

1. Úvod

Předmětem statického výpočtu je posouzení základních nosných konstrukcí a prvků rekonstrukce zámku v Panenských Břežanech. Podkladem pro statický výpočet byla dokumentace stavebních úprav od generálního projektanta. Protože nebylo možno ověřit všechny konstrukce, byly do statického výpočtu zavedeny předpoklady. Všechny předpoklady ve statickém výpočtu se musí ověřit na stavbě, odlišnosti se budou řešit v dalším stupni dokumentace!!!

2. Popis

Objekt je dvoupodlažní, podsklepený a s půdní nástavbou. Zásahy do statického působení objektu probíhají především v 1NP a 2NP.

2. a. Vybourání příček v místnosti 01-105

Jedná se o dvě dodatečně vyzděné příčky cca 800 mm dlouhé. Dle dokumentace nejsou průběžné, proto je lze odstranit. Před započítáním bouracích prací ověřit, že příčky nejsou průběžné!

V rohu místnosti bude ubourána část nosné stěny. Dle dokumentace tato stěna nejspíš nepokračuje přímo i v dalších patrech. Nutno ověřit a v případě, že jsou na této části nosné stěny, která má přijít odstranit, uloženy nosné stěny vyšších podlaží, je nutno provést nový ocelový překlad! Dle ověření na stavbě bude případně tento překlad včetně aktivace navržen v dalším stupni dokumentace.

2. b. Vybourání příčky mezi místnostmi 01-106 a 01-107

Tato příčka byla též nejspíše dodatečně provedená a dle dokumentace není průběžná, je možno ji po ověření tohoto předpokladu odstranit.

2. c. Záměna dveří na okno v místnosti 01-106

V této místnosti jsou dveře, přičemž dřív zde byl okenní otvor. Z toho lze usuzovat, že je zde proveden nadokenní překlad. Toto se musí ověřit na stavbě! Poté je možné úpravy provést. Nové parapetní zdivo musí být provázáno se zdivem původním.

2. c. Ubourání části vyzděného otvoru v místnosti 01-109

Dle dokumentace se jedná o část stěny 1NP, která nepokračuje do vyššího podlaží. Nejspíše je na ní ale uložena klenba tvořící strop nad touto místností. Toto se musí ověřit na stavbě. Je nutné rozkrýt seshora konstrukci podlahy a ověřit, jestli klenba je uložena na toto zdivo, nebo pokračuje až na původní nosnou stěnu. Pokud je uložena až na původní nosnou stěnu, je možné začít opatrně odbourávat tento zděný pilíř. I tak je nutné ale hlídat ještě stav klenby zespodu, neboť je možné, že byl pilíř dodatečně vybudován jako pomocná podpora porušené klenby!

Pokud je klenba na tento pilíř skutečně uložena, je nutné nejprve před započítáním bouracích prací provést seshora železobetonovou nosnou stropní desku, do které se uloží klenba. Před započítáním prací se klenba musí celoplošně podepřít a aktivovat!

2. e. Záměna okna na dveře v místnosti 01-112

Zde bude odstraněno parapetní zdivo. Nutno ověřit, jestli je zde překlad.

2. f. Vybourání dveřního otvoru mezi místnostmi 01-102 a 01-101

Zde bude v nosné stěně vybourán otvor pro dveře. V minulosti zde dveře již byly, proto se dá očekávat, že zde bude překlad. Před započítím prací nutno ověřit na stavbě! Dle ověření na stavbě bude případně tento překlad včetně aktivace navržen v dalším stupni dokumentace.

2. g. Vybourání malé knihovny v místnosti 01-102

Tento výklenek zde již byl v minulosti, proto by měl být nad ním překlad. Pokud ne, bude případně tento překlad včetně aktivace navržen v dalším stupni dokumentace. Nutno ověřit na stavbě!

2. h. Vybourání prosklené příčky v místnosti 01-101

Tato příčka není průběžná, byla nejspíše dodělána dodatečně, proto se může odstranit.

2. i. Vybourání průchodů v nosných stěnách mezi místnostmi 01-204 a 01-203, 01-214 a 01-213

Dle informací GP zde tyto průchody již byly a ve stěnách jsou klenebné pasy. Toto se musí ověřit na stavbě! Po ověření je možné stěny opatrně vybourávat.

2. j. Odstranění příčky mezi místnostmi 01-208 a 01-209

Tato příčka není průběžná, je možné ji odstranit. Ověřit na stavbě, že je nenosná!

2. k. Odstranění příček ve 3.NP

Zde se odstraní všechny dodatečně prováděné příčky a vyzdívky. Musí se ověřit, že nenesou žádné prvky krovu!

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce jsou dřevěné, pouze stropní konstrukce 1PP jsou z PZD desek uložených na ocelové profily. V rámci projektu pro stavební povolení byly provedeny tři sondy pouze ve stropě 2NP. Díky těmto sondám bylo možné posoudit stávající stropní trámy. Ty na nově uvažované zatížení nevyhoví, musí se proto zesílit. Každý trám bude zesílen oboustrannými příložkami 2x 80/250 C24. Ty se propojí svorníky 2x M16 8.8 á 1000 mm s původním prvkem. Příložky se musí uložit na stěnu do nového betonového lože.

U trámů se shnilým zhlavím se musí toto zhlaví vyměnit. Výměny poškozených částí u jednotlivých trámů provádět postupně. Nejdříve se odstraní stávající podlaha až na trámy, aby došlo k jejich odlehčení. Poté se na stropnice položí příčný ocelový prvek, na který se vyvěsí stropnice, které se budou upravovat. Poté je možné odříznout poškozenou část trámu a nahradit jí novým kusem, jenž se spojí s ponechanou částí stropnice příložkami. Trámy se uloží do nového betonového lože. Příložky u trámů, u nichž se mění zhlaví, budou mít průřez

2x 120/250 C24. Schéma svorníků – viz statický výpočet. Předpokladem pro výpočet stropních trámů je fakt, že do nich nejsou uloženy žádné prvky krovu. Dle dokumentace stropnice sloupky krovu nenesou, musí se to však ověřit na stavbě před započítáním prací!

U stropní konstrukce 1NP lze očekávat podobné zesilování a opatření, ale nebyly zde provedeny sondy, proto se stropní konstrukce 1NP posoudí až po rozkrytí konstrukce na stavbě. Stejná situace je i u stropní konstrukce 1PP.

Krov

Posuzovaný pozdně barokní krov je soustavy ležatá stolice. Krov je zhotovený z tesaných prvků, z velké části je zachována původní konstrukce s typickými spoji dané doby. Některé části krovu jsou vyměněny a nahrazeny novějšími prvky.

Dle stavebně technického průzkumu je nutné vyměnit některé prvky krovu. Krokve budou nahrazeny novým průřezem 160/180, hambalky pak průřezem 200/200.

