

HLAVNÍ PROJEKTANT:



Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
tel.: +420 270 003 300, e-mail: kontakt@energy-benefit.cz
internet: www.energy-benefit.cz

ZPRACOVATEL ČÁSTI:

adresa:	Pernerova 36/2, 186 00 Praha 8 - Karlín	
telefon:	(+420) 776 762 896	
e-mail:	kancelar@martinstransky.com	
web:	www.martinstransky.com	

MARTIN STRÁNSKÝ

Zodpovědný projektant: Vypracoval:
Ing. Martin Stránský, Ph.D. Ing. Martin Stránský, Ph.D.

PROJEKT:

ISŠT Mělník

- učebny pohonů, jejich ovládání a využití v obráběcích strojích
Vestavba učebny a Vestavba výtahu

STAVEBNÍK:

ISŠT Mělník
K Učilišti 2566, Mělník

ČÁST, PROFESE:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

razítko a podpis

Zakázkové číslo:

170010

Paré:

Datum:

1.3.2017

Část:

D.1.2 DSP

Změna:

00

ISŠT MĚLNÍK

- učebny pohonů, jejich ovládání a využití v obráběcích strojích Vestavba učebny a Vestavba výtahu

OBSAH:

1. Identifikační údaje	2
2. Předmět projektu	2
3. Podklady	2
3.1. Projektové podklady	2
3.2. Normy navrhování	2
3.3. Další použité pomůcky	3
4. Zatížení	3
5. Popis konstrukce vestavby učebny	3
6. Popis konstrukce vestavby výtahu	3
7. Navrhované materiály a výrobky	4
8. Požadavky na vzhled a povrchové úpravy	4
9. Požadavky na postup prací a kontrolu během provádění	5
10. Stanovení podmínek pro provedení stavby	5
11. Technické normy provádění a kontroly	5
12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	6
13. Třída následků stavby a třídy provádění konstrukcí	6
14. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí, oddíl D.1.2.d	6

PŘÍLOHY:

– Schéma konstrukce vestavby učebny	1 A4
– Schéma konstrukce vestavby výtahu	1 A4
– Statický výpočet vestavby učebny	7 A4

1. Identifikační údaje

<i>Název posudku:</i>	ISŠT Mělník – učebny pohonů, jejich ovládání a využití v obráběcích strojích Vestavba učebny a Vestavba výtahu
<i>Místo stavby:</i>	K Učilišti 2566, Mělník
<i>Investor:</i>	ISŠT Mělník K Učilišti 2566, Mělník
<i>Stupeň dokumentace:</i>	DSP, Dokumentace pro stavební povolení
<i>Část dokumentace:</i>	D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení
<i>Projektant:</i>	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, Praha 6
<i>Projektant části:</i>	statická projektová kancelář Martin Stránský Pernerova 36/2, 186 00 Praha 8 – Karlín kancelar@martinstransky.com, (+420) 776 762 896 www.martinstransky.com
<i>Datum zpracování:</i>	březen 2017

2. Předmět projektu

Předmětem tohoto projektu je návrh konstrukcí vestavby učebny a vestavby výtahu. Konstrukce jsou popsány touto technickou zprávou, výkresově dokumentovány částečně ve výkresové části tohoto projektu a částečně ve stavební části projektu a navrženy a posouzeny na základě statického výpočtu.

3. Podklady

3.1. Projektové podklady

- stavební část projektové dokumentace, Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, Praha 6, březen 2017
- část původní projektové dokumentace

3.2. Normy navrhování

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Navrhování zděných konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby – Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1998-1	Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 772-1	Zkušební metody pro zdící prvky – Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN ISO 2394	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

3.3. Další použité pomůcky

- TP 51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987
- Studnička, Wald: Ocelové konstrukce - Ocelářské tabulky, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996
- Arval, tabulky únosnosti trapézových profilů ArcelorMittal (výroba Senica), červen 2010

4. Zatížení

Užitné zatížení:

- plochy ve školách 3,00 kN/m²

Seizmické zatížení:

- referenční špičkové zrychlení $a_{gr} < 0,04g$
Hodnota součinu $a_g S$ je menší než 0,05g. Jedná se o případ velmi malé seizmicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.

5. Popis konstrukce vestavby učebny

Ve stávajícím objektu, který je ze z prefabrikované montované konstrukce ze střešních panelů, vazníků, sloupů a obvodových panelů, je stávající vestavěná konstrukce učebny, která bude rozšířena.

Nová rozšiřující vestavba bude z ocelových stropnic IPN č.220 po 1,20m, na kterých bude trapézový plech TR 55/250 tl. 0,75mm přebetonovaný min. 50mm nad vlnu. Stropnice budou uloženy na stávající ocelový průvlak IPN č.380 a novou zděnou stěnu. **Z důvodu klopení se plechy ukotví k přírubám nosníků přes provařenou podložku nebo samořezným šroubem po 0,80m.**

Stávající ocelový průvlak je podepřený sloupy 2xU č.200 svařených do uzavřeného průřezu. Sloupy jsou založené na třístupňových základových patkách se základovou spárou v úrovni cca -4,75m.

Nová zděná stěna bude založená na dvoustupňovém základovém pasu. **Základová spára musí být na stejné úrovni stávajících základů cca -4,75m. Spodní pas bude z prostého betonu šířky min. 0,60m a výšky 0,50m.** Horní stupeň bude z prolévaných tvárnic tloušťky 300mm.

