

D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STATICKE POSOUZENÍ

zpracované v rozsahu dle přílohy č. 13 k vyhlášce 499/2006 Sb.

Stavba:	Stavební úpravy školní jídelny
Investor:	Statutární město Brno městská část Brno-střed, Dominikánská 264/2 601 69 Brno
Vypracoval:	Ing. Jan Pavlišťík Polská 790 742 13 Studénka
Autorizoval:	Ing. Petr Agel Ph.D., č.a. 1104075 Tichá 566 742 74 Tichá
Stupeň :	Dokumentace provádění stavby
Datum:	srpen 2023

D.1.2 a) Technická zpráva

1) podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů

Statický posudek řeší realizaci 3 nových otvorů v nosné stěně stávající školy. Dva otvory budou se světlou délkou 1,0 m, zbývající bude mít 1,2 m. Otvory budou provedeny v 1.NP ve vnitřní nosné stěně tloušťky 750 mm. Celkově má budova jedno podzemní, 3 nadzemní podlaží a využitě podkroví s mansardovou střechou. Vzhledem ke stáří budovy se zdivo předpokládá z cihel plných pálených na maltu vápennou. Pro potřeby výpočtu je uvažováno s cihlami P10 a maltou M1. Stropy jsou trámové železobetonové.

Vzhledem k výšce zdiva nad překladem se zde plně uplatní klenbový efekt, takže překlady ponesou jen zatížení od trojúhelníku zdiva nad ním. Konstrukčně byly navrženy čtveřice profilů IPE120, které vyhoví i na větší zatížení. Čtveřice profilů byly navržena z důvodu provádění, kde 2 se osadí z jedné strany stěny a další 2 z druhé strany. Provedení překladů bude provedeno obvyklým způsobem jehož obecný popis je uveden níže. Uložení překladů bude minimálně 150 mm a bude provedeno na roznášecí betonový blok 150x200 mm s výškou minimálně 100 mm.

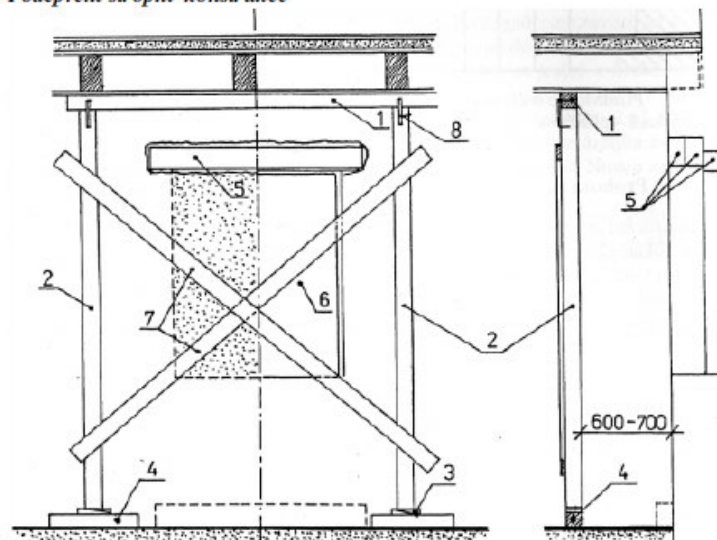
Nové zdivo se předpokládá z keramických bloků. Je třeba zajistit minimální pevnost zdiva $f_k = 2,0$ MPa.

Vybourání otvorů (obecně)

