

STATICKÝ POSUDOK STAVBY TECHNICKÁ SPRÁVA



.....

NÁZOV STAVBY : **FAKULTNÁ NEMOCNICA TRENČÍN – POSÚDENIE OTVOROV**
MIESTO STAVBY : **Legionárska 594/28, 911 01 Trenčín**
INVESTOR : **Fakultná nemocnica Trenčín**
STUPEŇ : **Projekt pre stavebné povolenie**
PROFESIA : **Statika**
ZODP. PROJEKTANT : **Ing. Ľudovít Bečko, autorizovaný statik**
REG. Č. PROJEKTANTA : **5396*13**
ČÍSLO ZÁKAZKY : **24_343_BS**
DÁTUM : **jún 2024**

SADA :

2

1. VŠEOBECNÁ ČASŤ:

Predmetom statického posudku je návrh a posúdenie nosných konštrukcií po statickej stránke v rozsahu pre stavebné povolenie. Jedná sa o existujúci objekt SO01 FN v Trenčíne, kde bolo nutné posúdiť navrhované otvory v nosných stenách.

Investorom je Fakultná nemocnica Trenčín.

Zaťaženie snehom je $0,861 \text{ kN/m}^2$ (snehová zóna 2, Trenčín (Legionárska-FNTN), 220 m.n.m.), zaťaženie mimoriadnym snehom je $1,807 \text{ kN/m}^2$ (oblasť 1, $C_{esl}=2,1$), nepochôdzne strechy kat. H $0,75 \text{ kN/m}^2$, zaťaženie vetrom I.VO - 24 m/s (vid'. statický výpočet)). Výpočet bol prevedený podľa platných STN EN. Statický výpočet preukázal vhodnosť navrhutej koncepcie objektu. Navrhnutá stavba je technicky reálna.

Pre spracovanie statického posudku boli dodané stavebné výkresy objektu a boli prevedené konzultácie so spracovateľmi architektonicko-stavebnej časti – Ing. Alexej Kapalla.

2. KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE NOSNÉHO SYSTÉMU:

Riešený objekt SO01 je obdĺžnikového pôdorysného rozmeru z rozmermi $12,86 \text{ m} \times 7,67 \text{ m}$.

Nosný systém je tvorený obvodovými a vnútornými murovanými stenami hr. 300mm z keramických tvárnic. Strop tvorí stropná ŽB doska hr. pravdepodobne 240mm (hr. dosky treba preveriť na mieste), ktorá je uložená na nosné steny a preklady.

Nosné obvodové steny sú v niektorých častiach nahradené monolitickými železobetónovými prievlakmi rôznych prierezov alebo prefabrikovanými prekladmi.

Nosné obvodové a vnútorné nosné steny sú stiahnuté železobetónovým vencom.

Posúdenie je nutné pre nové otvory v nosných stenách a posúdenie murovaného piliera.

Podchytávanie nových otvorov sa zabezpečí dvojicami oceľových profilov UPE140, ktoré budú uložené do betónového lôžka. Profily spriahnuť naprieč stenou oceľovými závitovými tyčami M16 alebo betonárskou výstužou a zvariť po max $á500 \text{ mm}$.

Požadovaný otvor v stene treba urobiť nasledovne: v prvom rade treba urobiť betónové uloženie pre oc. profil, a to tak, že sa vyseká v stene blok a zaleje sa betónom. V stene sa vyseká drážka z oboch strán nad otvorom na uloženie profilov a drážka bude pokračovať cez stenu v úrovni až do miest, kde bude rozšírený otvor. Drážky treba potiahnuť aj za úroveň otvoru aby sa mohli oc. profily uložiť, min. 200mm.

Následne sa do drážok uloží oc. profil na maltové lôžko alebo betónovú zmes a vyrovná sa do roviny. Na vyrovnanie do roviny použiť ocelové! klíny.

Profily spriahnuť naprieč spolu cez stenu najlepšie ocelovými tyčami M16 a zaskrutkovať alebo betonárskou výstužou a privariť o profil po á500mm.

Po osadení a vyrovnaní do roviny sa priestor medzi profilom a stenou vyplní betónovou zmesou vysokopevnostnou, odporúčam WU betón 30/37.