Před započítáním výměny prvků se musí vždy podepřít všechny prvky krovu. Všechny nové prvky se musí opatrně aktivovat.

Plotová zeď

Plotová zeď je navržena jako opěrná stěna se zásypy do výšky cca 2,3 m od paty stěny. Stěna je navržena z tvárnic ztraceného bednění šířky 300, resp. 400mm. Základní výztuž bude tvořena $\phi 12$ á 200 mm.

Před započítáním veškerých prací musí být klenby a klenebné pasy dotčené rekonstrukcí celoplošně podbedněny a musí se provést jejich aktivace! To znamená, že se provede bednění a poté se vyklínují sloupky. Aktivace se musí provádět opatrně, aby nedošlo k přizvednutí kleneb!

V případě zjištění jiných, příp. nových skutečností, než bylo zjištěno ve stavebně technickém průzkumu, se provede doplnění statického výpočtu.

Dodavatel stavby bude konzultovat průběh prací a způsob podchytávek s autorem statického výpočtu!

Veškeré nové konstrukce je nutné aktivovat vůči stávajícím konstrukcím!

Stávající zdivo přenesou nová zatížení, neboť úpravami nedochází k jeho výraznému přetížení.

V případě stropních konstrukcí bude jejich statické ověření provedeno po provedení sond a zaměření stávajících stropních konstrukcí. Je nutné ověřit stav kleneb po odstranění všech omítek!

U dřevěných stropů je nutné ověřit stav nosných trámů z hlediska hniloby a škůdců!

Materiály:

BETON: B25/30

VÝZTUŽ: B500A

OCEL: S235

DŘEVO: C24

3. Závěr

Navržené konstrukce jsou schopny přenášet bezpečně uvažovaná zatížení a vyhovují platným normám.

Ing. Pavel Konfršt

STROP ŽUP

ŽATÍZENÍ

- STĚ

PARKETY 2 mm

$\frac{160}{m^2}$
0,08

VYROVNÁVACÍ VESTOŽ 30 mm

0,75

ZAKLOP 30 mm

0,15

STROPNÍ TRÁVA

0,23

PODHLAD

0,50

1,71 $\frac{160}{m^2}$

- OZITNÉ

KATEGORIE C3 - MŮJEN

5,0 $\frac{160}{m^2}$

NOJAVÍKY

$l_1 = 4,75 \text{ (m)}$; $l = 5,1 \text{ (m)}$

$z_1 = 1,32 \text{ (m)}$

$$f_1 = (1,71 \cdot 1,25 + 5,1 \cdot 1,51) \cdot 1,32 = \underline{12,94 \text{ (m)}} \frac{160}{m^2}$$

$$M_{10} = \frac{1}{8} \cdot f \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 12,94 \cdot 5,1^2 = \underline{42,07 \text{ (m)}} \frac{160}{m^2}$$

$$V_{10} = \frac{1}{2} \cdot f \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 12,94 \cdot 5,1 = \underline{33,0 \text{ (m)}} \frac{160}{m^2}$$



Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

Stropní trám 3NP stávající - 220/250

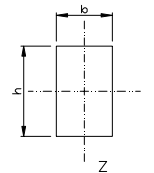
Panenské Břežany

MSÚ

Průřez

220 / 250 C22 á 1,32 m
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h	250 [mm]
b	220 [mm]
b_{ef}	147 [mm]
k_{cr}	0,67



Vnitřní síly na prutu:

Moment	$M_{sd,max}$	42,1 [kNm]
Smyková síla	$V_{sd,max}$	33 [kN]

Řezivo

C22

Charakteristické pevnosti:

Ohyb	$f_{m,k}$	22 [MPa]
Smyk	$f_{v,k}$	3,8 [MPa]
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	10 000 [MPa]

k_{mod}	0,7
γ_m	1,30

Návrhové pevnosti

$f_{m,d}$	11,85 [MPa]
$f_{v,d}$	2,05 [MPa]

Průřezové charakteristiky:

Plocha	A	55 000 [mm ²]
Průřezový modul	W_y	2 291 667 [mm ³]
	S	1 718 750 [mm ³]
Moment setrvačnosti	I_y	286 458 333 [mm ⁴]

Napětí v průřezu:

$\sigma_{m,d}$	18,37 [MPa]
$\tau_{v,d}$	1,34 [MPa]

Posouzení na ohyb:

1,55 > 1 **NEVYHOVÍ**

Posouzení na smyk za ohybu:

1,34 < 2,05 [MPa]
VYHOVÍ

MSP

Zatížení:

Zatížení stálé charakt.	G_k	2,26 [kN/m ²]
Zatížení užitné charakt.	$Q_{k,1}$	6,6 [kN/m ²]
Zatížení sněh charakt.	$Q_{k,2}$	0 [kN/m ²]
Zatížení vítr charakt.	$Q_{k,3}$	0 [kN/m ²]
	K_{def}	0,6
Souč. pro užitné	$\psi_{2,1}$	0,3
Souč. pro nahod.	$\psi_{2,2}$	0

Světlost:

Rozpětí nosníku	l	5100 [mm]
-----------------	-----	-----------

Okamžité průhyby:

Typ nosníku	Prostý nosník	
Jednotkový	$u_{inst, ref}$	3,1 [mm]
Od stálého	$u_{inst, G}$	6,9 [mm]
Od užitného	$u_{inst, Q, 1}$	20,3 [mm]
Od nahodilého (sněh)	$u_{inst, Q, 2}$	0,0 [mm]
Od nahodilého (vítr)	$u_{inst, Q, 3}$	0,0 [mm]
Celkový okamžitý	u_{inst}	27,2 [mm]

NEVYHOVÍ
> $u_{max, inst}$

Dotvarování:

Od stálého	$u_{G, fin}$	11,1 [mm]
Od užitného	$u_{Q, 1, fin}$	23,9 [mm]
Od nahodilého (sněh)	$u_{Q, 2, fin}$	0,0 [mm]
Od nahodilého (vítr)	$u_{Q, 3, fin}$	0,0 [mm]

Celkový průhyb s dotvarováním:

$u_{net, fin}$	35,1 [mm]	NEVYHOVÍ > $u_{max, net, fin}$
----------------	-----------	--

Mezní průhyb od okamžitého zatížení:

(l/300)	$u_{max, inst}$	17,0 [mm]
---------	-----------------	-----------

Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním:

(l/250)	$u_{max, net, fin}$	20,4 [mm]
---------	---------------------	-----------



Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

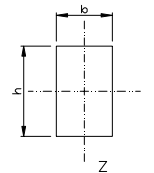
Stropní trám 3NP stávající - 220/250 + příložky 2x 80/250

