




GENERÁLNÍ PROJEKTANT: TZ pro, s.r.o., FILIPÍNSKÉHO 55, 615 00 BRNO HIP: PAVEL HERMAN			 TZ pro, s.r.o. Filipínského 55 615 00 Brno tzpro@tzpro.cz www.tzpro.cz KONCEPCE PROJEKCE INŽENÝRING	
ZODPOV. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ZPRACOVATEL PROFESE:	
ING. VÁCLAV PŘIKRYL	ING. JAN KUDRNA	PAVEL HERMAN	JP STATIKA , s.r.o. IČO 255 32 723 ŽIŽKOVA 5, 602 00 BRNO	
INVESTOR: STŘEDISKO SPOLEČNÝCH ČINNOSTÍ AV ČR NÁRODNÍ 1009/3, 110 00 PRAHA 1				
AKCE: MODERNIZACE A EKOLOGIZACE PLYNOVÉ KOTELNY A INSTALACE KOGENERAČNÍ JEDNOTKY V BUDOVĚ AKADEMIE VĚD NA UL. NÁRODNÍ V PRAZE			DATUM	12/2016
			STUPEŇ	DVZ
			FORMÁT	A4
			Č. ZAKÁZKY	J 4647
PROFESE: D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘÍTKO:	Č.VÝKRESU:
OBSAH: TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET			—	D1.2-a

Obsah

<u>a) popis navrženého konstrukčního systému stavby</u>	2
ÚVOD	2
INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM	2
ZÁKLADY	2
PROSTUPY	
<u>b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky</u>	2
<u>c) hodnoty užitečných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce</u>	3
<u>d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů</u>	3
<u>e) technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby</u>	3
<u>f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů</u>	3
<u>g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí</u>	4
<u>h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software</u>	4
PODKLADY	4
POUŽITÁ LITERATURA	4
SOFTWARE	4
<u>i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem</u>	4
Mechanická odolnost a stabilita	4

Statický výpočet

Zatížení	6
Výpočet základových konstrukcí	7

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby**ÚVOD**

Tento projekt řeší návrh nosných konstrukcí, které budou dotčeny stavebními a technologickými úpravami kotelny, která zásobuje tepelnou energií budovu Akademie věd v Praze na Národní Třídě. Jedná se o základy pod kogenerační jednotku, plynový kotel a pod akumulární nádrže, překlady pro vstup vedení VZT.

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM.

IG průzkum nebyl na dané lokalitě proveden. Únosnost bude ověřena před provedením základových konstrukcí. Pro provedení výpočtů byla únosnost základové půdy odborně stanovena na hodnotu $R_{dt}=100$ kPa.

ZÁKLADY

Založení všech nových konstrukcí pro technologie je navrženo jako plošné. Na stavbě budou provedeny sondy ke kontrole podloží.

Pod kogenerační jednotkou je navržen je navržen betonový blok vysoký 400 mm z betonu C 25/30 XC3 s výztuží B 500B.

Pod akumulární nádrž je navržen betonový blok vysoký 300 mm z betonu C 25/30 XC3 s výztuží B 500B.

Základové bloky budou od přilehlé podlahové desky oddilátovány, aby byl ve spáře umožněn svislý posuv.

Pod plynový kotel je navržen betonový blok vysoký 300 mm z betonu C 25/30 XC3 s výztuží B 500B.

Základové bloky budou mít horní hranu 100 mm nad úrovní podlahy.

Pod expanzní nádoby jsou navrženy příčné nosníky IPE 120, která jsou vložena do podélných nosníků UPE 140 uložených na stávající sokl základu. Při ukládání ocelových nosníků musí být brán zřetel na stávající ocelové mříže přístupové plochy zakrývající volný prostor mezi základovými pasy.

STAVEBNÍ ÚPRAVY PROSTUPŮ

Během stavebních úprav bude z důvodu vedení potrubí VZT nutné vybudovat nový vstup v nosné stěně o šíři 1,8 m. Stěna nad vstupem bude vynesena ocelovými válcovanými nosníky I200 o délce 2,3 m. Nosníky budou uloženy na stěně minimální délkou uložení 200 mm.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

- beton základových bloků: C 25/30 XC3
- výztuž: B 500B
- ocelové válcované nosníky: S235

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, skladbou střechy a užitným zatížením v souladu s ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení stavebních konstrukcí – Obecná pravidla.