Nová zděná stěna bude v hlavě vyztužená železobetonovým věncem. Věnc musí být vyztužen podle konstrukčních zásad a návrhových předpisů. Podélná výztuž věnce bude z 4 Ø12 a bude svázána třmínky Ø8/250mm.

Nové konstrukce vestavby budou připravené pro možnost rozšíření.

6. Popis konstrukce vestavby výtahu

Ve stávajícím objektu bude vestavěná nová výtahová šachta. Pro novou výtahovou šachtu se provedou ve stávajících stěnách sousedních dilatačních celků nové otvory s překlady 2+2x IPE č.140 a stávající stropní konstrukce nad 1.NP bude zkrácená s uložením na novou výtahovou šachtu.

Nové základy výtahové šachty musí navazovat na stávající základy ve stejné výškové úrovni. Nové základy se stávajícím základem musí být spojeny pomocí kapes ve stávajícím základu. Před napojení základů musí být styk očištěn od všech nečistot a uvolněných částí.

Nové zdivo výtahové šachty musí být svázáno se stávajícím zdivem pomocí kapes. Kapsy vybourané ve stávajícím zdivu musí být před zděním dozdivky očištěny od uvolněných zrn malty a namočeny. Každá druhá řada tvárnic musí být zavázána do stávajícího zdiva.

Nové stěny výtahové šachty budou ztuženy novým pozedním železobetonovým věncem v úrovni každého stropu (1.NP, 2.NP a 3.NP). Věncem musí být vyztužen podle konstrukčních zásad a návrhových předpisů. Podélná výztuž věnce bude z 4 Ø12 a bude svázána třmínky Ø8/250mm. V rohových stycích věnců je nutno výztuž převázat na kotevní délku, ale pruty přebíhající přes roh nesmí být ohnuty při vnitřním líci betonu (tak, aby nebyly tahovou silou v prutu vytrhávány z betonu). Věncem se připojí ke stávajícímu zdivu, nejlépe ke stávajícímu věnci (pokud bude ve stejné úrovni) pomocí epoxidovým tmelem zalepených tenkých prutů betonářské výztuže.

7. Navrhované materiály a výrobky

Základy budou z prostého betonu C 12,5/15. Pro základový pas (lité do zeminy) může být použit i prokládaný beton, pokud budou dodržena všechna pravidla pro jeho použití (max. rozměr kamenů do 1/3 rozměru nejmenšího rozměru betonované konstrukce, čistota kamenů, pevnost, dostatečné vrstvy betonu mezi jednotlivými kameny).

Zděné stěny budou z keramických tvárnic běžné pevnosti P8 nebo P10 na vápenocementovou maltu MVC 2,5.

Železobetonové konstrukce:

- C20/25 X0
- Výztuž B500 B

Ocelové konstrukce budou z oceli třídy S235. Pro svařování ocelových prvků budou použity elektrody pevnostní řady E.44. Konkrétní typ předepíše technolog dodavatele podle polohy, tloušťky svaru a typu použitého svařovacího agregátu.

8. Požadavky na vzhled a povrchové úpravy

Povrchová úprava konstrukcí (včetně barevného odstínu vrchního nátěru) je stanovena v architektonicko-stavebně technickém řešení stavby.

Ocelové konstrukce budou dle klasifikace ČSN EN ISO 9223 uvedené v tabulce 1 vystaveny stupni korozní agresivity C1.

Ocelové konstrukce budou mít protikorozní ochranu ochrannými nátěrovými systémy dle určené korozní stupně agresivity a dle ČSN EN ISO 12944-5 dle tabulek A.

Pro stupeň korozní agresivity C1 se v zásadě nepožaduje žádná protikorozní ochrana. Doporučujeme pro stupeň C1 vybrat systém navržený pro stupeň C2.

9. Požadavky na postup prací a kontrolu během provádění

Pro výstavbu budou použity běžné stavební postupy, na tomto místě zdůrazňujeme nutnost dodržení zejména následujících předpisů:

Bourání

- Všechno bourání musí být prováděno s velkou opatrností při zajišťování zbývajících konstrukcí.
- Všechno bourání musí být prováděno postupem shora dolů, při zachování elementární opatrnosti!

Terénní úpravy

- Zemina pod podlahovými deskami musí být zhuťnuta min. na $E_{def,2} = 60\text{MPa}$ a musí být splněno $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,1$.

Zakládání

- Zemina v základové spáře musí být chráněna před nepříznivými klimatickými vlivy (mrazem a vodou) a před poškozením těžkou těžební technikou. Pokud vznikne při rozpojování zeminy nerovné dno, nesmí být zarovnááno nakypřenou zeminou, ale pouze podkladním betonem! Pokud bude zemina v základové spáře jakkoliv poškozena, je nutno ji odtěžit a nahradit plombou z hubeného betonu.
- Základová spára musí být před betonáží převzata odbornou osobou.
- Protože nebyl provedený podrobný geologický průzkum, jsou základy navrženy na běžnou jemnozrnnou zeminu F5 (ML MI) měkké konzistence dle zatřídění předcházející platné normy ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Železobetonové konstrukce

- Je nutno upozornit na nutnost dodržování podmínek ošetřování a ochrany betonu podle ČSN EN 206.

Zděné konstrukce

- Pro výstavbu zděných konstrukcí musí být dodrženy technologické předpisy výrobce.

10. Stanovení podmínek pro provedení stavby

Na rozsah či obsah dokumentace pro provedení stavby nejsou žádné specifické požadavky.