Až potom, po zatvrdnutí zmesi sa môže rozšíriť otvor, keď už je zvislá sila zaistená dvojicou profilov.

Ocelové profily sú navrhnuté z triedy ocele S235.

Na nosné ocelové konštrukcie a ich spoje je nutné vyhotoviť výrobnú dielenskú dokumentáciu, ktorú zabezpečí dodávateľ alebo investor.

Preklady, ktoré budú opticky rozdeľovať otvory, realizovať pomocou prefabrikovaných prekladov, ktoré sa zasekajú do steny.

Medzi novými otvormi širokých 1,0m a 1,2m vznikne murovaný pilier z pôvodného muriva (keramika), ktorý vyhovuje za predpokladu jeho nepoškodeného prierezu 0,3m/0,3m a výšky 2,3m.

3. ZÁKLADOVÉ KONŠTRUKCIE:

Posudzované oc. podchytenia a pilier nemajú vplyv na základové konštrukcie objektu.

4. POUŽITÉ MATERIÁLY:

Na stavbe budú použité tieto materiály:

- žel.bet. konštrukcie z betónu tr. C25/30
- betonárska výstuž tr. B500 (B)
- konštrukčná ocel triedy S235

5. POUŽITÉ NORMY:

Pri návrhu technického riešenia boli v statickom výpočte použité nasledujúce normy

- STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania
- STN EN 1991 Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií
- STN EN 1992 Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií
- STN EN 1993 Eurokód 3: Navrhovanie ocelových konštrukcií
- STN EN 1996 Eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií
- STN EN 1997 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií

6. ZÁVER:

Pôvodné a navrhnuté nosné konštrukcie sú z hľadiska statiky

bezpečné a schopné prevádzky na daný účel.

Na nosné ocelové konštrukcie a ich spoje je nutné vyhotoviť výrobnú dielenskú dokumentáciu, ktorú zabezpečí dodávateľ alebo investor.

Tento staticky posudok slúži výhradne na účely stavebného konania ako podklad pre vydanie stavebného povolenia a v žiadnom prípade nenahrádza realizačný projekt alebo dielenskú výrobnú dokumentáciu.

Pri výstavbe dodržať bezpečnostné predpisy v stavebníctve vydané v zákone č. 124/2006 z 2.februára 2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia v práci a vo vyhláške 508/2009 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci s technickými zariadeniami. Dodržať všetky predpisy, normy a vyhlášky platné na území SR pre výstavbu.

Všetky postupy, nejasnosti alebo problémy prekonzultovať so spracovateľom tohto statického posudku.

V Ružomberku 06/ 2024

Vypracoval: Ing. FRANČEK Šimon

STATICKÝ VÝPOČET



NÁZOV STAVBY : **FAKULTNÁ NEMOCNICA TRENČÍN –
POSÚDENIE OTVOROV**

MIESTO STAVBY : **Legionárska 594/28, 911 01 Trenčín**

INVESTOR : **Fakultná nemocnica Trenčín**

STUPEŇ : **Projekt pre stavebné povolenie**

PROFESIA : **Statika**

ZODP. PROJEKTANT : **Ing. Ľudovít Bečko, autorizovaný statik**

REG. Č. PROJEKTANTA : **5396*13**

ČÍSLO ZÁKAZKY : **24_343_BS**

DÁTUM : **jún 2024**

SADA :

2

Projekt Výmena náhradných zdrojov- FNTN

Časť STATIKA

Autor Ing. Šimon Franček

Národná norma EC - EN

Návrh materiálu

Betón : C25/30 $f_{ck} := 25 \text{ MPa}$ $f_{ct,m} := 2.6 \text{ MPa}$ $\gamma_c := 1.5$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16.667 \text{ MPa}$ $E_{cm} := 31 \text{ GPa}$

Výstuž: B500 B $f_{yk} := 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.783 \text{ MPa}$

