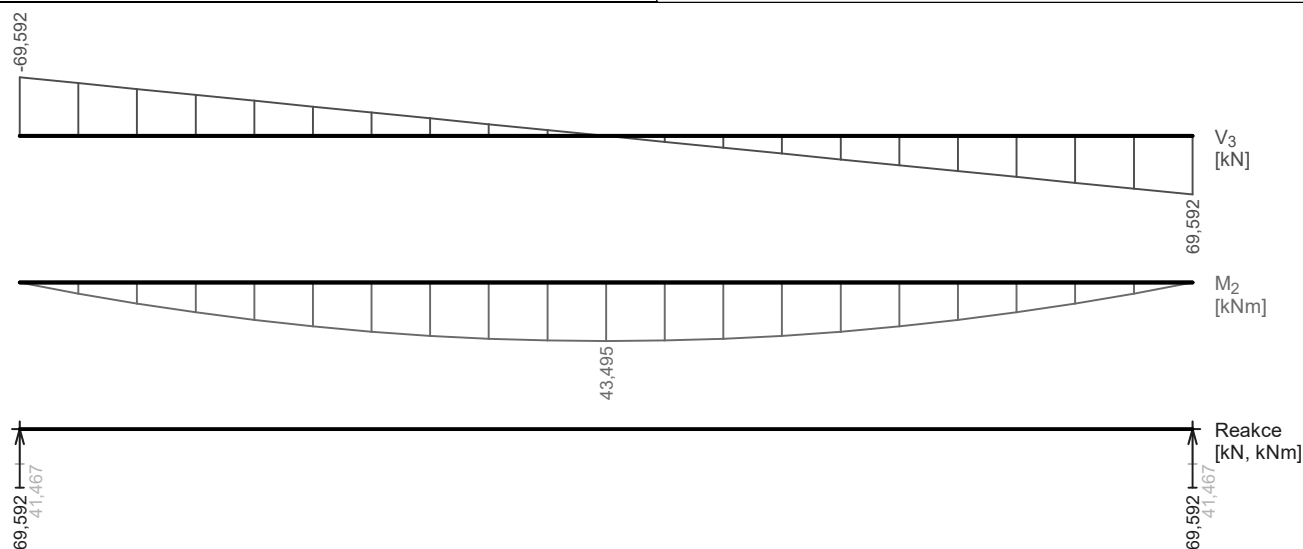
Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-3/Česko.

Průřez 3 x IPE 160

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1}$	= 0,473 kN/m	γ_f	= 1,35
$f_{g,2}$	= 8,470 kN/m	γ_f	= 1,35
$f_{g,3}$	= 15,630 kN/m	γ_f	= 1,35
$f_{q,4}$	= 15,000 kN/m	γ_f	= 1,5



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

Q4:G1+G2+G3; Třída průřezu: 1
Ohybový moment: $M_y = 43,495$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 87,321$ kNm

$|0,498| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 3,7mm v bodě $x = 1,250$ m

Maximální povolená deformace dílce je $2,500\text{m} / 400,0 = 6,2\text{mm}$

$3,7\text{mm} < 6,2\text{mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 3,3mm v bodě $x = 1,250$ m

Maximální povolená deformace dílce je $2,500\text{m} / 300,0 = 8,3\text{mm}$

$3,3\text{mm} < 8,3\text{mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE

VYHOVUJE

7.10. stropní konstrukce

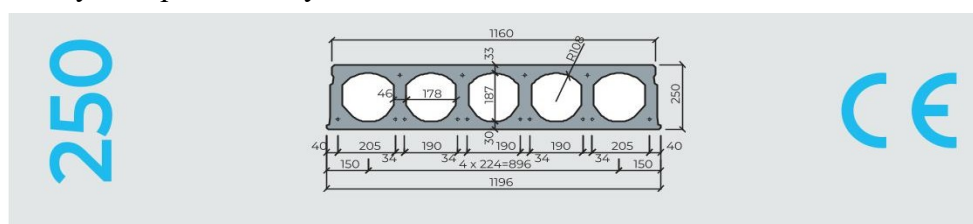
Stropní konstrukce nad 1.NP v depozitáři je navržena jako železobetonová stropní deska tloušťky 250 mm . Stropní konstrukce je skládána z předpjatých dutinových panelů tloušťky 250 mm .

Návrh stropní nosné konstrukce – stropních panelů je provedeno na základě podkladů od dodavatele panelů – popis konstrukčních prvků GOLDBECK Prefabeton s.r.o. . Zatížení na stropní konstrukci – stropní panel je dáno stavebním řešením a umístěním stavby .

Zatížení stropní konstrukce je skladbou podlahy je 5,21 kN/m² (včetně vlastní tíhy kce) a užitným zatížením 5,00 kN/m² . Hodnoty zatížení jsou uváděny v charakteristických hodnotách .

Pro stavbu – strop 1.NP objektu depozitáře bude uvažováno se stropní panelem předpjatý dutinový panel tloušťky 250 mm - SPE 25410 .