Panenské Břežany

MSÚ

Průřez380 / 250 C22 á 1,32 m
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h	250 [mm]
b	380 [mm]
b_{ef}	255 [mm]
k_{cr}	0,67

Vnitřní síly na prutu:

Moment	$M_{sd,max}$	42,1 [kNm]
Smyková síla	$V_{sd,max}$	33 [kN]

Řezivo

C22

Charakteristické pevnosti:

Ohyb	$f_{m,k}$	22 [MPa]
Smyk	$f_{v,k}$	3,8 [MPa]
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	10 000 [MPa]

k_{mod}	0,7
γ_m	1,30

Návrhové pevnosti

$f_{m,d}$	11,85 [MPa]
$f_{v,d}$	2,05 [MPa]

Průřezové charakteristiky:

Plocha	A	95 000 [mm ²]
Průřezový modul	W_y	3 958 333 [mm ³]
	S	2 968 750 [mm ³]
Moment setrvačnosti	I_y	494 791 667 [mm ⁴]

Napětí v průřezu:

$\sigma_{m,d}$	10,64 [MPa]
$\tau_{v,d}$	0,78 [MPa]

Posouzení na ohyb:0,90 < 1 **VYHOVÍ**Posouzení na smyk za ohybu:0,78 < 2,05 [MPa]
VYHOVÍ

MSP

Zatížení:

Zatížení stálé charakt.	G_k	2,26 [kN/m ²]
Zatížení užité charakt.	$Q_{k,1}$	6,6 [kN/m ²]
Zatížení sníh charakt.	$Q_{k,2}$	0 [kN/m ²]
Zatížení vítr charakt.	$Q_{k,3}$	0 [kN/m ²]
	k_{def}	0,6
Souč. pro užité	$\psi_{2,1}$	0,3
Souč. pro nahod.	$\psi_{2,2}$	0

Světlost:

Rozpětí nosníku	l	5100 [mm]
-----------------	-----	-----------

Okamžité průhyby:

Typ nosníku	Prostý nosník	
Jednotkový	$u_{inst, ref}$	1,8 [mm]
Od stálého	$u_{inst, G}$	4,0 [mm]
Od užitého	$u_{inst, Q, 1}$	11,8 [mm]
Od nahodilého (sníh)	$u_{inst, Q, 2}$	0,0 [mm]
Od nahodilého (vítr)	$u_{inst, Q, 3}$	0,0 [mm]
Celkový okamžitý	u_{inst}	15,8 [mm]

VYHOVÍ
< $u_{max, inst}$ Dotvarování:

Od stálého	$u_{G, fin}$	6,4 [mm]
Od užitého	$u_{Q, 1, fin}$	13,9 [mm]
Od nahodilého (sníh)	$u_{Q, 2, fin}$	0,0 [mm]
Od nahodilého (vítr)	$u_{Q, 3, fin}$	0,0 [mm]

Celkový průhyb s dotvarováním:

$u_{net, fin}$	20,3 [mm]	VYHOVÍ
----------------	-----------	---------------

< $u_{max, net, fin}$ Mezní průhyb od okamžitého zatížení:

(l/300)	$u_{max, inst}$	17,0 [mm]
---------	-----------------	-----------

Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním:

(l/250)	$u_{max, net, fin}$	20,4 [mm]
---------	---------------------	-----------



Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

Stropní trám 3NP stávající - 220/250 - příložky v podpoře - smyk

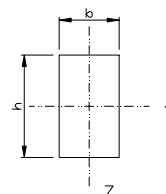
Panenské Břežany

MSÚ

Průřez

160 / 250 C24 á 1,32 m
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h	250 [mm]
b	160 [mm]
b_{ef}	107 [mm]
k_{cr}	0,67



Vnitřní síly na prutu:

Moment	$M_{sd,max}$	0 [kNm]
Smyková síla	$V_{sd,max}$	33 [kN]

Řezivo

C24

Charakteristické pevnosti:

Vazný

Ohyb	$f_{m,k}$	24 [MPa]
Smyk	$f_{v,k}$	4,0 [MPa]
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	11 000 [MPa]

k_{mod}	0,7
γ_m	1,30

Návrhové pevnosti

$f_{m,d}$	12,92 [MPa]
$f_{v,d}$	2,15 [MPa]

Průřezové charakteristiky:

Plocha	A	40 000 [mm ²]
Průřezový modul	W_y	1 666 667 [mm ³]
	S	1 250 000 [mm ³]
Moment setrvačnosti	I_y	208 333 333 [mm ⁴]

Napětí v průřezu:

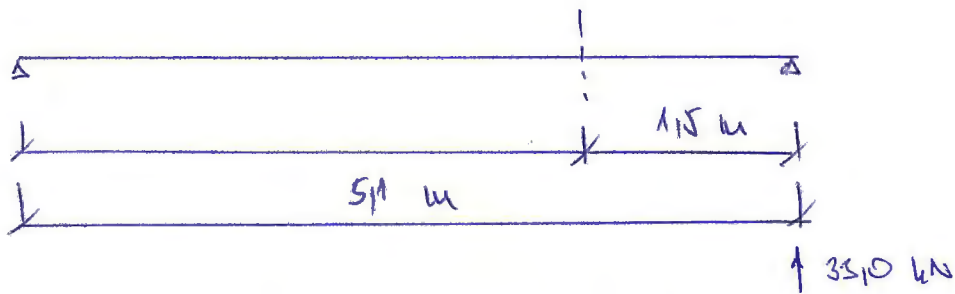
$\sigma_{m,d}$	0,00 [MPa]
$\tau_{v,d}$	1,85 [MPa]

Posouzení na ohyb:

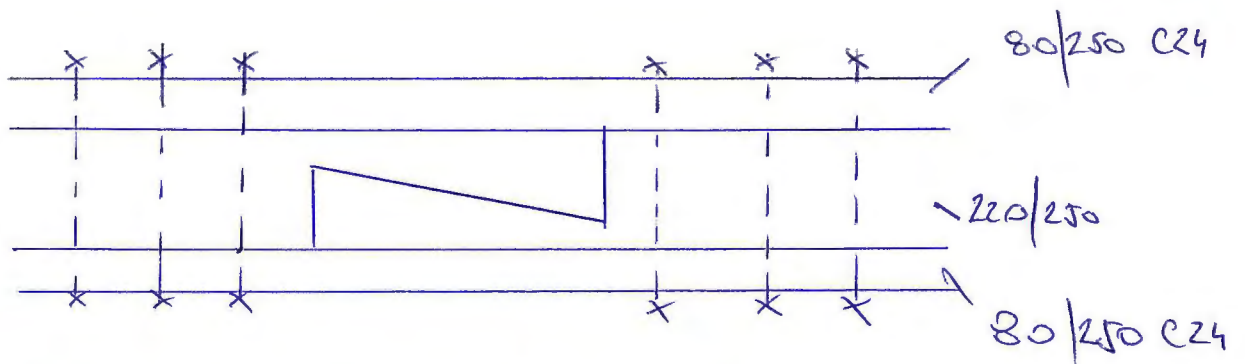
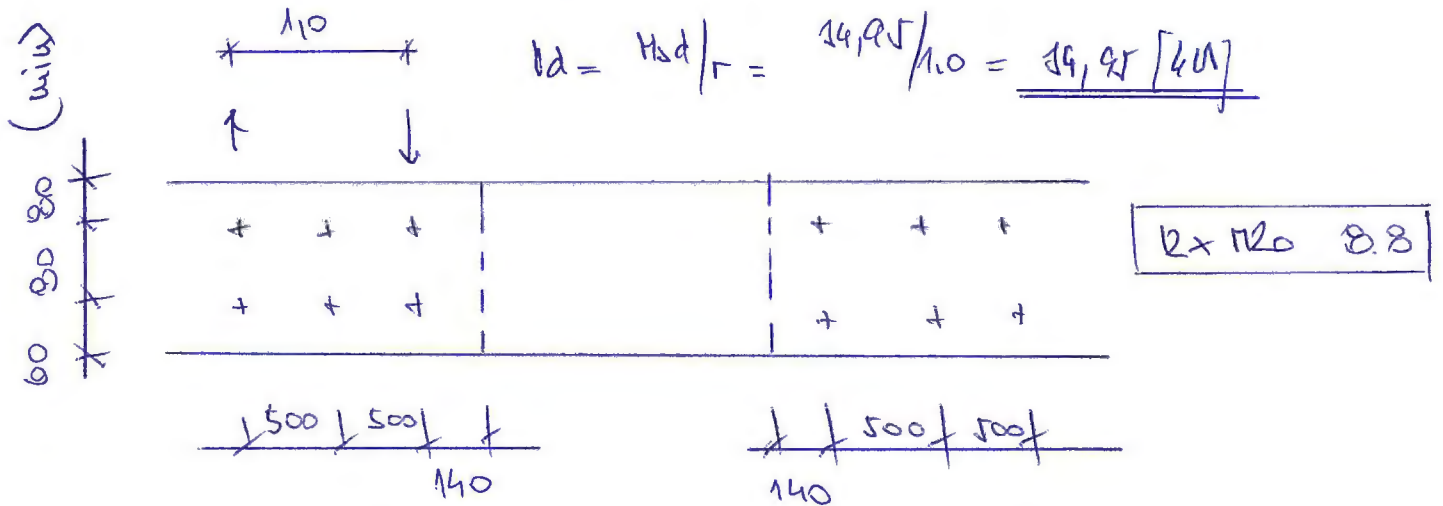
0,00 < 1 VYHOVÍ

Posouzení na smyk za ohybu:

1,85 < 2,15 [MPa]
VYHOVÍ

SCHEMA NÁTOJEVÍ NOVÉHO ŽLAVÍ

$$M_{SD} = 33 \cdot 1.5 - 1.5 \cdot 1.5 \cdot 0.5 \cdot 12.94 = \underline{\underline{34.95 \text{ kNm}}}$$



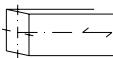
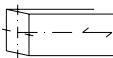

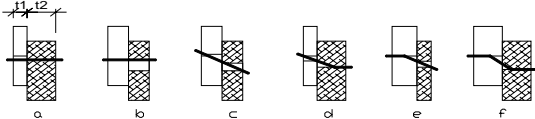
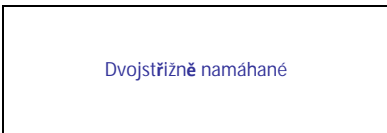
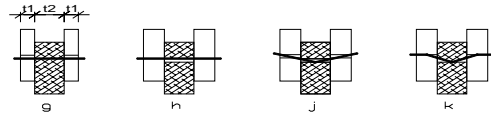
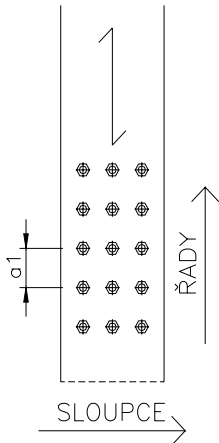
PŘÍLOŽKY NA CELOU DÉLKU STROPNÍHO TĚPNU

A OLOŽIT NA STĚNY! SPORNÍKY MIMO TENTO PŘÍKŮJ

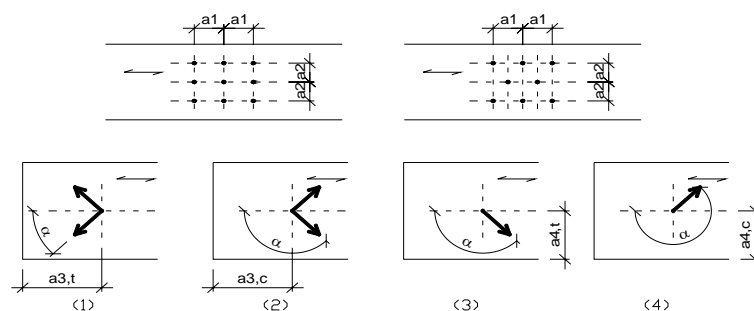
2x 116 8.8 a 110 n 8

Stropní trám 3NP stávající - 220/250 + příločky 2x 80/250

Panenské Břežany

Spojovací prostředky		Svorníky	Průměr svorníku	d	20 [mm]	Směr vláken :		
			Charakteristická pevnost v tahu	f _{u,k}	800 [N/mm ²]			
			Charakteristický moment únosnosti:	M _{y,Rk}	579 280,9 [Nmm]			
Dřevo	Trám 1	Třída řeziva			C24			
			Charakteristická hustota dřeva	ρ _k	350 [kg/m ³]			
			Úhel zatížení vzhledem k vláknům	α ₁	0 [°]			
			Charakteristická pevnost v otláčení dřeva:	f _{h,1,α,k}	23,0 [N/mm ²]			
				k ₉₀	1,65			
					JEHLIČNATÉ DŘEVO			
	Trám 2	Třída řeziva			C22			
			Charakteristická hustota dřeva	ρ _k	340 [kg/m ³]			
			Úhel zatížení vzhledem k vláknům	α ₂	0 [°]			
			Charakteristická pevnost v otláčení dřeva:	f _{h,2,α,k}	22,3 [N/mm ²]			
				k ₉₀	1,65			
				JEHLIČNATÉ DŘEVO				
		Poměr mezi pevnostmi v otláčení prvků	β	0,97				
Dřevěné prvky	Trám 1	Tloušťka	t ₁	80 [mm]				
	Trám 2	Tloušťka	t ₂	220 [mm]				
Spoje		Únosnosti pro zatížení pod úhlem α :				Způsoby porušení spojů :		
Charakteristická únosnost pro 1 stříh 1 spojovacího prostředku		<div>Jednostřížně namáhané</div> 				F _{v,Rk}	36,74 [kN]	a
						F _{v,Rk}	98,14 [kN]	b
						F _{v,Rk}	32,91 [kN]	c
						F _{v,Rk}	19,47 [kN]	d
						F _{v,Rk}	37,24 [kN]	e
						F _{v,Rk}	26,33 [kN]	f
						Rozhoduje způsob porušení: F _{v,Rk} 19,47 [kN] d		
								