V objektu byly provedeny omezené průzkumné sondy stávajících nosných konstrukcí, proto během provádění, při odhalení konstrukce může dojít k jinému způsobu řešení nebo opatření.

Pokud budou při realizaci zjištěny významnější trhliny nebo jiné skutečnosti, jež by mohly mít vliv na stabilitu a bezpečnost, je třeba povolat statika k provedení průzkumu a přehodnocení stavu konstrukce.

11. Technické normy provádění a kontroly

Dodavatel stavby je povinen se řídit technickými normami provádění.

ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě, Podmínky provádění, Část 1: Přesnost osazení
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, Kapitola 4: Stavební dozor, monitoring a údržba
ČSN 72 1006	Kontrola zhuťnění zemin a sypanin
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 1090-1	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN 73 2604	Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
ČSN EN ISO 9223	Koroze kovů a slitin – Korozní agresivita atmosfér – Klasifikace, stanovení a odhad
ČSN EN ISO 12944-5	Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5: Ochranné nátěrové systémy
ČSN EN 1996-2	Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva

12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při stavebních pracích podle tohoto projektu je dodavatel povinen postupovat v souladu s vyhláškou č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

13. Třída následků stavby a třídy provádění konstrukcí

Třída konstrukce z hlediska požadované spolehlivosti pro účely kontroly a údržby dle ČSN EN 1990 přílohy B je CC2 s třídou spolehlivosti RC2.

14. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí, oddíl D.1.2.d

Stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejího budoucího využití.

Dle ČSN EN 1990, Zásady navrhování konstrukcí, budovy a další běžné stavby jsou 4. kategorie návrhové životnosti s informativní návrhovou životností 50let. Konstrukce stavby jsou navrženy na tuto kategorii životnosti dle této části projektu.

Pokud nebudou během provozu zjištěny významnější trhliny nebo jiné skutečnosti, jež by mohly mít vliv na stabilitu a bezpečnost stavby, není nutné stanovení kontroly po dobu pouze 15let vzhledem k rekonstrukci staršího objektu oproti novému objektu, kde není nutná kontrola po dobu 50let. Při zjištění významnější poruchy je nutné povolat autorizovanou osobu.

U ocelových konstrukcí zařazených ve třídě následků CC2 a CC1 se běžná prohlídka provádí jedenkrát za 5 let, podrobná prohlídka se provádí na základě doporučení běžné nebo mimořádné prohlídky, nejméně jedenkrát za 10 let.

Konstrukce jsou navrženy podle současně platných norem a předpisů a vyhoví požadavkům na mechanickou odolnost a stabilitu a neohrožují životy osob nebo zvířat.

Praha, 29. března 2017

Vypracoval: ing. Martin Stránský, Ph.D.