Výřez z podkladu výrobce GOLDBECK Prefabeton s.r.o. :



Základní technické údaje

Tloušťka (mm)	250	Index vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,R}$ (dB)	52 (-2; -7)
Šířka skladebná / výrobní (mm)	1200 / 1196	Index kročejové neprůzvučnosti $L_{n,w,eq,R}$ (dB)	81 (-11)
Doplňkové šířky (mm)	380 - 600 - 820 - 1050	Tepelný odpor (m ² K/W)	0,175
Krytí horních lan (mm)	35	Třída požární odolnosti	min. REI 45
Krytí spodních lan (mm)	32	Vyšší třídu požární odolnosti (≥ REI 60) konzultujte s technickým oddělením GOLDBECK Prefabeton s.r.o.	
Manipulační hmotnost dílců (kg/m ²) / (kg/bm)	321 / 385	Beton	C45/55 ($f_{ak} = 45\text{MPa}$)
Hmotnost stropu po provedení závlivky spár (kg/m ²)	337	Předpinací ocel	Y1860S7_R1 ($f_{yk} = 1860\text{MPa}$, $f_{p0,1k} = 1600\text{MPa}$)
Spotřeba závlivkového betonu do spár (l/m ²)	6,8	Třída prostředí	XC1, XC3, XA1, (XD1 po konzultaci s výrobcem)

Statické parametry (ČSN EN 1168+A3, ČSN EN 1990, ČSN EN 1992-1-1)

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky							V _{dek1}	V _{dek2}	V _{dek3}
	A _{ph} horní (mm ²)	A _{ps} spodní (mm ²)	M _{Ed} (kNm/20m)	M _{Ed} [*] (kNm/20m)	M _{Ed,w02} [*] (kNm/20m)	M _{Ed,dek} [*] (kNm/20m)	V _{dek1}			
SPH 25042	0	476	142,8	94,9	81,1	57	97,2			
SPH 25006	0	558	165,1	110,7	95,1	65,7	98,6			
SPH 25406	372	558	166,0	108,6	102,1	64,5	101,4			
SPH 25264	104	766	219,2	130,1	131,0	84,0	101,8			
SPH 25410**	208	930	256,0	144,3	159,6	97,1	105,2			

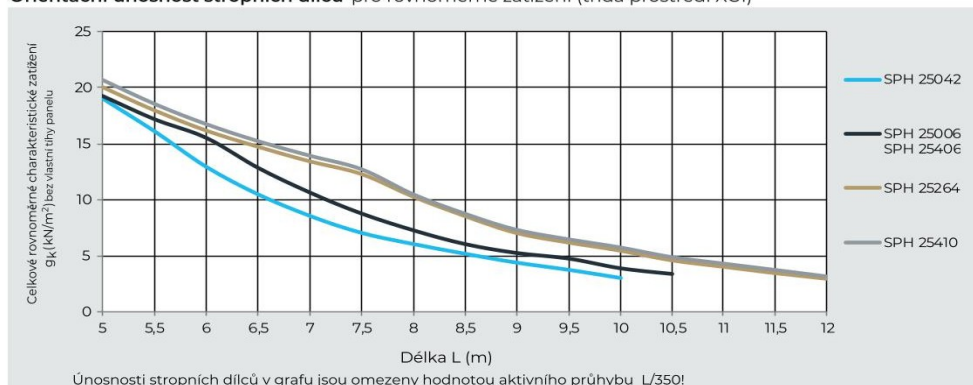
A_{ph}, A_{ps} - plocha výztuže
M_{Ed}, M_{Ed,w02}, M_{Ed,dek} - moment na mezi únosnosti dílce
M_{Ed}, M_{Ed,w02}, M_{Ed,dek} - moment na mezi napětí betonu v tahu, porovnání s charakteristickou komb. zatížení
M_{Ed,w02} - moment na mezi šířky trhlin 0,2 mm, porovnání s častou kombinací zatížení
M_{Ed,dek} - moment na mezi dekomprese, porovnání s kvazistálou kombinací zatížení pro XC2/XC3
V_{dek1} - mezní únosnost dílce ve smyku v oblasti bez trhlin, pro uložení na poddajné podpory (průvlaky) se doporučuje omezit využití 50% až 70% (viz konstrukční zásady)

* hodnoty M_{Ed,w02} až M_{Ed,dek} jsou uvedeny pro délku panelů 5m
** výhodnou alternativou pro SPH25410 je vyšší dílec s menším stupněm vyztužení.

V případě požadavků konzolového vyložení kontaktujte technické oddělení GOLDBECK Prefabeton s.r.o.

Konstrukční zásady viz PN SP 01-2023

Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)



GOLDBECK Prefabeton s.r.o. • Chrudimská 42 • 285 71 Vrdey • Tel: 327 301 111 • E-mail: info@stropsystem.cz • www.stropsystem.cz