Místo stavby: **Praha 1** (Hlavní město Praha)

Pro návrh prvků byly uvažovány tyto hodnoty zatížení:

Klimatické:	- sníh pro I. sněhovou oblast	$s_0 = 0,7 \text{ kN/m}^2$
	- vítr pro I. větrnou oblast, III. kat. terénu	$v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$
Užitné:	- schromažďovací plochy	$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Technologie:	- jednotka KGJ VITOBLOC 200	max. provozní hmotnost 3620 kg
	- plynový kotel VITOCROSSAL 300	max. provozní hmotnost 982 kg
	- akumulční nádrž AN14	max. provozní hmotnost 7840 kg
	- expanzní nádoba 800 l	max. provozní hmotnost 911 kg

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Při provádění nového překladu nad prostupem pro vedení VZT v suterénu je nutné postupovat po etapách. Před zahájením prací musí být okolní stropní konstrukce podepřeny montážními podpěrami (stojkami). Nové ocelové válcované nosníky budou do zdiva vkládány postupně z obou stran s prostřídáním těchto stran. Při vkládání nosníků se bude postupovat z vnější strany stěny směrem do středu stěny. Nosník navazující bude uložen až po vytvrdnutí záhlavkového betonu nosníku předchozího tak, aby v jeden okamžik nebyla oslabena stěna z více než 1/6 své tloušťky. Na závěr bude skupina ocelových nosníků po obvodu navzájem sepnuta pásovou ocelí 5/20 mm a veškeré spáry vyplněny záhlavkovým betonem C25/30 XC1.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Při provádění stavebních prací je třeba respektovat NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a Nařízení vlády 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů.

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZI, ÚT).

Pokud prostupy a drážky zasahují do nosných konstrukcí, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků.

Při provádění nového prostupu pro vedení VZT v suterénu je nutné postupovat podle bodu d) tohoto dokumentu.

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Při zakrývání nosných konstrukcí musí být přítomen technický dozor stavby případně autor návrhu (např. kontrola výztuže před betonáží,...).

h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**PODKLADY**

- projekt stavební části pro stavební řízení
- podklady od dodavatele zařízení technologie

POUŽITÁ LITERATURA

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

SOFTWARE

MS Office 97 – Word, Excel, Scia Engineer 2009

i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Tato dokumentace slouží pro výběr zhotovitele a neslouží jako dokumentace pro provedení stavby. Před zahájením stavby musí být zpracována projektová dokumentace pro provedení stavby a výrobní dokumentace ocelových konstrukcí.

Mechanická odolnost a stabilita

Nosná konstrukce objektů byla ve výpočtu zatížena veškerým působícím zatížením dle platných norem v oboru zatížení stavebních konstrukcí, zejména ČSN EN 1991 – Eurokód 1 Zatížení stavebních konstrukcí. Statickým výpočtem bylo prokázáno splnění všech podmínek mezních stavů únosnosti, tj. že v žádném místě konstrukce nebude překročena mechanická odolnost (pevnost) použitých materiálů, a mezních stavů použitelnosti, tj. že veškerá přetvoření konstrukce splňují požadavky platných norem pro jednotlivé provozní stavy zohledňující navazující části stavby nebo technická zařízení.

V Brně 12/2016

Vypracoval: Ing. Jan Kudrna

DOVOLENÉ NAMÁHÁNÍ $R_{dt}= 100 \text{ kPa}$
ZÁKLAD POD KOGENERAČNÍ JEDNOTKU

Popis	výška m	š/zš m	d m	ρ/pl $\text{kN/m}^{3(2)}$	charakt. kN	γ_f	návrhové kN/m^b
tíha KGJ na střední pas					37,00	1,35	49,95
základový pas	0,40	4,25	1,10	24,00	40,80	1,35	55,08
$f_n=$					77,80	kN	$f_d= 105,03 \text{ kN}$

napětí v základové spáře $\sigma= f_n/b= 77,80$: $4,68 = 22,47 \text{ kPa}$
 $\sigma= 22,47 \text{ kPa}$ < $R_{dt}= 100,00 \text{ kPa}$ **vyhovuje**

DOVOLENÉ NAMÁHÁNÍ $R_{dt}= 100 \text{ kPa}$
ZÁKLAD POD PLYNOVÝ KOTEL

Popis	výška m	š/zš m	d m	ρ/pl $\text{kN/m}^{3(2)}$	charakt. kN	γ_f	návrhové kN/m^b
tíha KOTLE na střední pas					10,00	1,35	13,50
základový pas	0,30	2,00	1,00	24,00	14,40	1,35	19,44
$f_n=$					24,40	kN	$f_d= 32,94 \text{ kN}$

napětí v základové spáře $\sigma= f_n/b= 24,40$: $2,00 = 16,47 \text{ kPa}$
 $\sigma= 16,47 \text{ kPa}$ < $R_{dt}= 100,00 \text{ kPa}$ **vyhovuje**