Konstruktívna oceľ: S235 $f_y := 235 \text{ MPa}$ $\gamma_s := 1.0$ $f_d := \frac{f_y}{\gamma_s} = 235 \text{ MPa}$

zaťaženie strechy - stále zaťaženie

OZNAČ. ZAŤ.	DRUH	HRŮBK A	OBJ. TIAŽ	CHAR. HOD. ZAŤ.	SÚČ. ZAŤAŽ.	NÁVRH. HOD. ZAŤ.
		h	γ	g_k	$\gamma_G \cdot \gamma_Q$	g_d
		[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
g_{k1}	Krytina fólia, VC			0,100	1,35	0,14
g_{k2}	Pórobetónový panel	0,150	7	1,050	1,35	1,42
g_{k3}	Teplná izolácia	0,150	1	0,150	1,35	0,20
g_{k4}	ŽB doska (hr. predpoklad- overiť)	0,240	25	6,000	1,35	8,10
g_{k5}	Omietka	0,010	18	0,180	1,35	0,24
			$\sum \gamma$	7,48	$\sum \gamma_d$	10,10

$$g_{k,s} := 7.48 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{d,s} := 10.1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- úžitkové zaťaženie striech (podľa sklonu):

$$q_H := 0.75 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$a := 0 \text{ deg}$$

- zaťaženie snehom: FN Trenčín, Legionárska 28 - zóna 2

$$a := 0.425$$

$$b := 505$$

$$A := 220 \text{ mm}$$

- sklon strechy:

$$a := 0 \text{ deg}$$

$$\mu_1 := 0.8$$

$$C_e := 1.0$$

$$C_t := 1.0$$

$$s_k := a + \frac{A}{b} = 0.861 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_1 := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.689 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_{12} := s_1 \cdot \cos(a) = 0.689 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- mimoriadne zaťaženie snehom (oblasť 1): $C_{est} := 2.1$

$$s_{Ad,k} := C_{est} \cdot s_k = 1.807 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_{Ad,1} := C_{est} \cdot s_1 = 1.446 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_{Ad,z} := s_{Ad,1} \cdot \cos(a) = 1.446 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Výsledné char. zaťaženie:

$$p_{k,s} := g_{k,s} + q_H = 8.23 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Výsledné návrhové zaťaženie:

$$\gamma_G := 1.35$$

$$\gamma_Q := 1.5$$

$$p_{d,s,D} := g_{d,s} + q_H \cdot \gamma_Q = 11.225 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Mimoriadne zaťaženie:

$$p_{k,s,Ad} := g_{k,s} + s_{Ad,z} = 8.926 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Projekt Výmena náhradných zdrojov- FNTN

Časť STATIKA

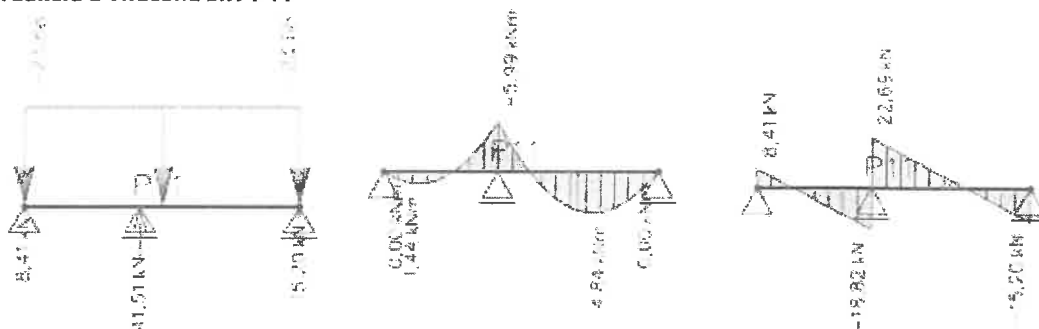
Autor Ing. Šimon Franček

Národná norma EC - EN

Celkové zaťaženie na murovaný pilier zo ŽB prekladu zaťaženie na preklad P11

druh zaťaženia	hrúbka steny [m]	výška [m]	objemová hmotnosť [kN/m ³]	zaťaženie plošné [kN/m ²]	zaťaž. šírka [m]	parc. suc.	spolu [kN/m]
Reakcia zo stropu				11,23	1,00		11,23
Atika	0,30	0,75	9,00			1,35	2,73
ŽB veniec	0,30	0,30	25,00			1,35	3,04
Murivo	0,30	1,00	9,00			1,35	3,65
Vltná tiaž (predpoklad)	0,30	0,30	25,00			1,35	3,04
spolu							23,68