Akce : Výstavba depozitáře Západočeského muzea v Plzni – UMPRUM

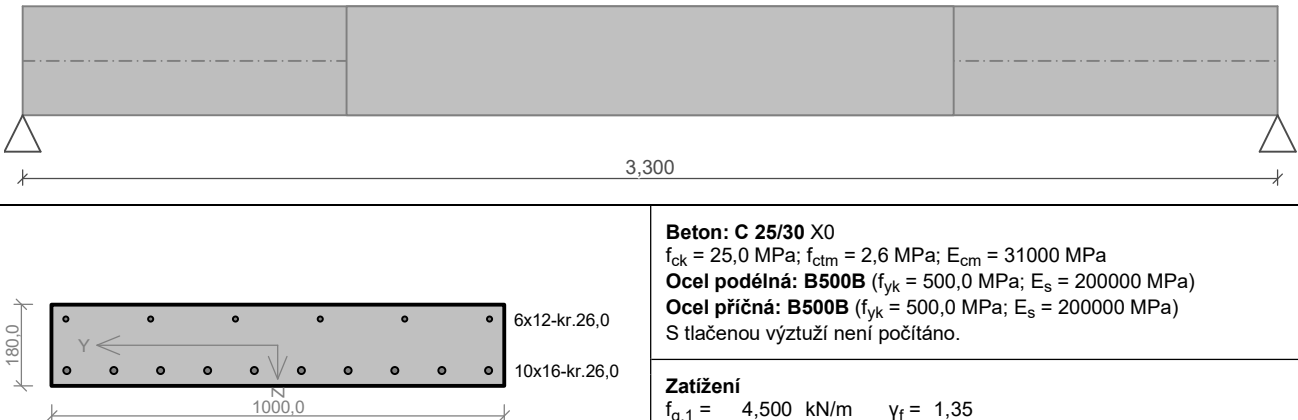
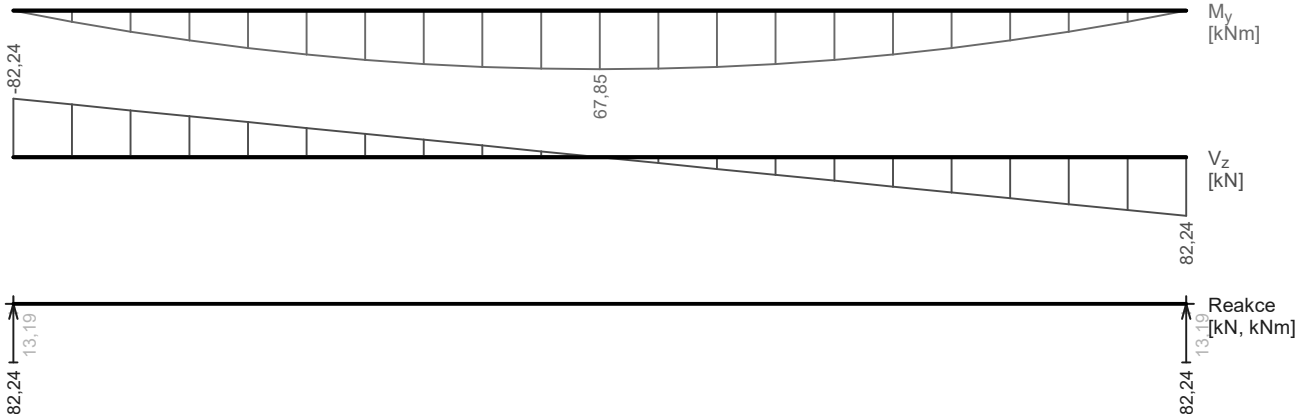
D.3 Stavebně konstrukční řešení – statický výpočet

zakázka číslo 11 - 02/2025

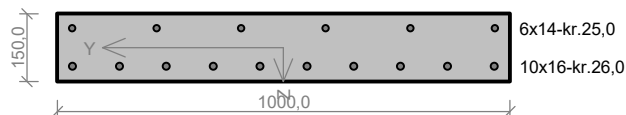
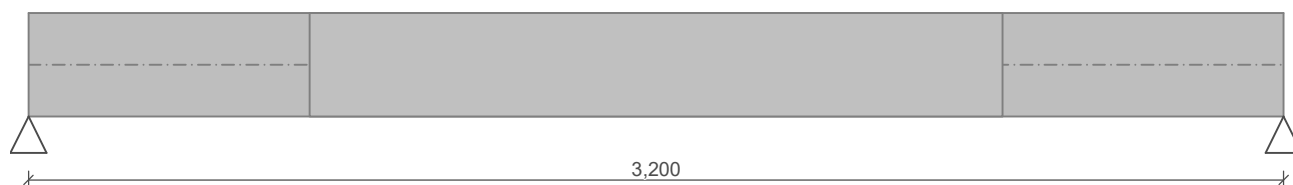
7.11. schodiště

Stropní konstrukce a schodiště je samostatná dodávka kdy dodavatel prefa konstrukcí před zahájením stavby (po objednávce stropních panelů a prvků schodiště) předá statický výpočet – návrh konstrukce na základě předaných zatěžovacích údajů. Užité zatížení je uvažováno stejně jako přilehlé plochy depozitáře 5, kN/m².

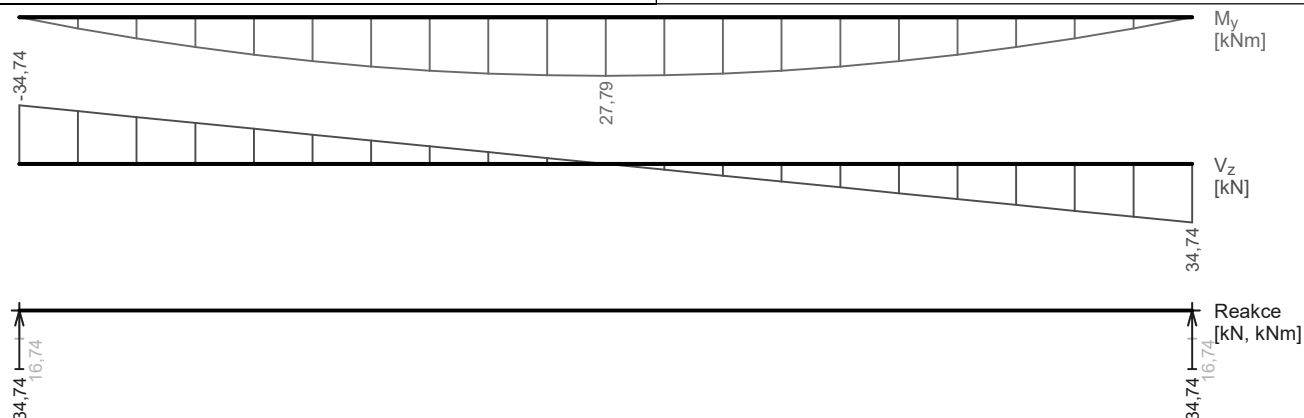
Zde bude provedeno předběžné posouzení - návrh schodiště – desky podesty a ramene schodiště pro ověření proveditelnosti a základní tloušťky jednotlivých desek schodišťových ramen a podest.