DOVOLENÉ NAMÁHÁNÍ $R_{dt}= 100 \text{ kPa}$
ZÁKLAD POD AKUMULAČNÍ NÁDOBU

Popis	výška m	š/zš m	d	ρ/pl $\text{kN/m}^{3(2)}$	charakt. kN/m^b	γ_f	návrhové kN/m^b
tíha akumulční nádoby					79,00	1,35	106,65
základový pas	0,30	2,00	2,00	23,00	13,80	1,35	18,63
$f_n=$					92,80	kN	$f_d= 125,28 \text{ kN}$

napětí v základové spáře $\sigma= F_n/A= 92,80$: $4,00 = 31,32 \text{ kPa}$
 $\sigma= 31,32 \text{ kPa}$ < $R_{dt}= 100,00 \text{ kPa}$ **vyhovuje**

VÝPOČET BLOKOVÉHO ZÁKLADU PRO GENERÁTOR KGJ VITOBLOC 200 EM-140/207

Vstupní údaje:

Hmotnost stroje:	$m_s =$	3620 kg		
Vlastní frekvence stroje:	$f_{sr} =$	50 Hz	$\omega_l = 2 \cdot \pi \cdot f_{st} =$	314,2 rad.s ⁻¹
Vzdálenost těžiště stroje od horní hrany základu:			0,524 m	
Rozměry základu:				
šířka $b =$	1,1 m	délka $l =$	4,25 m	výška $h =$ 0,4 m
Hmotnost základu:	$m_z =$	4675 kg		

Náhradní hmotnost základu vč. spolupůsobící základové půdy:

$$\begin{aligned} \rho_z &= 1800 \text{ kg/m}^3 & s &= 0,5 \cdot b = 0,55 \text{ m} & v_z &= 0,3 \\ b_0 &= m_z / (\rho_z \cdot s^3) = 15,61 & \gamma_m &= 1,05 & & \text{(z grafu)} \\ m &= \gamma_m \cdot m_z = 4908,75 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_0 &= 1 & E_{\text{def}} &= 5 \text{ MPa} \\ A_0 &= 10 \text{ m}^2 & A &= 4,675 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Moduly stlačitelnosti:

- při rovnoměrném stlačování základové půdy:

$$k_s = b_0 \cdot E_{\text{def}} \cdot (1 + (A_0/A)^{1/2}) = 12,3 \text{ MN} \cdot \text{m}^{-3}$$

- při nerovnoměrném stlačování základové půdy:

$$k_{s,nu} = 2 \cdot k_s = 24,6 \text{ MN} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{rad}^{-1}$$

- při rovnoměrném smýkání po základové půdě:

$$k_h = 0,7 k_s = 8,6 \text{ MN} \cdot \text{m}^{-3}$$

Vlastní frekvence kmitání:

- svislého:

$$f_s = 0,5 \cdot (k_s \cdot A / G)^{1/2} = 13,0 \text{ Hz} \quad G = 0,085 \text{ MN}$$

- vodorovných výkyvů kolem osy základu:

$$f_\phi = 0,5 \cdot (k_{s,nu} \cdot I_y / M_y)^{1/2} = 9,5 \text{ Hz} \quad M_y = G \cdot z^2 = 32 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

- vodorovného smýkání ve směru osy x:

$$f_{hx} = 0,5 \cdot (k_h \cdot A / G)^{1/2} = 10,9 \text{ Hz} \quad I_y = 1/12 \cdot l \cdot b^3 = 0,47 \text{ m}^4$$

Spodní a horní meze vlastních frekvencí:

$$\varepsilon_1 = 0,35 \text{ (součinitel rozptylu)}$$

$$\begin{aligned} f_{s,inf} &= f_s \cdot (1 - \varepsilon_1) = 8,4 \text{ Hz} & f_{s,sup} &= f_s \cdot (1 + \varepsilon_1) = 17,5 \text{ Hz} \\ f_{\phi,inf} &= f_\phi \cdot (1 - \varepsilon_1) = 6,2 \text{ Hz} & f_{\phi,sup} &= f_\phi \cdot (1 + \varepsilon_1) = 12,8 \text{ Hz} \\ f_{hx,inf} &= f_{hx} \cdot (1 - \varepsilon_1) = 7,1 \text{ Hz} & f_{hx,sup} &= f_{hx} \cdot (1 + \varepsilon_1) = 14,7 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Provozní frekvence leží mimo meze vlastních frekvencí - navržený základ vyhovuje

$$f_{sr} = 50 \text{ Hz}$$

(Z1) Překlad nad prostupem v suterénu

(zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1993)