Před započítím bouracích prací se musíme ujistit, zda-li bouranou zdi nevedou instalace. V místech budoucích otvorů nakreslíme na stěnu jejich obrys včetně překladu. Vybouráme pruh pro uložení krajního překladu. Úložné plochy pro překlad zarovnáme, v případě nutnosti opatříme podkladní betonovou vrstvou. Osadíme ocelový nosník a zaklínujeme ke zdivu v nadpraží. Postup opakujeme z druhé strany zdiva. Následně bouráme zdivo od shora dolů. Zdivo nad otvory širšími než 1,2m je nutno podepřít. Lze užít některou z následujících možností nebo jejich kombinaci – podepření stropu / podchycení zdiva. Ve vzdálenosti cca 700mm od bourané stěny opatříme podlahu ochrannou vrstvou. Na ní položíme dřevěné bačkory. Na bačkory vztyčíme sloupky, které nesou horní trám z hranolu. Sloupky jsou s trámem spojeny skobami; patu je k bačce potřeba vyklínovat. Celou konstrukci je vhodné zavětrovat prkny. Trám doléhá ke stropní konstrukci (je vhodné její rovněž vyklínovat) a slouží k jejímu podepření a odlehčení bourané stěny. V prostorách nad budoucím překladem ve zdivu prorazíme otvory cca 600-800mm od sebe. Horní stranu otvorů zarovnáme a provlečeme jimi napříč trámky. Trámky na koncích podepřeme sloupky (cca 700mm od zdi) a vytvoříme podpůrnou konstrukci obdobnou popisu výše.

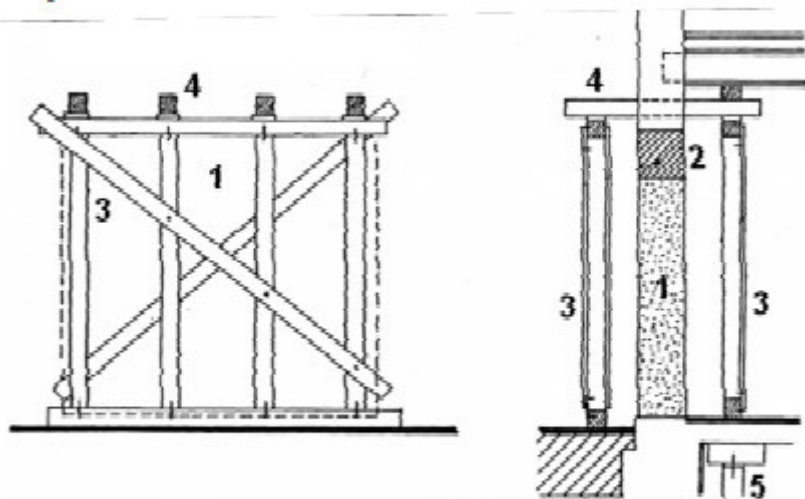
Při bourání vnitřní nosné stěny postupujeme obdobně jako u bourání jednotlivých otvorů pro okna a dveře v obvodových stěnách. Opět je nutné nejdříve se přesvědčit, zda vbourané konstrukci nevedou instalace. Následně je nutné podepřít stropní konstrukci pomocí sloupů na bačkorách a pomocných dočasných trámků cca 700mm od bourané zdi z obou stran. Tuto podpůrnou konstrukci je nutné zavětrovat pomocí prken a zajistit proti posunu v podélném směru stropu (kolmém na bouranou stěnu) například pomocí vzpěr. Sloupky v pomocné konstrukci se osadí pod nosnými prvky stropní konstrukce.

Podepření stropní konstrukce



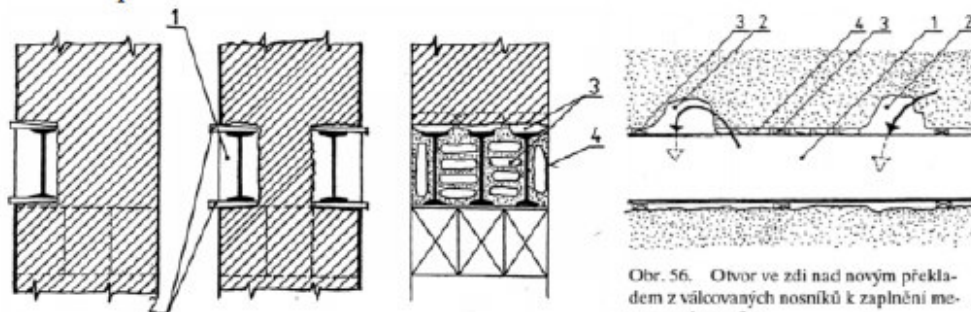
Obr. 52. Probourání otvoru v nosném zdivu
1 – horní trám, 2 – sloupky, 3 – klíny, 4 – podkladek, 5 – překlady, 6 – vybourávaný otvor,
7 – zavětrovací prkno, 8 – skoba