reakcie a vnútorné silv P11



- zaťaženie na murovaný pilier je 41,51kN

Celkové zaťaženie na ocel'ové podchytenie otovru

druh zaťaženia	hrúbka steny [m]	výška [m]	objemová hmotnosť [kN/m ³]	zaťaženie plošné [kN/m ²]	zaťaž. šírka [m]	parc. suc.	spolu [kN/m]
Reakcia zo stropu				11,23	6,87		77,12
Atika	0,30	0,75	9,00			1,35	2,73
ŽB veniec	0,30	0,30	25,00			1,35	3,04
spolu							82,89

Projekt Výmena náhradných zdrojov- FNTN

Časť STATIKA

Autor Ing. Šimon Franček

Národná norma EC - EN

1. Prierezy

Názov	Typ	Materiálová položka	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Farba
	Detailný				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
Oceľový preklad	2Uo UPE140; 170	S 235	valcovaný	3,6859e-03	3,6859e-03 1,4391e-03	1,1997e-05 4,3557e-05	1,7138e-04 2,9038e-04	1,9782e-04 3,9337e-04	■

2. Zatažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LC1	Vlastná tiaž	Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z		
LC2	Stále	Stále Štandard	LG1			
LC3	Úžitné kat. H Štandard	Premenné Statické	Úžitne kat. H		Krátkodobé	Žiadny

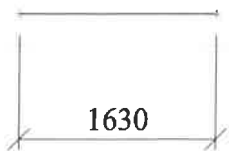
3. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastná tiaž LC2 - Stále LC3 - Úžitné kat. H	1,00 1,00 1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž LC2 - Stále LC3 - Úžitné kat. H	1,00 1,00 1,00

4. Stále zaťaženie- oc. podchytenie otvoru

5. Úžitné zaťaženie kat. H

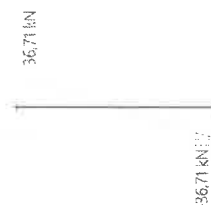
6. Reakcie; R_x; R_y; R_z MSÚ



7. 1D vnútorné sily; M_y - MSÚ

8. 1D vnútorné sily; V_z - MSÚ

9. 1D deformácie; u_z



Projekt Výmena náhradných zdrojov- FNTN

Časť STATIKA

Autor Ing. Šimon Franček

Národná norma EC - EN

10. Posudok ocelových prvkov na MSÚ EC-EN 1993

Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko

Celkový posudok

Názov	dx [m]	Stav	Prierez	Materiál	UC celkový [-]	UC prierez [-]	UC stabilita [-]
B1	0,815-	MSÚ-Sada B (auto)/1	Ocelový preklad - 2Uo (UPE140; 170)	S 235	0,32	0,32	0,00

Názov	Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

11. Posudok EC-EN 1993 na MSP

Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Char (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Všetko

Celkový posudok

Názov	dx [m]	Stav	u _{y,max} [mm] u _{z,max} [mm]	u _{y,var} [mm] u _{z,var} [mm]	Lim. u _{y,max} [mm] Lim. u _{z,max} [mm]	Lim. u _{y,var} [mm] Lim. u _{z,var} [mm]	Posudok u _{y,max} [-] Posudok u _{z,max} [-]	Posudok u _{y,var} [-] Posudok u _{z,var} [-]	Nadvýšenie dx u _z [mm] Nadvýšenie [mm]	Posudok Celkový [-]
B1	0,815-	MSP-Char (auto)/1	0,0 -1,3	0,0 -0,1	8,1 6,5	4,5 6,5	0,00 0,20	0,00 0,02	- -	0,20