		<div>Dvojitřížně namáhané</div> 				Způsoby porušení spojů :		
						F _{v,Rk}	36,74 [kN]	g
						F _{v,Rk}	49,07 [kN]	h
						F _{v,Rk}	19,47 [kN]	j
						F _{v,Rk}	26,33 [kN]	k
		Rozhoduje způsob porušení: F _{v,Rk} 19,47 [kN] j						
								
Celková únosnost spoje :		Charakteristická únosnost 1 stříhu 1 svor.		F _{v,Rk}	19,47 [kN]			
		Počet stříhů :			2			
		Počet svorníků v řadě :	n	1 ks				
		Počet svorníků v sloupci :		2 ks				
		Modifikační součinitel :	k _{mod}	0,7				
		Rozteč svorníků rovnoběžně s vlákny :	a ₁	500,00 [mm]				
		Návrhová únosnost 1 stříhu 1 svorníku :	F _{v,Rd}	10,5 [kN]				
		Účinný počet svorníků v řadě :	n _{ef}	1,000 ks				
		Charakteristická únosnost spoje:	F _{v,Rk,celk}	77,87 [kN]				
		Celková únosnost připoje:	F _{v,Rd,celk}	41,93 [kN]				

Rozteče a vzdálenosti od konců a okrajů:



- (1) - Zatížený konec $-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$
 (2) - Nezatížený konec $90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$
 (3) - Zatížený okraj $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$
 (4) - Nezatížený okraj $180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$

Rozteče a vzdálenosti od konců/okrajů	Úhel	Minimální rozteče nebo vzdálenosti	
a_1 (rovnoběžně s vlákny)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	100	[mm]
a_2 (kolmo k vláknům)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	80	[mm]
$a_{3,t}$ (zatížený konec)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	140	[mm]
$a_{3,c}$ (nezatížený konec)	$90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$	80	[mm]
	$150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ$	80	[mm]
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	80	[mm]
$a_{4,t}$ (zatížený okraj)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	60	[mm]
$a_{4,c}$ (nezatížený okraj)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	60	[mm]

Síly ve spoji šikmo k vláknům:

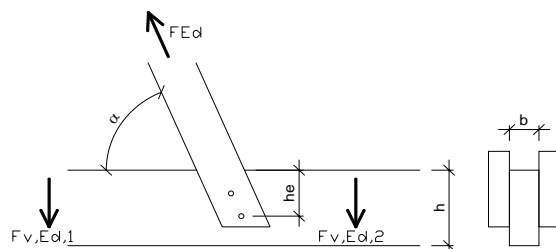
Úhel působící síly:	α	90 [°]
Tloušťka namáhaného prvku :	b	160 [mm]
Modifikační součinitel:	w	1
Výška dřevěného prvku:	h	250 [mm]

Vzdálenost namáhaného okraje od středu nejvzdálenějšího spojovacího prostředku: h_e 168 [mm]

Síla působící ve spoji šikmo k vláknům:	F_{Ed}	34,95 [kN]
Smyková složka působící síly:	$F_{v,Ed}$	34,95 [kN]

Charakteristická únosnost na roztržení: $F_{90,Rk}$ 50,70 [kN]

Spoj na roztržení vyhoví 50,70 > 34,95 [kN]





Ohyb a smyk za ohybu - dle ČSN EN 1995-1-1/A1

Stropní trám 3NP stávající - příložky v místě výměny zhlaví - 2x 120/250

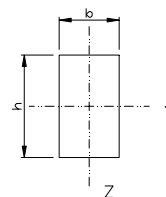
Panenské Břežany

MSÚ

Průřez

240 / 250 C24 á 1,32 m
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h	250 [mm]
b	240 [mm]
b_{ef}	161 [mm]
k_{cr}	0,67



Vnitřní síly na prutu:

Moment

 $M_{sd,max}$ 34,95 [kNm]

Smyková síla

 $V_{sd,max}$ 33 [kN]

Řezivo

C24

Charakteristické pevnosti:

Ohyb

 $f_{m,k}$ 24 [MPa]

Vazný

Smyk

 $f_{v,k}$ 4,0 [MPa]

Modul pružnosti

 $E_{0,mean}$ 11 000 [MPa] k_{mod} 0,8 γ_m 1,30

Návrhové pevnosti

 $f_{m,d}$ 14,77 [MPa] $f_{v,d}$ 2,46 [MPa]

Průřezové charakteristiky:

Plocha

 A 60 000 [mm²]

Průřezový modul

 W_y 2 500 000 [mm³] S 1 875 000 [mm³]

Moment setrvačnosti

 I_y 312 500 000 [mm⁴]

Napětí v průřezu:

 $\sigma_{m,d}$ 13,98 [MPa] $\tau_{v,d}$ 1,23 [MPa]

Posouzení na ohyb:

0,95 < 1 VYHOVÍ

Posouzení na smyk za ohybu:

1,23 < 2,46 [MPa]
VYHOVÍ

PAŇATNÍK NÁRODNÍHO ODBOJE V PANEVŠVÍCH BŘEZÁNECH

OPRAVA DŘEVĚNÝCH PRŮV KROVU

1) KROKEV

KROKEV PŮSOBÍ V KONSTRUKCI JAKO
PROSTÝ NOSNÍK

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

$$B = 1,3 \text{ m}$$

SKLON STŘECHY $\alpha = 43^\circ$

ZATÍŽENÍ

STÁVA

PÁVENÁ CÍH. KRYTINA DOBROVKA

$$0,75 \text{ kN/m}^2$$

DŘ. VÁZBA KROVU

$$0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma 0,90 \text{ kN/m}^2$$

NAHODILÁ

SNÍH

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_s = 0,45$$

$$s = 0,32 \text{ kN/m}^2$$

POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO PROFILU $\nabla 160 / 180 \text{ C22}$

PŘEPOČET ZATÍŽENÍ \perp KE KROVU

$$g_k = 1,3 * 0,9 * \cos 43^\circ = 0,86 \text{ kN/m'}$$

$$g_{k\perp} = 1,3 * 0,32 * \cos^2 43^\circ = 0,22 \text{ kN/m'}$$

$$f_D = 1,35 * 0,86 + 1,5 * 0,22 = 1,49 \text{ kN/m'}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} * 1,49 * 5,0^2 = 4,7 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} * 1,49 * 5,0 = 3,7 \text{ kN}$$