PŮDORYS

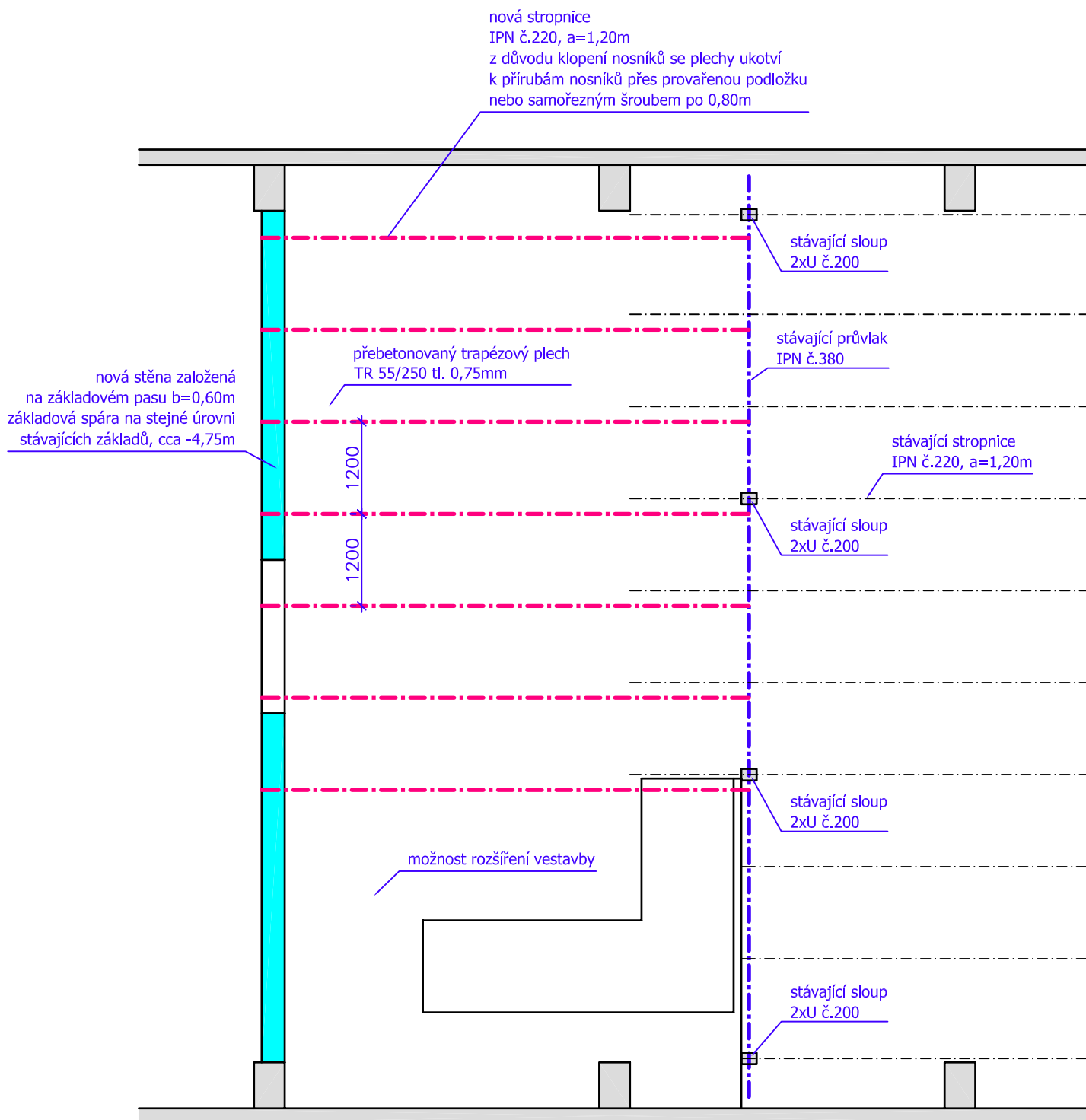


SCHÉMA KONSTRUKCE VESTAVBY UČEBNY

PŮDORYS

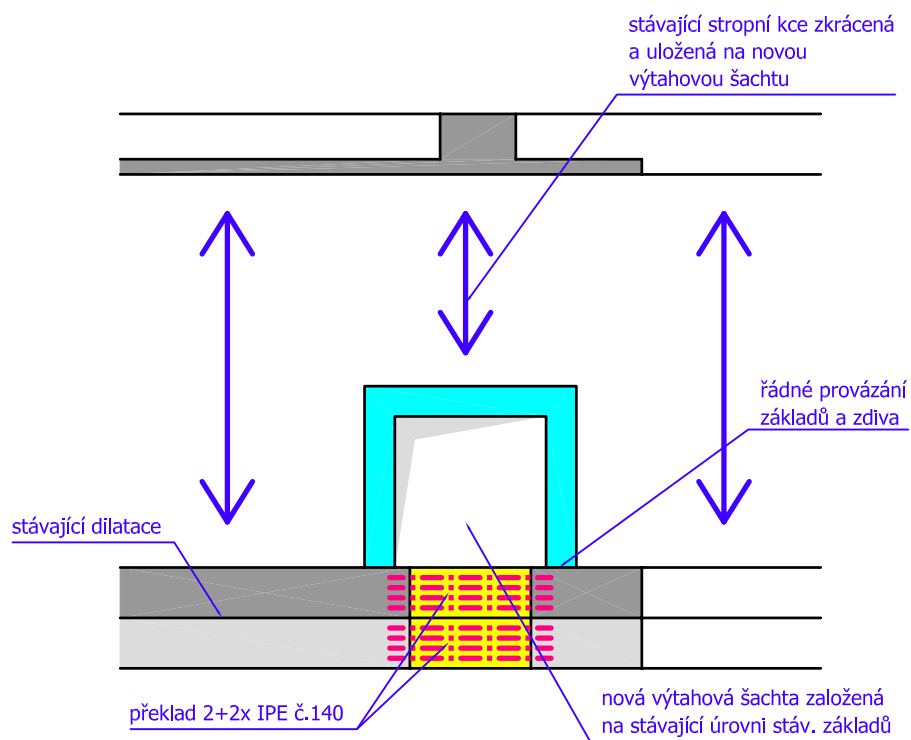


SCHÉMA KONSTRUKCE VESTAVBY VÝTAHU

STATICKÝ VÝPOČET VESTAVBY UČEBNY

Obsah

strana

1. Zatížení stropu vestavby učebny	1
2. Návrh a posouzení trapézového plechu vestavby učebny	1
3. Návrh a posouzení stropnice vestavby učebny	2
4. Posouzení stávajícího průvlaku vestavby učebny	3
5. Posouzení stávajícího sloupu vestavby učebny	4
6. Posouzení stávající základové patky vestavby učebny	5
7. Zatížení stěny vestavby učebny	6
8. Návrh a posouzení základového pasu vestavby učebny	6

1. Zatížení stropu vestavby učebny

Skladba stropu	tloušťka	objemová tíha	charakteristické	γ_G	návrhové
nášlapná vrstva	0,020	22,00	= 0,44 kN/m ²	1,35	0,59 kN/m ²
betonová mazanina	0,105	23,00	= 2,42 kN/m ²	1,35	3,26 kN/m ²
tíha konstrukce			0,50 kN/m ²	1,35	0,68 kN/m ²
izolace	0,240	0,50	= 0,12 kN/m ²	1,35	0,16 kN/m ²
sádkrokarton	0,030	8,50	= 0,26 kN/m ²	1,35	0,34 kN/m ²
g celkem stálé zatížení			3,73 kN/m²	1,35	5,04 kN/m²
Proměnné zatížení			charakteristické	γ_Q	návrhové
q užité zatížení	kategorie C1	škola	3,00 kN/m²	1,50	4,50 kN/m²
f celkové zatížení			6,73 kN/m²	1,42	9,54 kN/m²