Podesta									
									
<p>Beton: C 25/30 X0 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) Ocel příčná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) S tlačnou výztuží není počítáno.</p>									
<p>Zatížení</p> <table border="0"> <tr> <td>$f_{g,1} = 4,500 \text{ kN/m}$</td><td>$\gamma_f = 1,35$</td></tr> <tr> <td>$f_{g,2} = 1,420 \text{ kN/m}$</td><td>$\gamma_f = 1,35$</td></tr> <tr> <td>$f_{q,3} = 5,000 \text{ kN/m}$</td><td>$\gamma_f = 1,5$</td></tr> <tr> <td>$f_{q,4} = 24,400 \text{ kN/m}$</td><td>$\gamma_f = 1,5$</td></tr> </table>		$f_{g,1} = 4,500 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$	$f_{g,2} = 1,420 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$	$f_{q,3} = 5,000 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$	$f_{q,4} = 24,400 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$
$f_{g,1} = 4,500 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$								
$f_{g,2} = 1,420 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$								
$f_{q,3} = 5,000 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$								
$f_{q,4} = 24,400 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$								
<p>Podélná výztuž Horní výztuž 6x$\phi 12$ - 3300 (0,0;3,3) -kr.26,0 Dolní výztuž 10x$\phi 16$ - 3300 (0,0;3,3) -kr.26,0</p>	<p>Smyková výztuž</p>								
									
<p>Posouzení mezního stavu únosnosti Ohyb dílce Kritický řez v bodě $x = 1,650 \text{ m}$ $M_{Ed} = 67,85 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 104,35 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Smyk dílce Kritický řez v bodě $x = 0,000 \text{ m}$ $V_{Ed} = 82,24 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 113,99 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$</p>	<p>Posouzení mezního stavu použitelnosti Šířka trhlin $w_k = 0,069 \text{ mm} \leq w_{max} = 0,400 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Průhyb dílce $w_{kv} = 12,2 \text{ mm} \leq w_{kv,lim} = 13,2 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$</p>								
VYHOVUJE									

rameno

**Beton: C 25/30 X0** $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Ocel příčná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

S tlačnou výztuží není počítáno.

Zatížení $f_{g,1} = 3,750 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{g,2} = 4,000 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{q,3} = 7,500 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$ **Podélná výztuž**Horní výztuž 6x $\phi 14$ - 3200 (0,0;3,2) -kr.25,0Dolní výztuž 10x $\phi 16$ - 3200 (0,0;3,2) -kr.26,0**Smyková výztuž****Posouzení mezního stavu únosnosti****Ohyb dílce**Kritický řez v bodě $x = 1,600 \text{ m}$ $M_{Ed} = 27,79 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 77,87 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ **Smyk dílce**Kritický řez v bodě $x = 0,000 \text{ m}$ $V_{Ed} = 34,74 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 97,79 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ **Posouzení mezního stavu použitelnosti****Šířka trhlin** $w_k = 0,035 \text{ mm} \leq w_{\max} = 0,400 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ **Průhyb dílce** $w_{kv} = 7,3 \text{ mm} \leq w_{kv, \lim} = 12,8 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ **VYHOVUJE**

7.12. základový pas sklad – pas Z1

Na stavbě nebyl proveden ig průzkum a předpokládáme základní geologický profil podle regionálních geologických map a otevřených výkopů v okolí, který bude převzat do výpočtů – posouzení základových konstrukcí. V úrovni základové spáry se předpokládá zastižení slabě písčité jíly až hlíny tuhé konzistence. Směrem do hloubky bude přibývat písčité složky, hlouběji budou zastiženy plastické jíly konzistence tuhé až pevné.

V místě novostavby depozitáře budou realizovány nové základy – základové pasy pod nosné zdivo. Při výkopových pracích bude ověřena zemina v základové spáře, ve statickém výpočtu je předpokládána zemina třídy F3/F4 – písčitá hlína až písčité jíly, tuhé konzistence s únosností minimálně tabulková $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$. O zjištěných skutečnostech bude informován projektant.

Základové pasy „Z1“ pod nosnou zdí jsou navrženy šířky minimálně 0,90 m a výšky 0,65 m – z betonu C20/25 – XC2. Hloubka základové spáry minimálně 1,10 m pod upraveným terénem a zároveň musí zasahovat do původního rostlého terénu s předpokládanou minimální únosností základové spáry.

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti


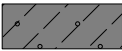

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvozené podmínky : standardní postup
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu


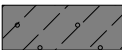

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemin

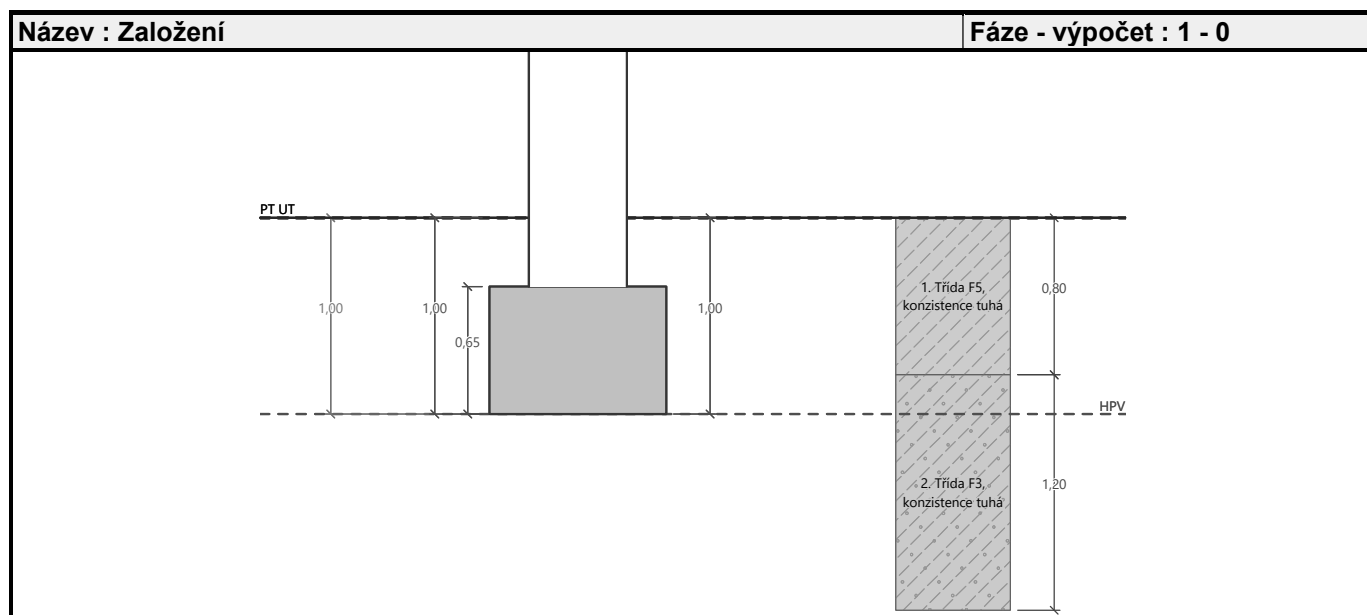
Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		12,00	6,00	19,00	9,00	0,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		22,00	6,00	18,00	8,00	0,00
3	Třída F1, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,00	9,00	6,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Třída F1, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-

Založení**Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00$ mHloubka základové spáry $d = 1,00$ mTloušťka základu $t = 0,65$ mSklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$ **Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 18,00 kN/m³

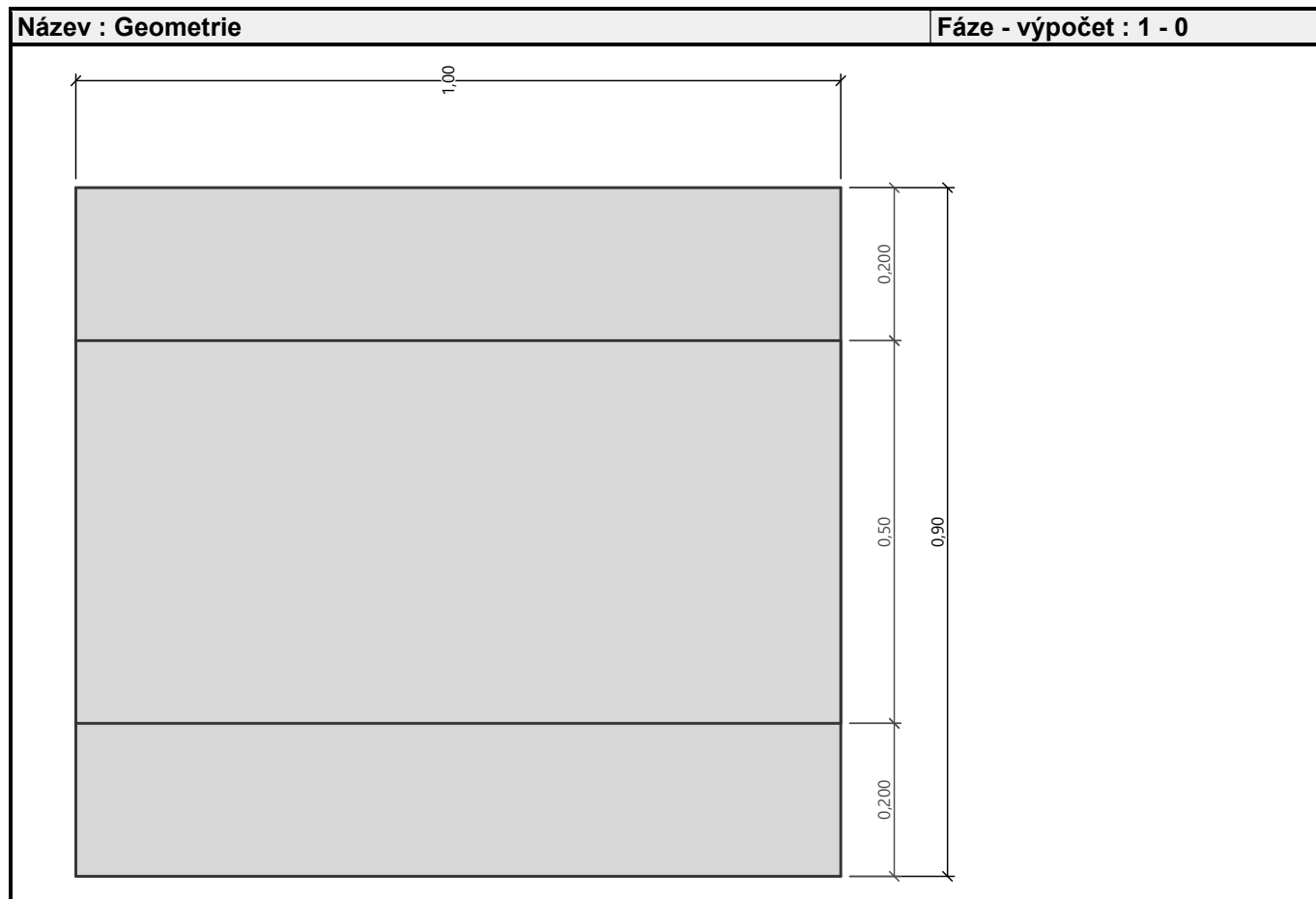
Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 2,00 m