PROFIL $\nabla 160 / 180 \text{ C22}$ VÝKUP

Krokv
Pannenské Břežany

MSÚ

Průřez

160 / 180 C22 Á 1,3 m
JEHLIČNATÉ DŘEVO

h 180 [mm]
 b 160 [mm]
 b_{ef} 107 [mm]
 k_{cr} 0,67

Vnitřní síly na prutu:

Moment $M_{sd,max}$ 4,7 [kNm]
Smyková síla $V_{sd,max}$ 3,7 [kN]

Řezivo

C22

Charakteristické pevnosti:

Ohyb $f_{m,k}$ 22 [MPa]
Smyk $f_{v,k}$ 2,7 [MPa]
Modul pružnosti $E_{0,mean}$ 10 000 [MPa]
 k_{mod} 0,9
 γ_m 1,30

Návrhové pevnosti

$f_{m,d}$ 15,23 [MPa]
 $f_{v,d}$ 1,87 [MPa]

Průřezové charakteristiky:

Plocha A 28 800 [mm²]
Průřezový modul W_y 864 000 [mm³]
 S 648 000 [mm³]
Moment setrvačnosti I_y 77 760 000 [mm⁴]

Napětí v průřezu:

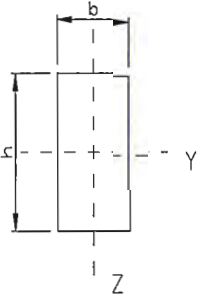
$\sigma_{m,d}$ 5,44 [MPa]
 $\tau_{v,d}$ 0,29 [MPa]

Posouzení na ohyb:

0,36 < 1 VYHOVÍ

Posouzení na smyk za ohybu:

0,29 < 1,87 [MPa]
VYHOVÍ



2) HAMBÁLEK

$$L = 6,0 \text{ m}$$

$$B = 1,3 \text{ m}$$

ZATÍŽENÍ

STÁLÁ

DR. BEDNĚNÍ

$$0,20 \text{ kN/m}^2$$

ROŠT + BDK PODHLAV

$$0,20 \text{ kN/m}^2$$

HAMBÁLEK

$$0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma 0,50 \text{ kN/m}^2$$

NAHODNÁ

OSAM. BŘEMENO

$$1,5 \text{ kN}$$

PROVOZ

$$0,75 \text{ kN/m}^2$$

VÍTR

$$v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s} \quad \text{KAT. FEE II.}$$

$$c_e (1 \text{ m}) = 2,62 \quad q_p = 0,82$$

$$c_{p, \text{net}} = +0,6 \quad w = 1,3 \times 0,6 \times 0,82 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

POSOUZENÍ STÁLÁJÍCÍHO PROFILU $\nabla 200/200 \text{ C22}$

$$F_D = 1,3 \times (1,35 \times 0,5 + 1,5 \times 0,75) = 2,31 \text{ kN/m}$$

$$F_D = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ kN}$$

$$M_{Ed}^t = \frac{1}{8} \times 2,31 \times 6,0^2 = 10,4 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed}^t = \frac{1}{2} \times 2,31 \times 6,0 = 6,9$$

$$M_{Ed}^F = \frac{1}{4} \times 2,25 \times 6,0 = 2,4 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 12,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed}^F = \frac{1}{2} \times 2,25 = 1,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 8,0 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 1,0 \times (1,5 \times 0,65 \times \sin 45^\circ) \times 5,0 = 2,7 \text{ kN}$$

PROFIL $\nabla 200/200 \text{ C22}$ VYHODNĚNÍ

Hambalek

Panenské Břežany

MSÚ

Průřez:

200 / 200 C22

JEHLIČNATÉ DŘEVO

 h 200 [mm] b 200 [mm] b_{ef} 134 [mm] K_{cr} 0,67Vnitřní síly na prutu:

Moment

 $M_{sd,max}$ 13,8 [kNm]

Smyková síla

 $V_{sd,max}$ 8 [kN]Řezivo

C22

Charakteristické pevnosti:

Ohyb

 $f_{m,k}$ 22 [MPa]

Smyk

 $f_{v,k}$ 3,8 [MPa]

Modul pružnosti

 $E_{0,mean}$ 10 000 [MPa] k_{mod} 0,7 γ_m 1,30Návrhové pevnosti $f_{m,d}$ 11,85 [MPa] $f_{v,d}$ 2,05 [MPa]Průřezové charakteristiky:

Plocha

 A 40 000 [mm²]

Průřezový modul

 W_y 1 333 333 [mm³] S 1 000 000 [mm³]

Moment setrvačnosti

 I_y 133 333 333 [mm⁴]Napětí v průřezu: $\sigma_{m,d}$ 10,35 [MPa] $\tau_{v,d}$ 0,45 [MPa]Posouzení na ohyb:

0,87

< 1

VYHOVÍ

Posouzení na smyk za ohybu:

0,45

<

2,05

[MPa]

VYHOVÍ

MSP

Zatížení:

Zatížení stálé charakt.

 G_k 0,85 [kN/m]

Zatížení užité charakt.

 $Q_{k,1}$ 0,98 [kN/m]

Zatížení sníh charakt.

 $Q_{k,2}$ 0 [kN/m]

Zatížení vítr charakt.

 $Q_{k,3}$ 0 [kN/m]

Souč. pro užité

 K_{def} 0,6

Souč. pro nahod.

 $\psi_{2,1}$ 0,3 $\psi_{2,2}$ 0Světlost:

Rozpětí nosníku

 l 6000 [mm]Okamžité průhyby:

Jednotkový

 $U_{inst,ref}$ 5,1 [mm]

Od stálého

 $U_{inst,G}$ 4,3 [mm]

Od užitého

 $U_{inst,Q,1}$ 5,0 [mm]

Od nahodilého (sníh)

 $U_{inst,Q,2}$ 0,0 [mm]

Od nahodilého (vítr)

 $U_{inst,Q,3}$ 0,0 [mm]

Celkový okamžitý

 U_{inst} 9,3 [mm]< Pozn.: pozor
na vzorec dle
typu nosníku !