2. Návrh a posouzení trapézového plechu vestavby učebny

Zatížení	Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů				
$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_Q = 1,50$	$\Psi_{0,1} = 0,70$	$\xi_1 = 0,85$		
Kombinace 1	$\gamma_Q \cdot \Psi_{0,1}$	$= 1,50 \cdot 0,70$	$= 1,05$	γ_G	
g₁ stálé zatížení			3,73 kN/m ²	1,35	5,04 kN/m ²
q₁ proměnné zatížení			3,00 kN/m ²	$\gamma_Q \cdot \Psi_{0,1}$	3,15 kN/m ²
f₁ celkové zatížení			6,73 kN/m²	1,22	8,19 kN/m²
Kombinace 2	$\xi_1 \cdot \gamma_G$	$= 0,85 \cdot 1,35$	$= 1,15$	$\xi_1 \cdot \gamma_G$	
g₂ stálé zatížení			3,73 kN/m ²	1,15	4,28 kN/m ²
q₂ proměnné zatížení			3,00 kN/m ²	γ_Q	4,50 kN/m ²
f₂ celkové zatížení			6,73 kN/m²	1,30	8,78 kN/m²
Rozhodující kombinace:	kombinace 2				
Návrh trapézového plechu Hacierco	typ plechu	55/250			
	tloušťka plechu	t = 0,75 mm			
	rozpětí pole	L = 1,50 m			
Únosnost s jedním polem - pozitivní poloha plechu.					
Posouzení MSÚ	$f_{du} = 10,25 \text{ kN/m}^2$	>	$f_d = 8,78 \text{ kN/m}^2$		vyhovuje
Posouzení MSP	$f_{ku} = 7,55 \text{ kN/m}^2$	>	$f_k = 6,73 \text{ kN/m}^2$		vyhovuje
Celkové rovnoměrné návrhové a charakteristické zatížení dle tabulek ArcelorMittal.					

3. Návrh a posouzení stropnice vestavby učebny

Zatížení Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35 \quad \gamma_Q = 1,50 \quad \psi_{0,1} = 0,70 \quad \xi_1 = 0,85$$

Kombinace 1 $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,70 = 1,05$

g₁ stálé zatížení $3,73 \cdot 1,20 = 4,48 \text{ kN/m}$ γ_G 1,35 6,04 kN/m

q₁ proměnné zatížení $3,00 \cdot 1,20 = 3,60 \text{ kN/m}$ $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$ 1,05 3,78 kN/m

f₁ celkové zatížení **8,08 kN/m** **1,22** **9,82 kN/m**

Kombinace 2 $\xi_1 \cdot \gamma_G = 0,85 \cdot 1,35 = 1,15$

g₂ stálé zatížení $3,73 \cdot 1,20 = 4,48 \text{ kN/m}$ $\xi_1 \cdot \gamma_G$ 1,15 5,14 kN/m

q₂ proměnné zatížení $3,00 \cdot 1,20 = 3,60 \text{ kN/m}$ γ_Q 1,50 5,40 kN/m

f₂ celkové zatížení **8,08 kN/m** **1,30** **10,54 kN/m**

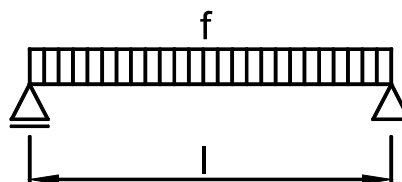
Rozhodující kombinace:

kombinace 2

Schéma konstrukce

rozpětí konstrukce

$$l = 6,10 \text{ m}$$



Vnitřní síly a reakce

$$M = \frac{1}{8} \cdot f \cdot l^2$$

$$M_g = \frac{1}{8} \cdot 4,48 \cdot 6,10^2 = 20,82 \text{ kNm} \quad 1,15 = 23,89 \text{ kNm}$$

$$M_q = \frac{1}{8} \cdot 3,60 \cdot 6,10^2 = 16,74 \text{ kNm} \quad 1,50 = 25,12 \text{ kNm}$$

celkový moment **M_f = 37,56 kNm** **1,30** **49,01 kNm**

$$V = \frac{1}{2} \cdot f \cdot l$$

$$V_g = \frac{1}{2} \cdot 4,48 \cdot 6,10 = 13,65 \text{ kN} \quad 1,15 = 15,67 \text{ kN}$$

$$V_q = \frac{1}{2} \cdot 3,60 \cdot 6,10 = 10,98 \text{ kN} \quad 1,50 = 16,47 \text{ kN}$$

celková posouvající síla a reakce **V_f = 24,63 kN** **1,30** **32,14 kN**

Posouzení - MSP - Deformace

$$w_g = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_g}{E \cdot I} = \frac{5}{48} \cdot \frac{20,82}{210,00 \cdot 30,60} = 12,6 \text{ mm}$$

$$w_g = 12,6 \text{ mm} < w_{lim,g} = \frac{l}{250} = 24,4 \text{ mm}$$

$$w_q = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_q}{E \cdot I} = \frac{5}{48} \cdot \frac{16,74}{210,00 \cdot 30,60} = 10,1 \text{ mm}$$