Podepření zdiva nad otvorem



1 – vybourávaný otvor, 2 – nový překlád, 3 – podpůrná konstrukce
4 – příčné trámký, 5 – podpůrná konstrukce v suterénu

Osazování překlady



Obr. 57. Postup při ukládání traverz
1 – rýha, 2 – klíny, 3 – vyplnění prostoru mezi traverzami, 4 – pletivo

Obr. 56. Otvor ve zdi nad novým překládem z válcovaných nosníků k zaplnění mezer mezi nosníky
1 – nosník, 2 – otvory ve zdi, 3 – klíny, 4 – spára mezi nosníkem a nadpražím, vyplněná drobnými kameny

2) definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků případně odkaz na výkresovou dokumentaci

Prvek	Průřez	Materiál	Poznámka
překlad světlé délky 1,0 m	4xIPE120	ocel S235JR	
překlad světlé délky 1,2 m	4xIPE120	ocel S235JR	

3) údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu - stálá, užitná, klimatická, od anténních soustav, mimořádná apod

Užitné kategorie C1 – plochy se stoly (školy, kavárny, restaurace, jídelny)
 $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

4) údaje o požadované jakosti navržených materiálů

Běžná jakost dle výpisu konstrukčních prvků.

5) popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Bez požadavků.

6) zajištění stavební jámy

Bez požadavků-

7) stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami

Zakrývané konstrukce musí před zakrytím převzít a zkontrolovat stavební dozor popř. jiná oprávněná osoba.

8) v případě změn stávající stavby - popis konstrukce, jejího současného stavu, technologický postup s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti vlastní konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů

Jedná se o drobné stavební úpravy stávající budovy, které nemají vliv na celkovou stabilitu ani únosnost budovy. Popis konstrukce viz výše.

9) požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat

Bez požadavků.

10) požadavky na požární ochranu konstrukcí

Bez požadavků.

11) seznam použitých podkladů - předpisů, norem, literatury, výpočetních programů apod.

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 - Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 - Část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 206+A1 – Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

12) požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí - odkaz na příslušné předpisy a normy

- ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN13670 – Provádění betonových konstrukcí

D.1.2 b) Výkresová část

Výkresová část je řešena v rámci architektonicko-stavebního řešení.