VYHOVÍ

< $u_{max,inst}$ Dotvarování:

Od stálého

 $U_{G,fin}$ 6,9 [mm]

Od užitého

 $U_{Q,1,fin}$ 5,9 [mm]

Od nahodilého (sníh)

 $U_{Q,2,fin}$ 0,0 [mm]

Od nahodilého (vítr)

 $U_{Q,3,fin}$ 0,0 [mm]Celkový průhyb s dotvarováním: $U_{net,fin}$ 12,7 [mm]

VYHOVÍ

< $u_{max,net,fin}$ Mezní průhyb od okamžitého zatížení:

(l/300)

 $U_{max,inst}$ 20,0 [mm]Mezní průhyb od zatížení s dotvarováním:

(l/250)

 $U_{max,net,fin}$ 24,0 [mm]

Hambalek

Panenské Břežany

Průřez200 / 200 C22
JEHLIČNATE DŘEVO h 200 [mm]
 b 200 [mm] $L_{cr,y}$ 6000 [mm] $L_{cr,z}$ 100 [mm]Vnitřní síly na prutu:

Osová síla

 $N_{sd,max}$ 3,3 [kN]Řezivo

C22

Charakteristické pevnosti:

Tlak

 $f_{c,0,k}$ 20 [MPa]
 $E_{0,05}$ 6 700,00 [MPa] K_{mod} 0,7 γ_m 1,30 β_c 0,2

viz. ČSN EN 1995-1-1 str.47

Návrhové pevnosti $f_{c,0,d}$ 10,77 [MPa]Průřezové charakteristiky:

Plocha

 A 40 000 [mm²]Vzpěr kolmo k ose y

Moment setrvačnosti

 I_y 133 333 333,33 [mm⁴]

Poloměr setrvačnosti

 I_y 57,74 [mm] λ_y 103,92

Kritické napětí

 $\sigma_{c,cr,y}$ 6,12 [MPa] $\lambda_{rel,y}$ 1,81 K_y 2,28 $K_{a,y}$ 0,27

>0,3 - JE NUTNÉ POSUZOVAT VZPĚR

Vzpěr kolmo k ose z

Moment setrvačnosti

 I_z 133 333 333,33 [mm⁴]

Poloměr setrvačnosti

 I_z 57,74 [mm] λ_z 1,73

Kritické napětí

 $\sigma_{c,cr,z}$ 22042,12 [MPa] $\lambda_{rel,z}$ 0,03 K_z 0,47 $K_{a,z}$ 1,06

<0,3 - NENÍ NUTNÉ POSUZOVAT VZPĚR

Napětí v průřezu: $\sigma_{c,0,d}$ 0,08 [MPa]

ROZHODUJE VYBOČENÍ KOLMO K OSE Y

Posouzení

0,03 <1

VYHOVÍ

INTERAKCE S OHYBEM

0,90 <1

VYHOVÍ

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Památník národního odboje v Panenských Břežanech

Část : Plotová zeď

Autor : PK

Datum : 4.9.2013

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

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

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

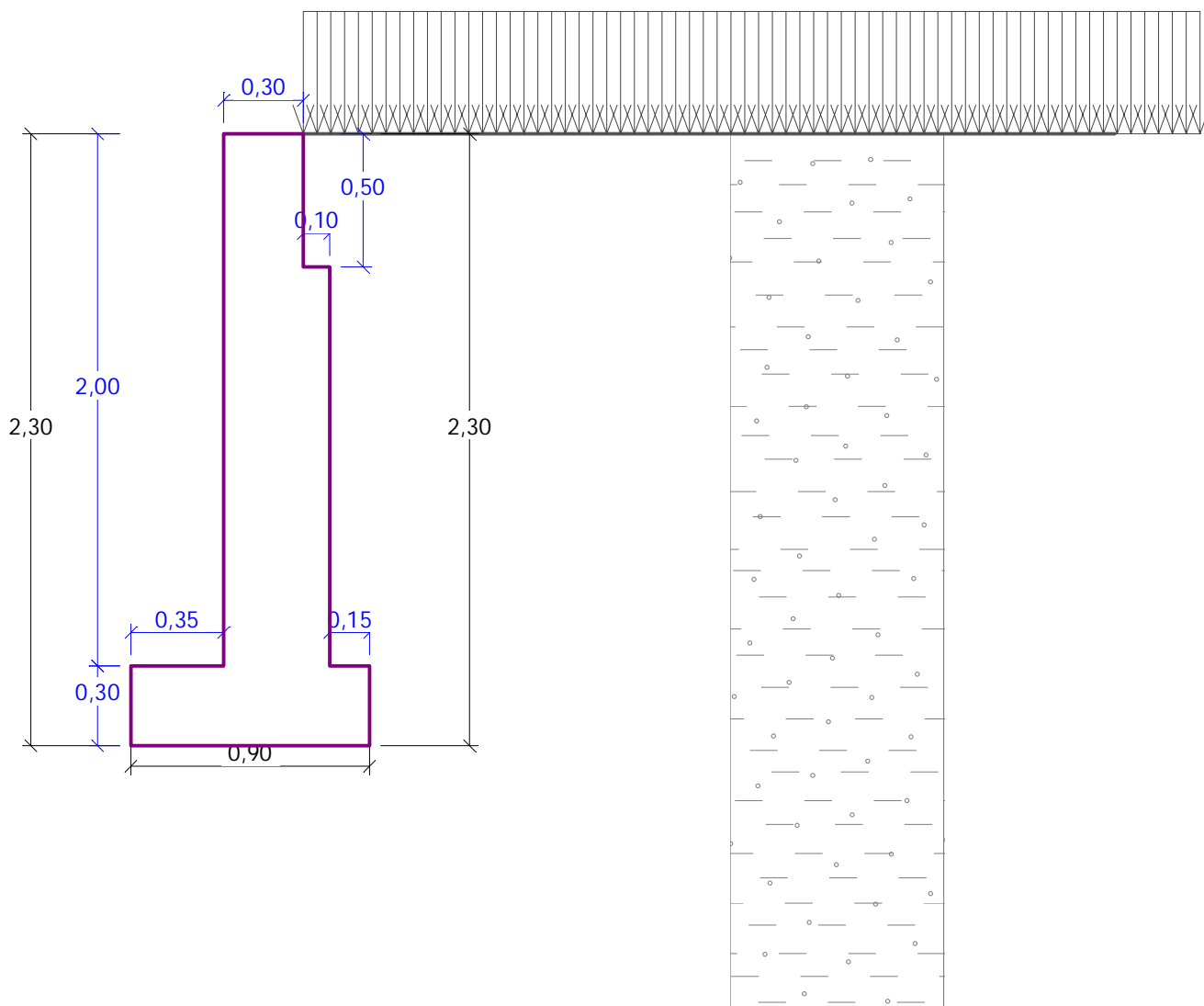
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,50
3	0,10	0,50
4	0,10	2,00
5	0,25	2,00
6	0,25	2,30
7	-0,65	2,30
8	-0,65	2,00
9	-0,30	2,00
10	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1.02 m^2 .

Název : Geometrie

Fáze : 1



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	7,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.


Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $\delta = 7,00^\circ$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

PK	Památník národního odboje v Panenských Břežanech Plotová zeď
----	---

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence tuhá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	uzitné

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ_w			1,30	

Součinitelé redukce materiálu (M)		Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření		γ_ϕ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti		γ_c	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti		γ_{cu}	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla		γ_ν	1,00

Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0,30

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,34	0,00	20,03	11,20	18,50	5,72	0,461	
2	0,16	32,75	20,03	11,20	18,50	20,03	0,809	
3	1,22	0,00	20,03	11,20	18,50	5,72	0,461	
4	0,05	0,00	20,03	11,20	18,50	5,72	0,461	
5	0,23	32,75	20,03	11,20	18,50	20,03	0,809	
6	0,30	0,00	20,03	11,20	18,50	5,72	0,461	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,34	6,37	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,34	6,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,50	9,25	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,50	9,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,72	31,80	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,72	31,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,77	32,69	0,00	0,41	0,40	0,04
5	1,77	32,69	0,00	15,67	9,48	12,48
	2,00	37,00	0,00	19,16	11,59	15,25
6	2,00	37,00	0,00	2,40	2,39	0,24
	2,30	42,55	0,00	4,96	4,93	0,49

Průběh tlaku od přetížení - užitne

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	2,29	0,23
2	0,34	2,29	0,23
3	0,34	2,45	3,22
4	0,50	2,45	3,22
5	0,50	2,29	0,23
6	1,72	2,29	0,23
7	1,77	2,29	0,23
8	1,77	2,45	3,22
9	2,00	2,45	3,22
10	2,00	2,29	0,23
11	2,30	2,29	0,23

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,96	23,46	0,52	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,38	0,32	0,80	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,85	0,14	0,68	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	3,56	-0,33	3,34	0,83	1,000	1,000	1,000
uzitne	1,69	-0,37	1,69	0,77	1,300	0,000	1,300

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

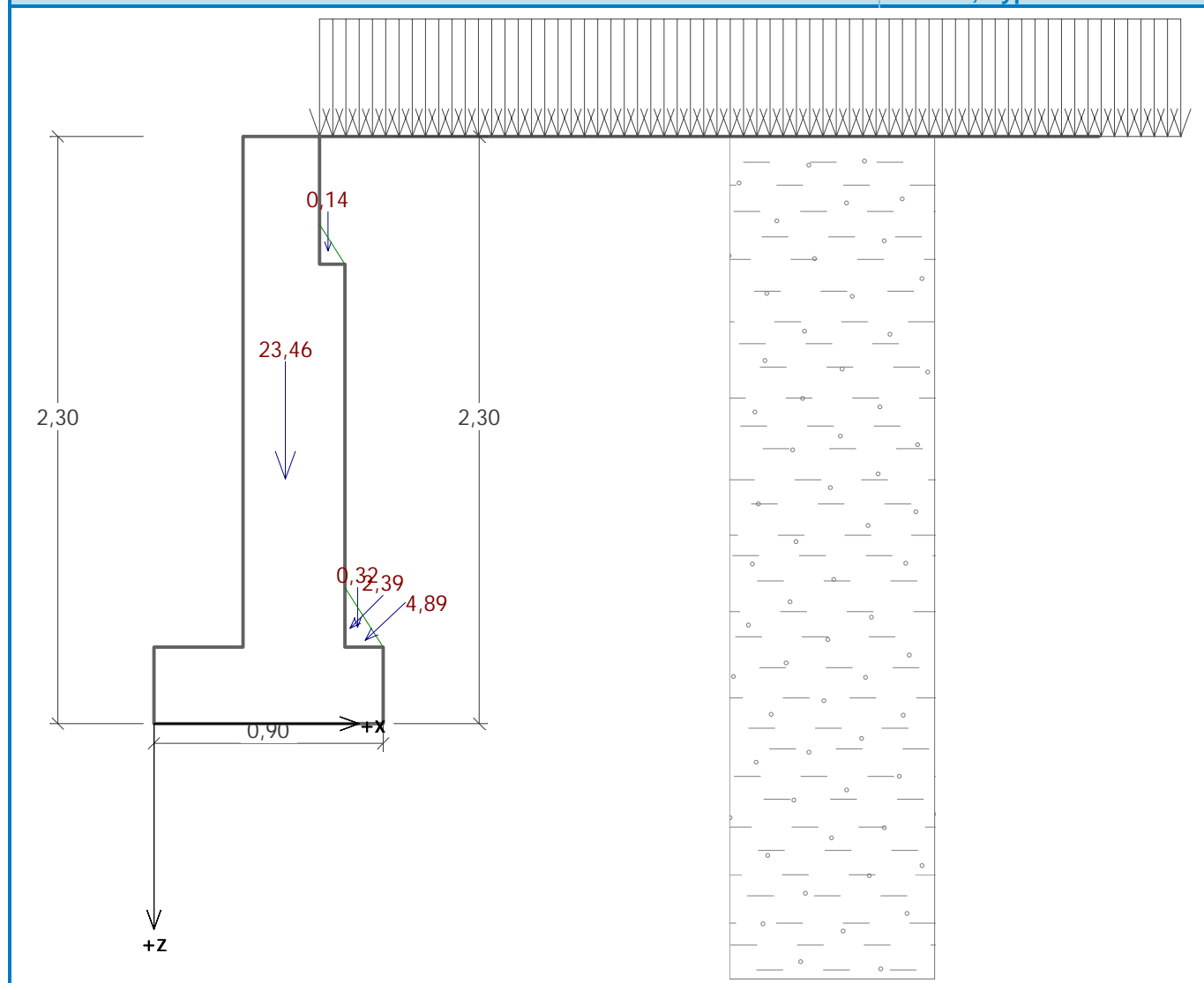
Moment vzdorující $M_{vzd} = 16,94$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = 1,99 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 20,02 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{pos} = 3,56 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 41,87kPa

Název : Posouzení

Fáze : 1; Výpočet : 1

**Únosnost základové půdy**

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-2,23	37,68	5,76	0,00	32,75
2	-1,81	27,27	3,56	0,00	41,87

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,0 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 297,0 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře $\sigma = 41,87 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	0,50	0,00	20,03	11,20	18,50	0,657	
2	1,50	0,00	20,03	11,20	18,50	0,657	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,50	9,25	0,00	6,08	6,08	0,00
2	0,50	9,25	0,00	6,08	6,08	0,00
	2,00	36,98	0,00	24,31	24,31	0,00

Průběh tlaku od přitížení - užitne

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	3,29	0,00
2	0,50	3,29	0,00
3	2,00	3,29	0,00

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,95	17,24	0,19	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,75	0,93	0,35	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	24,30	-0,67	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
užitne	6,57	-1,00	0,00	0,40	1,300	0,000	1,300

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 82,31 \text{ kNm} > 24,82 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**