Názov	Kľúč kombinácií
MSP-Char (auto)/1	LC1 + LC2 + LC3

Projekt Výmena náhradných zdrojov- FNTN

Časť

STATIKA

Autor

Ing. Šimon Franček

Národná norma EC - EN

Názov akcie 24_343_BS - FNTN otvory

Posudzovaný prvok Murovaný pilier

Autor Ing. Šimon Franček

Dátum

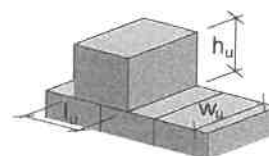
10.6.2024



Použité materiály

Murovací prvok

Názov murovacieho prvku **PoroTherm 30**
 Rozmery ($l_u \times w_u \times h_u$) **250 x 300 x 238 mm**
 Priemerná pevnosť v tlaku $f_{b,orig} = 10$ MPa
 Skupina murovacieho prvku **2**



Malta na murovanie

Druh malty **ľahká malta s obj. hmot. 600-800 kg/m³**
 Značka malty **M 10**
 Pevnosť v tlaku $f_m = 10,0$ MPa

Rozmery murovaného prvku

Hrúbka steny (piliera) $t_w = 300$ mm
 Šírka steny (piliera) $b_w = 300$ mm
 Výška steny (piliera) $h_w = 2300$ mm

Vnútorne sily

V úrovni hlavy prvku - prierez 1

Normálová sila $N_{1d} = 41,5$ kN
 Moment od zvislého zaťaženia $M_{1d} = 0,0$ kNm
 Moment od vodorovného zaťaženia $M_{1hd} = 0,0$ kNm

V strede výšky prvku - prierez m

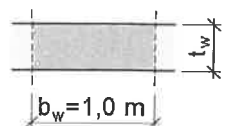
Normálová sila $N_{md} = 41,5$ kN
 Moment od zvislého zaťaženia $M_{md} = 0,0$ kNm
 Moment od vodorovného zaťaženia $M_{mhd} = 0,0$ kNm

V úrovni päty prvku - prierez 2

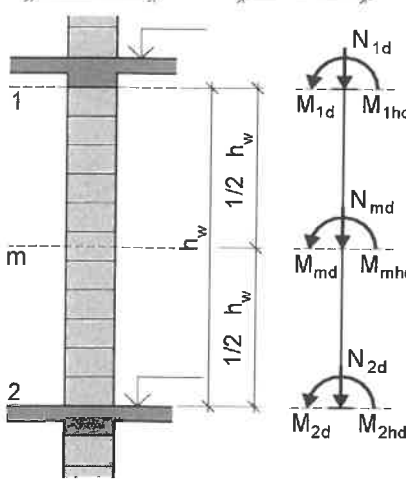
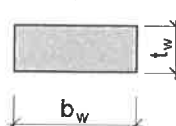
Normálová sila $N_{2d} = 41,5$ kN
 Moment od zvislého zaťaženia $M_{2d} = 0,0$ kNm
 Moment od vodorovného zaťaženia $M_{2hd} = 0,0$ kNm

Geometria prvku

Stena



Pilier



Určenie návrhovej pevnosti muriva v tlaku

Druh muriva podľa použitých zložiek		B
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti muriva	$\gamma_M =$	2,2
Malťová škára rovnobežná s lícovou plochou steny		NIE
Konštanta	$K =$	0,25
Súčiniteľ tvaru murovacieho prvku	$\delta =$	1,138
Normalizovaná priemerná pevnosť mur. prv. v tlaku	$f_b =$	11,38 MPa
Charakteristická pevnosť muriva v tlaku	$f_k =$	2,74 MPa
Súčiniteľ pretvárnosti muriva	$K_E =$	1000 MPa
Modul pružnosti muriva	$E =$	2740 MPa
Návrhová pevnosť muriva v tlaku	$f_d =$	1,21 MPa - násobená faktorom (0,7+3A)

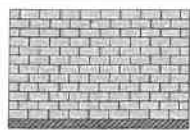
Projekt Výmena náhradných zdrojov- FNTN

Časť
Autor

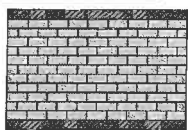
STATIKA
Ing. Šimon Franček

Národná norma EC - EN

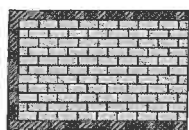
Podopretie murovaného prvku



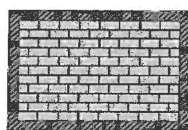
konzola
○



pri hlave a päte
●

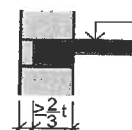


z troch strán
○

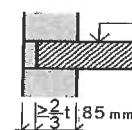


po celom obvode
○

Typ stropu



železobetónový
●



drevený trámový
○

Dĺžka steny (vzdialenosť priečnych stien)

Zmenšujúci súčiniteľ pre účinnú výšku prvku

$$\rho_2 = 0,75$$

- netreba zadať !