Šířka pasu (x) = 0,90 m

Šířka sloupu ve směru x = 0,50 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 0,58 m³/mObjem výkopu = 0,90 m³/mObjem zásypu = 0,14 m³/m**Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$$

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Výztuž příčná: B500B

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	0,00 .. 0,80	Třída F5, konzistence tuhá	
2	1,20	0,80 .. 2,00	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	2,00 .. 3,00	Třída F1, konzistence tuhá	
4	-	3,00 .. ∞	Třída F1, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	135,00	5,00	10,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	97,00	3,50	7,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,01	0,00	171,54	302,36	56,73	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,01	0,00	177,75	303,92	58,48	Ano
Zatížení č. 1 - provozní	Ano	0,01	0,00	128,18	189,71	67,56	Ano
Zatížení č. 1 - provozní	Ne	0,01	0,00	128,18	189,71	67,56	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 13,45 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 2,52 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1 - provozní)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,13 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 3,04 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 189,71 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 128,18 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,011 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,011 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1 - provozní)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,42 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 46,17 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 7,00 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

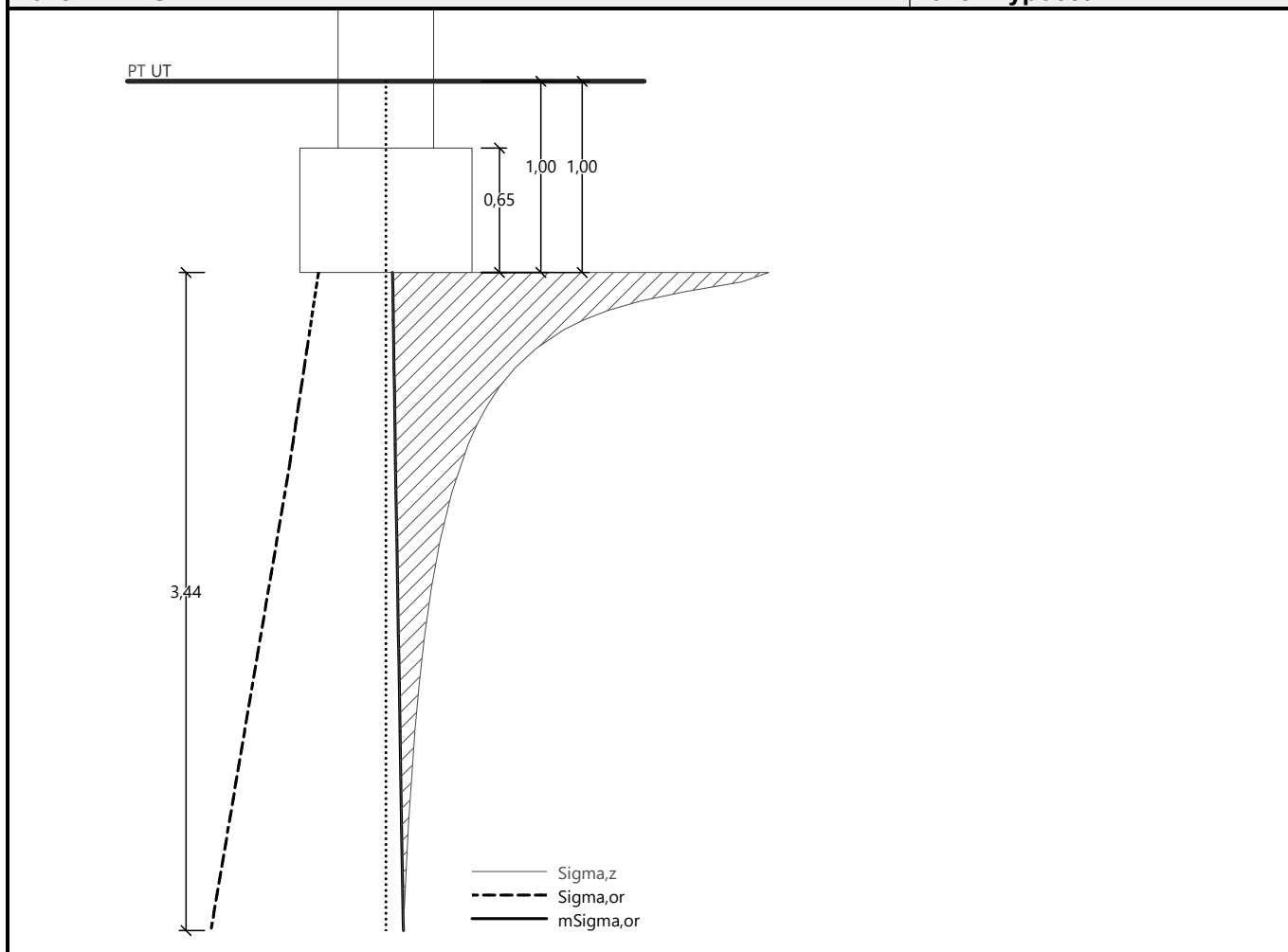
Spočtená vlastní tíha pasu $G = 13,45 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 2,52 \text{ kN/m}$ Sednutí středu délkové hrany $= 3,9 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 5,1 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 4,8 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 7,95 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=1421,06$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1035,95$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,010 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,010 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**Sednutí základu $= 5,2 \text{ mm}$ Hloubka deformační zóny $= 3,44 \text{ m}$ Natočení ve směru šířky $= 0,287 \text{ (tan}^{\circ}1000\text{)}; (1,6\text{E-}02^{\circ})$

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$$0,20 \text{ m} \leq 0,32 \text{ m}$$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 135,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 75,00 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 60,00 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 2,00 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max}$ = 0,06 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max}$ = 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

7.13. přizdívka v zemním zářezu

Na stavbě nebyl proveden ig průzkum a předpokládáme základní geologický profil podle regionálních geologických map a otevřených výkopů v okolí, který bude převzat do výpočtů – posouzení a návrh zabezpečení zemního zářezu do svahu směrem k ulici Kaznějovská. V úrovni výkopu a základové spáry se předpokládá zastižení písčité hlíny nebo slabě písčité jíly tuhé konzistence.