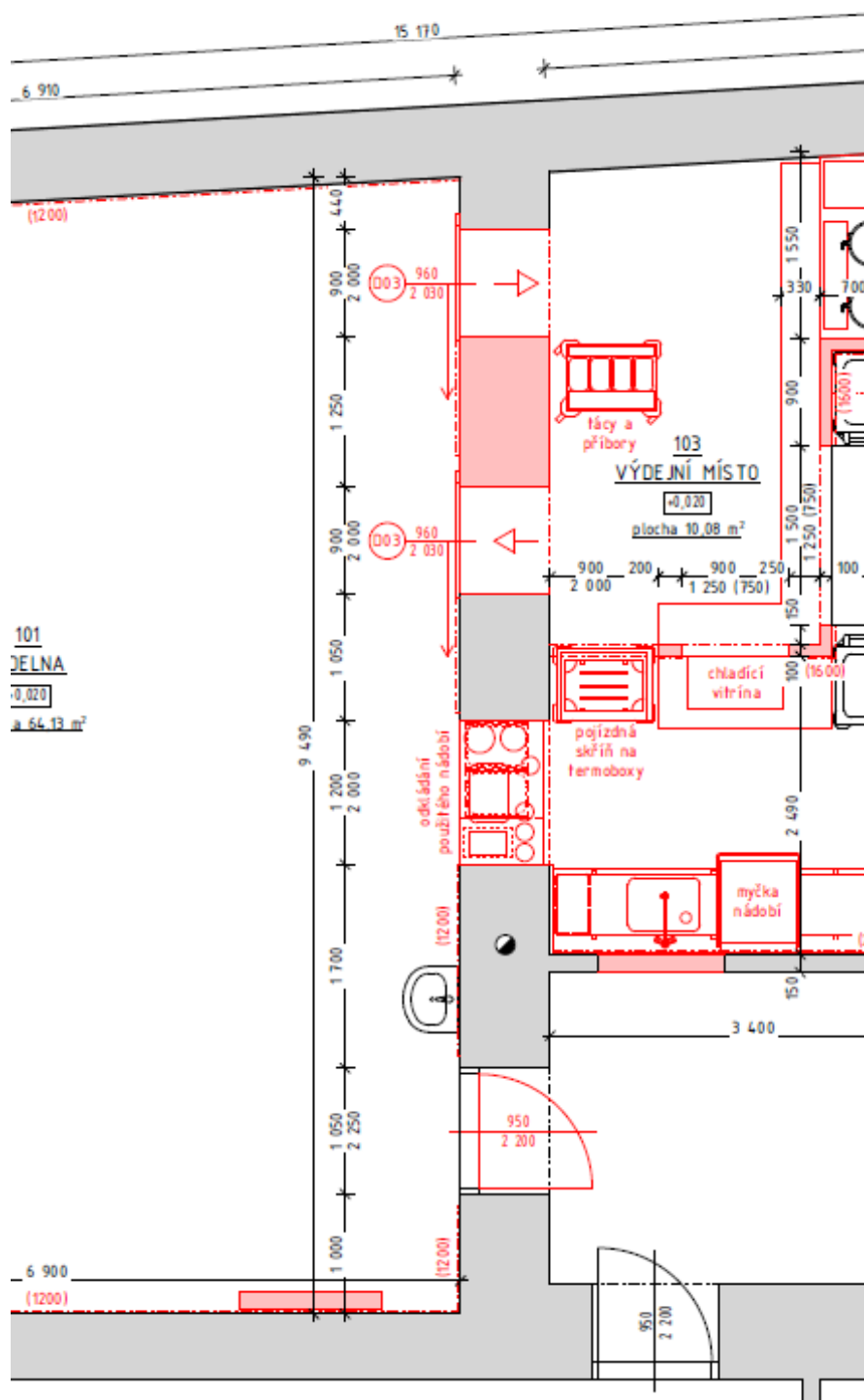
D.1.2 c) Podrobný statický výpočet

Obsah

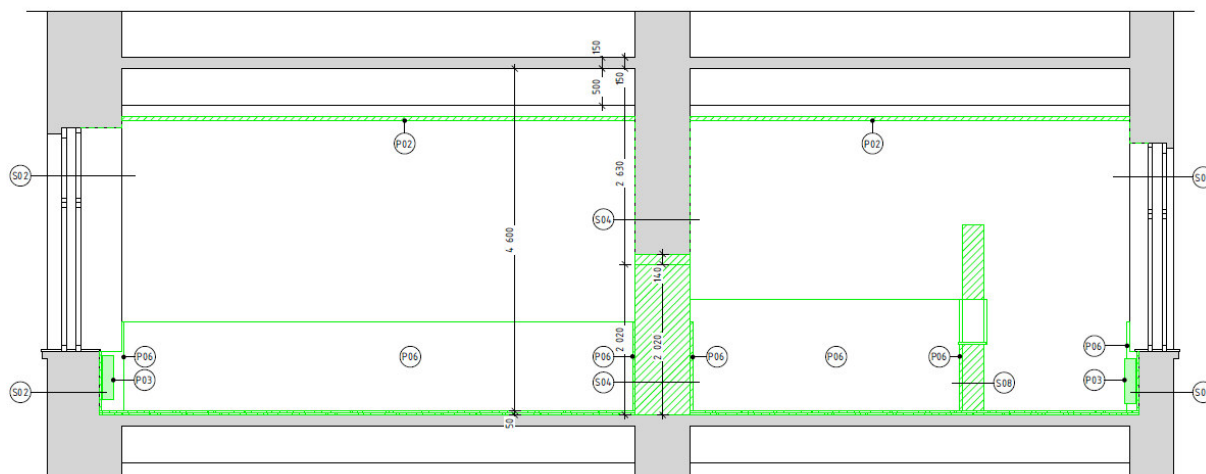
A.	Překlady.....	7
1.	Geometrie konstrukce.....	7
2.	Zatížení	9
3.	Posouzení překladu.....	10
4.	Posouzení zdiva	11
B.	Závěr.....	12