Účinná výška prvku

$$h_{ef} = 1725 \text{ mm}$$

Koeficient stuženia pre účinnú hrúbku prvku

$$\rho_t = 1,00$$

Účinná hrúbka prvku

$$t_{ef} = 300 \text{ mm}$$

Štíhlostný pomer posudzovaného prvku

$$\lambda = 5,8$$

< 27 - štíhlosť VYHOVUJE !

Výpočet návrhovej odolnosti murovaného prvku v tlaku

V úrovni hlavy murovaného prvku - prierez 1

excentricita od zvislého zaťaženia

$$e_{1d} = 0,00 \text{ mm}$$

excentricita od vodorovného zaťaženia

$$e_{1he} = 0,00 \text{ mm}$$

počiatočná excentricita

$$e_{1init} = 3,83 \text{ mm}$$

celková excentricita v úrovni hlavy prvku

$$e_1 = 15,00 \text{ mm} < 0,05 t - \text{platí min. hodnota !}$$

Zmenšovacie súčiniteľ odolnosti v úrovni hlavy

$$\Phi_1 = 0,90$$

Návrhová odolnosť v úrovni hlavy prvku

$$N_{1Rd} = 97,7 \text{ kN}$$

V strede výšky murovaného prvku - prierez m

excentricita od zvislého zaťaženia

$$e_{md} = 0,00 \text{ mm}$$

excentricita od vodorovného zaťaženia

$$e_{hm} = 0,00 \text{ mm}$$

počiatočná excentricita

$$e_{minit} = 3,83 \text{ mm}$$

excentricita od zaťaženia v strede výšky prvku

$$e_m = 3,83 \text{ mm}$$

konečná hodnota súč. dotvarovania muriva

$$\phi_w = 1,00$$

excentricita vplyvom dotvarovania

$$e_k = 0,00 \text{ mm}$$

celková excentricita v strede výšky prvku

$$e_{mk} = 15,00 \text{ mm} < 0,05 t - \text{platí min. hodnota !}$$

Zmenšovacie súčiniteľ odolnosti v strede výšky

$$\Phi_m = 0,89$$

Návrhová odolnosť v strede výšky prvku

$$N_{mRd} = 96,2 \text{ kN}$$

V úrovni päty murovaného prvku - prierez 2

excentricita od zvislého zaťaženia

$$e_{2d} = 0,00 \text{ mm}$$

excentricita od vodorovného zaťaženia

$$e_{2he} = 0,00 \text{ mm}$$

počiatočná excentricita

$$e_{2init} = 3,83 \text{ mm}$$

celková excentricita v úrovni päty prvku

$$e_2 = 15,00 \text{ mm} < 0,05 t - \text{platí min. hodnota !}$$

Zmenšovacie súčiniteľ odolnosti v úrovni päty

$$\Phi_2 = 0,90$$

Návrhová odolnosť v úrovni päty prvku

$$N_{2Rd} = 97,7 \text{ kN}$$

Overenie odolnosti murovaného prvku

V úrovni hlavy prvku

$$N_{1d} = 41,5 \text{ kN} < N_{1Rd} = 97,7 \text{ kN} \text{ - prierez VYHOVUJE !}$$

V strede výšky prvku

$$N_{md} = 41,5 \text{ kN} < N_{mRd} = 96,2 \text{ kN} \text{ - prierez VYHOVUJE !}$$

V úrovni päty prvku

$$N_{2d} = 41,5 \text{ kN} < N_{2Rd} = 97,7 \text{ kN} \text{ - prierez VYHOVUJE !}$$

Využitie odolnosti

43,1 %

Murovaný prvok VYHOVUJE !