Jako přizdívka obvodové zdi bude použita betonová stěna tloušťky 200 mm uchycená do základových pasů objektu. Přizdívka bude provedena z betonových tvarovek šířky 200 mm (dle výrobce – BD20) a prolití betonem minimálně C20/25-XC2 (lépe však použít beton C25/30). Přizdívka bude vyztužena - výztuže R12 svisle v osově vzdálenosti maximálně 250/500 mm (do každého otvoru dva pruty) při obou površích (vytažený ze základového pasu do výšky 0,70 m nad základ) a vodorovně v každé spáře 2 profily R10. Základový pas se předpokládá šířky minimálně 0,90 m a výšky 0,65 m s hloubkou základové spáry minimálně 1,10 m pod upraveným terénem.

Založení je dimenzováno na únosnost základové spáry $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$ (musí být ověřeno při přebírce základové spáry). Při realizaci prací musí být prováděn geotechnický sled prováděných prací. Musí být provedena přebírka základové spáry dozorem stavby nebo geologem. Dále před betonáží musí být provedena přebírka výztuže zápisem do stavebního deníku.

Před zahájením zemních prací je nutné provést ověření základových konstrukcí sousedního objektu v místě přiblížení k tomuto objektu (stodole). Provedou se dvě kopané sondy pro ověření stavu základů a hloubky základové spáry. Na základě zjištěných skutečností se provede návrh zajištění stávajících základů sousedního objektu. Předpokládá se podezdění stávajících základů výšky 1,00 m a půdorysného rozsahu $1+3=4,00 \text{ m}$. Podezdění stávajících základů bude prováděno po záběrech délky 1,00 m. V případě špatných geologických poměrů bude navržena předsazená železobetonová opěrná úhlová opěrná zeď nebo prodloužení a zesílení navržené betonové přizdívky. Zjištěné skutečnosti budou zapsány do stavebního deníku a bude informován projektant. Na základě ověřeného skutečného stavu bude proveden konkrétní návrh zabezpečení a bude informován majitel sousedního objektu o způsobu zajištění rohu stávajícího objektu.

Výpočet vyztužené zdi

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Vyztužené zdivo : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Typy tvárnic

Číslo	Název tvárnice	Šířka b [m]	Výška h [m]
1	140 x 200	0,14	0,20
2	190 x 200	0,19	0,20
3	290 x 200	0,29	0,20
4	Typ BD 20	0,20	0,25

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,25
3	0,00	1,90
4	-0,90	1,90
5	-0,90	1,25
6	-0,20	1,25
7	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

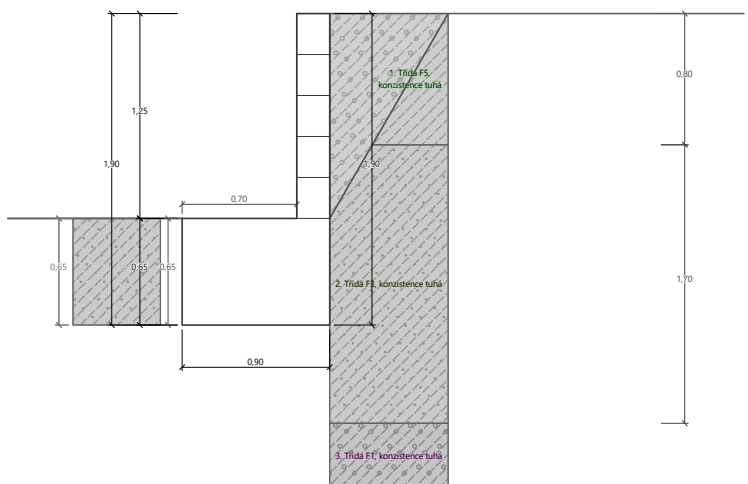
Plocha řezu zdi = 0,84 m².

Geometrie zdiva


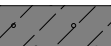
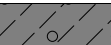
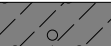
Počet tvárnic v 1. řadě : 5 (typ: Typ BD 20)

Charakteristická pevnost v tlaku $f_k = 12,00$ MPa


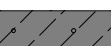
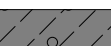
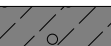
Charakteristická pevnost ve smyku $f_{vk} = 0,27$ MPa

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 1 - 0
	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		12,00	6,00	19,00	9,00	0,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		22,00	6,00	18,00	8,00	0,00
3	Třída F1, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,00	9,00	6,00
4	Zásyp - třída F1/G4		14,00	3,00	18,00	8,50	0,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Třída F1, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	Zásyp - třída F1/G4		soudržná	-	0,35	-	-