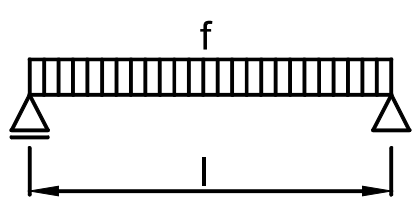
$$w_q = 10,1 \text{ mm} < w_{lim,q} = \frac{l}{350} = 17,4 \text{ mm}$$

$$w_f = 22,7 \text{ mm} < w_{lim,f} = \frac{l}{250} = 24,4 \text{ mm}$$

vyhovuje

Zatížení	$M_d = 49,01 \text{ kNm}$		$V_d = 32,14 \text{ kN}$	
Návrh průřezu a oceli				
Průřez	typ	IPN	Ocel	S 235
	označení průřezu	220	$\gamma_{MO} = 1,00$	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
	složený průřez	samostatný průřez	třída průřezu:	pro ohyb 1
Průřezové charakteristiky pro	1 ks			pro tlak 1
	plocha	$A = 3,95 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
	smyková plocha	$A_{vz} = 1,91 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
	moment setrvačnosti	$I_y = 30,60 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z = 1,62 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 88,00 \text{ mm}$	$i_z = 20,25 \text{ mm}$	
	průřezový modul	$W_y = 278,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
	plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 324,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
	vzdálenost těžišť	$y_e = 49,00 \text{ mm}$		
Posouzení - MSÚ - Ohyb	klopení je zajištěno			
Posouzení pro třídu 1 a 2				
	$M_{pl,Rd} =$	$W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 324,00 \cdot 235,00$		
	$M_{pl,Rd} = 76,14 \text{ kNm}$	$>$	$M_d = 49,01 \text{ kNm}$	vyhovuje

4. Posouzení stávajícího průvlaku vestavby učebny

Zatížení										Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů																			
					$\gamma_G = 1,35$						$\gamma_Q = 1,50$						$\psi_{0,1} = 0,70$						$\xi_1 = 0,85$						
Kombinace 1					$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} =$	$1,50 \cdot 0,70 = 1,05$																							
					zatěžovací šířka										γ_G														
g_1 stálé zatížení					$3,73 \cdot 5,90 =$	$22,01 \text{ kN/m}$					$1,35$					$29,71 \text{ kN/m}$													
															$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$														
q_1 proměnné zatížení					$3,00 \cdot 5,90 =$	$17,70 \text{ kN/m}$					$1,05$					$18,59 \text{ kN/m}$													
f_1 celkové zatížení					39,71 kN/m					1,22					48,29 kN/m														
Kombinace 2					$\xi_1 \cdot \gamma_G =$	$0,85 \cdot 1,35 = 1,15$																							
					zatěžovací šířka										$\xi_1 \cdot \gamma_G$														
g_2 stálé zatížení					$3,73 \cdot 5,90 =$	$22,01 \text{ kN/m}$					$1,15$					$25,25 \text{ kN/m}$													
															γ_Q														
q_2 proměnné zatížení					$3,00 \cdot 5,90 =$	$17,70 \text{ kN/m}$					$1,50$					$26,55 \text{ kN/m}$													
f_2 celkové zatížení					39,71 kN/m					1,30					51,80 kN/m														
Rozhodující kombinace:																													
kombinace 2																													
Schéma konstrukce																													
rozpětí konstrukce										$l = 3,70 \text{ m}$																			
Vnitřní síly a reakce																													
$M =$					$1/8 \cdot f \cdot l^2$																								
$M_g =$					$1/8 \cdot 22,01 \cdot 3,70^2 =$					$37,66 \text{ kNm}$					$1,15 =$					$43,21 \text{ kNm}$									
$M_q =$					$1/8 \cdot 17,70 \cdot 3,70^2 =$					$30,29 \text{ kNm}$					$1,50 =$					$45,43 \text{ kNm}$									
celkový moment					$M_f =$					67,95 kNm					1,30					88,65 kNm									
$V =$					$1/2 \cdot f \cdot l$																								
$V_g =$					$1/2 \cdot 22,01 \cdot 3,70 =$					$40,71 \text{ kN}$					$1,15 =$					$46,72 \text{ kN}$									
$V_q =$					$1/2 \cdot 17,70 \cdot 3,70 =$					$32,75 \text{ kN}$					$1,50 =$					$49,12 \text{ kN}$									
celková posouvající síla a reakce					$V_f =$					73,46 kN					1,30					95,84 kN									

Posouzení - MSP - Deformace

$$w_g = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_q}{E} \cdot \frac{l^2}{I} = \frac{5}{48} \cdot \frac{37,66}{210,00} \cdot \frac{3,70^2}{240,10} = 1,1 \text{ mm} < w_{lim,g} = \frac{l}{250} = 14,8 \text{ mm}$$

$$w_q = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_q}{E} \cdot \frac{l^2}{I} = \frac{5}{48} \cdot \frac{30,29}{210,00} \cdot \frac{3,70^2}{240,10} = 0,9 \text{ mm} < w_{lim,q} = \frac{l}{350} = 10,6 \text{ mm}$$

$$w_f = 1,9 \text{ mm} < w_{lim,f} = \frac{l}{250} = 14,8 \text{ mm} \quad \text{vyhovuje}$$

Zatížení $M_d = 88,65 \text{ kNm}$

$V_d = 95,84 \text{ kN}$

Návrh průřezu a oceli

Průřez typ **IPN** Ocel **S 235** $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
označení průřezu **380** $\gamma_{MO} = 1,00$ $f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$

složený průřez **samostatný průřez** třída průřezu: pro ohyb 1

Průřezové charakteristiky pro **1 ks** pro tlak 1

plocha $A = 10,70 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$
smyková plocha $A_{vz} = 5,56 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$
moment setrvačnosti $I_y = 240,10 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$ $I_z = 9,75 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$
poloměr setrvačnosti $i_y = 150,00 \text{ mm}$ $i_z = 30,19 \text{ mm}$
průřezový modul $W_y = 1260,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$
plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1482,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$
vzdálenost těžišť $y_e = 74,50 \text{ mm}$