Zatížení

Stálé	šířka/ZŠ	výška	kN/m ² (m ³)	kN/m	γ_f	kN/m
Vlastní tíha				1,57	1,35	2,12
Zdivo 1.S	1,400	1,00	18,00	25,20	1,35	34,02
Strop nad 1.S	4,500	0,25	25,00	28,13	1,35	37,97
podlaha 1.NP	4,000	0,10	24,00	9,60	1,35	12,96
zdivo 1.NP	1,400	6,00	18,00	151,20	1,35	204,12
Strop nad 1.NP	4,500	0,25	25,00	28,13	1,35	37,97
podlaha 1.NP	4,000	0,10	24,00	9,60	1,35	12,96
Zdivo 2.NP	1,400	6,00	20,00	168,00	1,35	226,80
stálé celkem				421,42	1,35	568,92

Proměnné - užité

Užitné 1.NP (plocha C3)	4	5,00	20,00	1,5	30,00
Užitné 2.NP (plocha C3)	4	5,00	20,00	1,5	30,00
proměnné celkem			40,00	1,5	60,00

Kombinace

6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	610,92 kN/m	$\psi_{0,q} = 0,7$
6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	543,58 kN/m	
	$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	610,92 kN/m	

Návrh**Vstupní veličiny**

6 ks profilu	I 200
rozpětí	
$L =$	1,80 m
$M_d = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 =$	247,4 kNm

Materiál

ocel	S 235	$f_y =$	235 MPa
------	-------	---------	---------

Průřezové charakteristiky

$A =$	20,04 10 ³ mm ²	$W_y =$	1284 10 ³ mm ³
$I_y =$	128,4 10 ⁶ mm ⁴		

Posouzení únosnosti**napětí při ohybu**

$\sigma = M_d / W_y =$	192,7 MPa	<	235 MPa
		0,82	vyhovuje

Posouzení průhybu

$w = 5/384 \cdot f_n \cdot l^4 / (E \cdot I_y) =$	2,34 mm		
$w_{lim} =$	L/500	3,6 mm	
$w =$	2,3	mm	> $w_{lim} =$ 3,6 mm
		vyhovuje	

Reakce

$F_d =$	549,8 kN
---------	-----------------

Posouzení dynamických účinků

(posudek dle ČSN EN 1993)

pro běžně přístupné střešní a stropní konstrukce

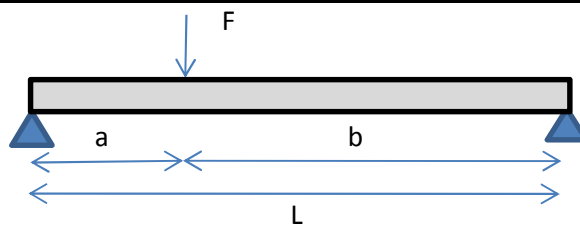
pro rozpětí do 10 m musí být průhyb $w_{max} =$

rozpětí =	1,8 m	$w =$	28,0 mm	
			2,3 mm	vyhovuje

(Z2) Nosník pod expenzní nádobu

(zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1993)

L=	1,25	m
F _d =	10,0	kN
a=	0,625	m
b=	0,625	m



Návrh

Vstupní veličiny

1 ks profilu IPE 120

rozpětí

L = 1,25 m

M_d = 1/L * F * a * b = 3,1 kNm

Materiál

ocel S 235 f_y = 235 MPa

Průřezové charakteristiky

A = 1,32 10³ mm² W_y = 53 10³ mm³

I_y = 3,18 10⁶ mm⁴

Posouzení únosnosti

napětí při ohybu

σ = M_d/W_y = 59,0 MPa < 235 MPa
0,25 vyhovuje

Posouzení průhybu

w = F * a² * b² / (3E * I_y * L) = 0,45 mm

w_{lim} = L/300 = 4,2 mm

w = 0,5 mm > w_{lim} = 4,2 mm
vyhovuje

Reakce

F_a = 3,7 kN

F_b = 3,7 kN