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Zásyp - třída F1/G4

Sklon = 60,00 °

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	0,00 .. 0,80	Třída F5, konzistence tuhá	
2	1,70	0,80 .. 2,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	-	2,50 .. ∞	Třída F1, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí $h = 0,65 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,61	19,20	0,55	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,65	0,00	0,70	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,05	-0,22	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,85	-0,62	0,00	0,90	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 7,61 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{ovr} = 5,32 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 10,08 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = 7,20 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 36,46 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	2,45	25,93	6,48	0,105	36,46
2	3,31	19,20	7,20	0,191	34,58

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1,81	19,20	4,80

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,191$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 150,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 36,46 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,62	5,74	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	7,94	-0,42	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi

Výztuž na líci zdi:

profil 12,0 mm, krytí 65,0 mm, vzdálenost 500,0 mm

Výztuž na rubu zdi:

profil 12,0 mm, krytí 65,0 mm, vzdálenost 500,0 mm

Stíhlost zdi: 6,25

Posouzení na tlak:

Normálová síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 1460,96 \text{ kN/m} > 5,74 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Průřez na tlak VYHOVUJE

Posouzení na ohyb:

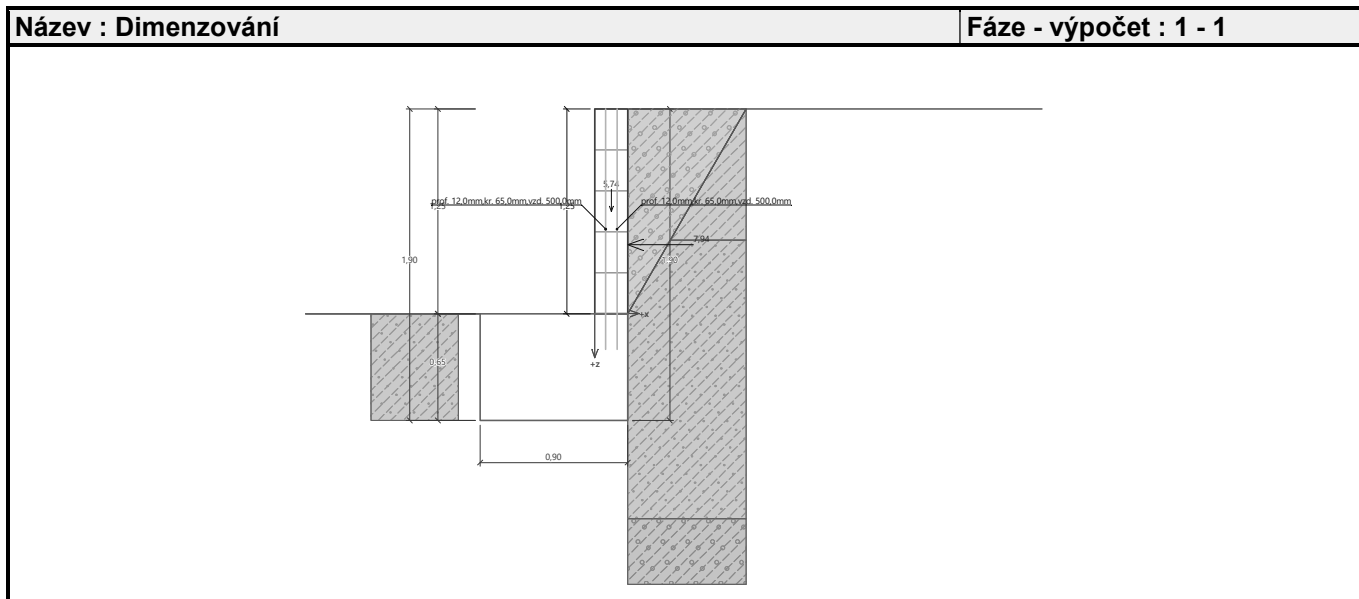
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 17,03 \text{ kNm/m} > 4,51 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez na ohyb VYHOVUJE

Posouzení na smyk:

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 23,59 \text{ kN/m} > 10,72 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Průřez na smyk VYHOVUJE



Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,61	19,20	0,55	1,000
Tíh.- zemina	0,00	-0,65	0,00	0,70	1,000
Odpor na líci	-2,05	-0,22	0,00	0,00	1,000
Aktivní tlak	6,85	-0,62	0,00	0,90	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

2 ks profil 12,0 mm, krytí 65,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 181,31 \text{ kN} > 22,99 \text{ kN} = V_{Ed}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,04 \% < 0,13 \% = \rho_{min}$

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

8. Bourání, podchycování a zpevňování

Realizace stavby nevyžaduje bourání, podchycování ani zpevňování stávajících konstrukcí mimo zde uvedeného .

9. Neobvyklé konstrukce a technologie

Realizace stavby nevyžaduje použití neobvyklých konstrukcí ani technologií .

10. Technologické podmínky postupu prací

Realizace stavby nevyžaduje neobvyklé technologické podmínky postupu prací .

11. Kontrola zakrývaných konstrukcí

Základové konstrukce předpokládají převzetí základové spáry s vyhodnocením její skutečné únosnosti a převzetí výztuže základových konstrukcí před betonáží . Kontrola osazení překladů a uložení na nosném zdivu .

U provedení kotvení pozednice se doporučuje kontrola provedení před osazením vlastních příhradových vazníků .

12. Závěr

Výpočty bylo prokázáno , že navržené stavebně konstrukční řešení novostavby depozitáře jsou dostatečně únosné a stabilní .

Projektová dokumentace – stavebně konstrukční řešení je vypracována s použitím podkladů dosažitelných v době jeho zpracování .

V případě , že při provádění budou podstatně jiné podmínky , než projekt předpokládá , vyhrazuje si projektant právo projekt příslušně upravit .

Zpracovatel nenese zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie , postupu prací atd. .