1. Geometrieonstrukce

PŮDORYS 1NP - NAVRŽENÝ STAV; 1:50



ŘEZ OBJEKTEM A-A - BOURANÉ KONSTRUKCE; 1:50



2. Zatížení

stálé zatížení

Pozn.: Vlastní tíha nosných konstrukcí je počítána automaticky výpočtním softwarem.

Roznášecí šířka = 7,30 m

strop (odhad)	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha γ [kN/m ³]	plošná tíha p [kN/m ²]	g_k [kN/m]	součinitel zatížení	g_d [kN/m]
nášlapná vrstva			0,2	1,46	1,35	1,97
potěr	60	22		9,64	1,35	13,01
heraklit	40	1		0,29	1,35	0,39
žb deska + trámy	200	25		36,50	1,35	49,28
SDK podhled			0,3	2,19	1,35	2,96
Celkem				50,08		67,61

Výška stěny = 2,60 m

vnitřní stěna	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha γ [kN/m ³]	plošná tíha p [kN/m ²]	g_k [kN/m]	součinitel zatížení	g_d [kN/m]
omítka	10	18,0	0,18	0,47	1,35	0,63
zdivo CPP	750	18,0	13,50	35,10	1,35	47,39
omítka	10	18,0	0,18	0,47	1,35	0,63
Celkem				36,04		48,65

užitné zatížení

Kategorie C1 - plochy se stoly (školy, kavárny, restaurace, jídelny)

Roznášecí šířka = 7,30 m

Užitné zatížení plošné: $q_k = 3,00$ kN/m² $q_d = 4,50$ kN/m²

Užitné zatížení liniové: $q_k = 21,90$ kN/m $q_d = 32,85$ kN/m

3. Posouzení překladu

Statické schéma je prostý nosník s délkou 1,26 m.

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení									
Rozpětí:	L =	1260	mm	b =	250	mm			
Zatížení:	$p_k[\text{kN/m}^2]$								
vl. tíha:	0,104 kN/m	$u_z =$	0,01 mm	$V_{z,k} =$	0,1 kN	$M_{y,k} =$	0,0 kNm		
$g_k =$	86,1 kN/m ²	$u_z =$	1,06 mm	$V_{z,k} =$	13,6 kN	$M_{y,k} =$	4,3 kNm		
$q_{k,1} =$	21,9 kN/m ²	$u_z =$	0,27 mm	$V_{z,k} =$	3,4 kN	$M_{y,k} =$	1,1 kNm		
$q_{k,2} =$	0 kN/m ²	$u_z =$	0,00 mm	$V_{z,k} =$	0,0 kN	$M_{y,k} =$	0,0 kNm		
		$u_z =$	1,33 mm	$V_{z,Ed} =$	23,6 kN	$M_{y,Ed} =$	7,4 kNm		
Průřez:	IPE120	Materiál:	S235	$f_y =$	235	MPa	$f_u =$	360	MPa
Průřezové charakteristiky:									
h =	120	mm	$I_y =$	3178000	mm ⁴	$W_{pl,z} =$	13580	mm ³	tř. průřezu - ohyb: 1
b =	64	mm	$W_{el,y} =$	53000	mm ³	$i_z =$	14,5	mm	tř. průřezu - tlak: 1
G =	10,4	kg/m	$W_{pl,y} =$	60730	mm ³	$I_t =$	17400	mm ⁴	křivka vzpěru k y-y a
A =	1321	mm ²	$i_y =$	49	mm	$I_w =$	8,9E+08	mm ⁶	křivka vzpěru k z-z: b
$A_{vz} =$	631	mm ²	$I_z =$	276700	mm ⁴	kř. klop. I prof.:	a		souč. imp. α k y-y: 0,21
$A_{eff} =$	xxx	mm ²	$W_{el,z} =$	8650	mm ³	souč. imp. klop.:	0,21		souč. imp. α k z-z: 0,34
Posouzení I. MS									
Ohyb - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14									
$M_{Ed} =$	7,4	kNm							
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}}$	\leq	1						
Únosnost v ohybu:	$M_{c,Rd} =$	$W \cdot f_y / \gamma_{M0} =$	60730 · 235 / 1 =	14,27	kNm				
Posouzení:	$\frac{7,4}{14,27}$	$=$	0,52	$<$	1				
VYHOVUJE									
Smyk - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14									
$V_{Ed} =$	23,6	kN							
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}}$	\leq	1						
Únosnost v ohybu:	$V_{c,Rd} =$	$A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} =$	631 · 235 / $\sqrt{3}$ · 1 =	85,61	kN				
Posouzení:	$\frac{23,6}{85,61}$	$=$	0,28	$<$	1				
VYHOVUJE									
Posouzení II. MS									
Svislý průhyb - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1									
Rozpětí:	L =	1260	mm	Konstrukční prvek:	překlady				
Průhyby:	char. komb.	$w_{inst} =$		mm					
	proměnné 1	$w_{inst,q1} =$	0,27	mm					
	proměnné 2	$w_{inst,q2} =$		mm					
Posouzení:	$\delta_{max} =$	0	mm	L / - =	NEPOSUZUJE SE				
	$\delta_2 =$	0,27	mm	$<$	L / 600 =	2,1	mm	VYHOVÍ	