Posouzení - MSÚ - Ohyb klopení je zajištěno

Posouzení pro třídu 1 a 2

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 1482,00 \cdot 235,00$$

$$M_{pl,Rd} = 348,27 \text{ kNm} > M_d = 88,65 \text{ kNm} \quad \text{vyhovuje}$$

5. Posouzení stávajícího sloupů vestavby učebny

Zatížení $N_d = 2 \cdot 95,84 = 191,67 \text{ kN}$

Návrh průřezu a oceli

Průřez typ **UPN** Ocel **S 235** $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
označení průřezu **200** $\gamma_{MO} = 1,00$ $f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$

složený průřez **dva průřezy vedle sebe** třída průřezu: pro ohyb 1

Průřezové charakteristiky pro **2 ks** pro tlak 1

výška průřezu $h = 200 \text{ mm}$
šířka průřezu $b = 150 \text{ mm}$
plocha $A = 6,44 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$
moment setrvačnosti $I_y = 38,20 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$ $I_z = 22,37 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$
poloměr setrvačnosti $i_y = 77,00 \text{ mm}$ $i_z = 58,94 \text{ mm}$
vzdálenost těžišť $y_e = 54,90 \text{ mm}$

Geometrie Vzpěrné délky $L_{cr,y} = 3\,500 \text{ mm}$ k ose y-y
 $L_{cr,z} = 3\,500 \text{ mm}$ k ose z-z

Posouzení - MSÚ - Tlak

Součinitelé vzpěrnosti

$$\chi_y = 0,85 \quad \chi_z = 0,77 \quad \chi_{min} = 0,77 \quad \text{rozhoduje vzpěr k ose z}$$

$$N_{b,Rd} = \chi_{min} \cdot A \cdot f_{yd} = 0,77 \cdot 6,44 \cdot 235,00$$

$$N_{b,Rd} = 1159,27 \text{ kN} > N_d = 191,67 \text{ kN} \quad \text{vyhovuje}$$

6. Posouzení stávající základové patky vestavby učebny

Návrhový přístup 2

Kombinace 1

: A1 + M1 + R2

Zatížení

charakteristické zatížení

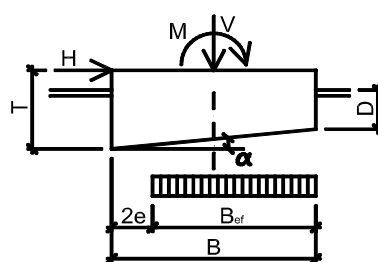
γ_E

návrhové zatížení

stálé zatížení	2 . 40,71	=	81,43 kN				
svislá síla od stálého zatížení	V_g	=	81,43 kN	1,35	=	109,92 kN	
proměnné zatížení	2 . 32,75	=	65,49 kN				
svislá síla od proměnného zatížení	V_q	=	65,49 kN	1,50	=	98,24 kN	
celková svislá síla	V_q	=	146,92 kN			208,16 kN	
vodorovná síla od stálého zatížení	H_g	=	0,00 kN	1,35	=	0,00 kN	
vodorovná síla od proměnného zatížení	H_q	=	0,00 kN	1,50	=	0,00 kN	
celková vodorovná síla	H_q	=	0,00 kN			0,00 kN	
moment od stálého zatížení	M_g	=	0,00 kNm	1,35	=	0,00 kNm	
moment od proměnného zatížení	M_q	=	0,00 kNm	1,50	=	0,00 kNm	
celkový moment	M_q	=	0,00 kNm			0,00 kNm	

Návrh základu

šířka základu	B =	1,30 m
délka základu	L =	1,30 m
výška základu	T =	2,35 m
hloubka založení	D =	0,50 m
plocha základu	A =	1,69 m ²
tíha základu	G =	95,32 kN
sklon základu	α =	0°



Excentricita základu - Posouzení základu na ztrátu celkové stability

$$e = \frac{M}{V} + \frac{H \cdot T}{G} = \frac{0,00 + 0,00 \cdot 2,35}{208,16 + 95,32}$$

$$e = 0,00 \text{ m} < \frac{1}{3} \cdot B = \frac{1}{3} \cdot 1,30 = 0,43 \text{ m} \quad \text{vyhovuje}$$

$$B_{ef} = B - 2 \cdot e = 1,30 - 2 \cdot 0,00 = 1,30 \text{ m}$$

$$A_{ef} = 1,69 \text{ m}^2$$

Parametry základové půdy

zemina

F5 měkká

ML MI

jemnozrnná zemina

$$\varphi_{ud} = \frac{\varphi_{un}}{\gamma_\varphi} = \frac{0^\circ}{1,00} = 0^\circ$$

$$\varphi_{efd} = \frac{\varphi_{efn}}{\gamma_\varphi} = \frac{19^\circ}{1,00} = 19^\circ$$

$$\gamma = 20,0 \text{ kg/m}^3$$

$$c_{ud} = \frac{c_u}{\gamma_c} = \frac{30 \text{ kPa}}{1,00} = 30 \text{ kPa}$$

$$c_{efd} = \frac{c_{ef}}{\gamma_c} = \frac{8 \text{ kPa}}{1,00} = 8 \text{ kPa}$$

Posouzení základu na únosnost - dlouhodobá únosnost - odvozené podmínky

$$\begin{aligned} R/A &= c \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c \\ &+ q \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q \\ &+ 0,5 \cdot \gamma \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R/A &= 8,00 \cdot 13,93 \cdot 1,00 \cdot 1,39 \cdot 1,00 \\ &+ 10,00 \cdot 5,80 \cdot 1,00 \cdot 1,33 \cdot 1,00 \\ &+ 0,5 \cdot 20,00 \cdot 1,30 \cdot 3,30 \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 1,00 \end{aligned}$$

$$R/A = 262,2 \text{ kPa}$$

$$\frac{R/A}{\gamma_R} = \frac{262,24}{1,40} = 187,3 \text{ kPa} > \frac{V_q + G}{A_{ef}} = \frac{208,16 + 95,32}{1,69} = 179,6 \text{ kPa}$$

vyhovuje

7. Zatížení stěny vestavby učebny

Skladba stěny	tloušťka	objemová tíha	charakteristické	γ_G	návrhové
kontaktní zateplovací systém	0,020	18,00	= 0,36 kN/m ²	1,35	0,49 kN/m ²
tíha stěny	0,300	10,00	= 3,00 kN/m ²	1,35	4,05 kN/m ²
omítka	0,020	18,00	= 0,36 kN/m ²	1,35	0,49 kN/m ²
g zatížení na m² stěny			3,72 kN/m²	1,35	5,02 kN/m²

8. Návrh a posouzení základového pasu vestavby učebny

Návrhový přístup 2

Kombinace 1

A1 + M1 + R2

Zatížení

charakteristické zatížení

γ_E

návrhové zatížení

zatěžovací šířka

stálé zatížení - strop	3,73	3,05	=	11,38 kN/m		
stálé zatížení - stěna	3,72	3,50	=	13,02 kN/m		
svislá síla od stálého zatížení	V_g		=	24,40 kN/m	1,35	= 32,94 kN/m
proměnné zatížení - strop	3,00	3,05	=	9,15 kN/m		
svislá síla od proměnného zatížení	V_q		=	9,15 kN/m	1,50	= 13,73 kN/m
celková svislá síla	V_q		=	33,55 kN/m		46,66 kN/m
vodorovná síla od stálého zatížení	H_g		=	0,00 kN/m	1,35	= 0,00 kN/m
vodorovná síla od proměnného zatížení	H_q		=	0,00 kN/m	1,50	= 0,00 kN/m
celková vodorovná síla	H_q		=	0,00 kN/m		0,00 kN/m
moment od stálého zatížení	M_g		=	0,00 kNm/m	1,35	= 0,00 kNm/m
moment od proměnného zatížení	M_q		=	0,00 kNm/m	1,50	= 0,00 kNm/m
celkový moment	M_q		=	0,00 kNm/m		0,00 kNm/m

Návrh základu

šířka základu

B = 0,60 m

délka základového pasu

L = 11,00 m

výška základu

T = 2,35 m

hloubka založení

D = 0,50 m

plocha základu

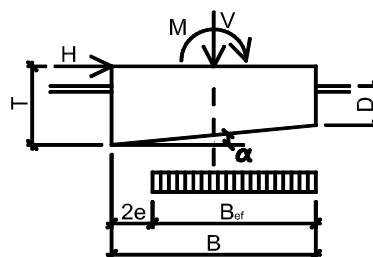
A = 0,60 m²

tíha základu

G = 33,84 kN

sklon základu

α = 0°



Excentricita základu - Posouzení základu na ztrátu celkové stability

$$e = \frac{M + H \cdot T}{V + G} = \frac{0,00 + 0,00 \cdot 2,35}{46,66 + 33,84}$$

$$e = 0,00 \text{ m} < \frac{1}{3} \cdot B = \frac{1}{3} \cdot 0,60 = 0,20 \text{ m} \quad \text{vyhovuje}$$

$$B_{ef} = B - 2 \cdot e = 0,60 - 2 \cdot 0,00 = 0,60 \text{ m}$$

$$A_{ef} = 0,60 \text{ m}^2$$

Parametry základové půdy

zemina

F5 měkká

ML MI

jemnozrnná zemina

$$\varphi_{ud} = \frac{\varphi_{un}}{\gamma_\varphi} = \frac{0^\circ}{1,00} = 0^\circ$$

$$c_{ud} = \frac{c_u}{\gamma_c} = \frac{30 \text{ kPa}}{1,00} = 30 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{efd} = \frac{\varphi_{efn}}{\gamma_\varphi} = \frac{19^\circ}{1,00} = 19^\circ$$

$$c_{efd} = \frac{c_{efn}}{\gamma_c} = \frac{8 \text{ kPa}}{1,00} = 8 \text{ kPa}$$

$$\gamma = 20,0 \text{ kg/m}^3$$

Posouzení základu na únosnost - dlouhodobá únosnost - odvozené podmínky

$$\begin{aligned}
 R/A &= c \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c \\
 + & q \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q \\
 + & 0,5 \cdot \gamma \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \\
 R/A &= 8,00 \cdot 13,93 \cdot 1,00 \cdot 1,02 \cdot 1,00 \\
 + & 10,00 \cdot 5,80 \cdot 1,00 \cdot 1,02 \cdot 1,00 \\
 + & 0,5 \cdot 20,00 \cdot 0,60 \cdot 3,30 \cdot 1,00 \cdot 0,98 \cdot 1,00
 \end{aligned}$$

$$R/A = 192,4 \text{ kPa}$$

$$\frac{R/A}{\gamma_R} = \frac{192,37}{1,40} = 137,4 \text{ kPa} > \frac{V_q + G}{A_{ef}} = \frac{46,66 + 33,84}{0,60} = 134,2 \text{ kPa}$$

vyhovuje