Závěr: překlad tvořený čtveřicí ocelových profil IPE120 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

4. Posouzení zdiva

Geometrie:		Zdicí prvky:		Malta:	
Výška h =	4,60 m	Typ:	pálené, skupina 1 - bez děr	Typ:	Obyčejná malta
Šířka t =	0,75 m	Výška:	65 mm	Šířka:	150 mm
Délka l =	1,00 m	Pevnost v tlaku f_u =	10,0 MPa	Pevnost v tlaku f_m =	1,0 MPa
Součinitele				Souč. dotv. ϕ_∞ =	
K =	0,55	Součinitel vzpěru ρ =	1	η =	1
δ =	0,75	Kategorie II		γ_M =	2,5

Materiálové charakteristiky zdiva:

Normalizovaná pevnost:	$f_b = \delta \cdot \eta \cdot f_u =$	7,5 MPa	dáno výrobcem: ne	$f_b =$	20,0 MPa
Charakter. pevnost zdiva:	$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} =$	2,0 MPa	PLATÍ		
	$f_k = K \cdot f_b^{0,85} =$	3,0 MPa	NEPLATÍ	$f_k =$	2,0 MPa
	$f_k = K \cdot f_b^{0,7} =$	2,3 MPa	NEPLATÍ		
	dáno výrobcem: ne			$f_k =$	10,0 MPa
Návrhová pevnost zdiva:	$f_d = f_k / \gamma_M =$	0,8 MPa			

Posouzení pod soustředěným zatížením

Skupina zdících prvků:	1	Vzdálenost od okraje stěny $a_1 =$	0,00 m	Úč. délka v h/2 $l_{ef} =$	2,00 m
Rozměry zatěžovací plochy:	$b =$	0,20 m	$d =$	0,15 m	Výstřednost ke střednici stěny: 0,000 m
Posouzení výstřednosti:	$e =$	0,000 m	$t/4 =$	0,188 m	VYHOVÍ
Plochy:	$A_b = b \cdot d =$	0,030 m ²	$A_{ef} = l_{ef} \cdot t =$	1,500 m ²	$A_b / A_{ef} =$
	$A_b / A_{ef} =$	0,02	$<$	0,45	VYHOVÍ
Zvětšující součinitel:	$\beta = (1 + 0,3 \cdot a_1 / h_c) \cdot (1,5 - 1,1 \cdot A_b / A_{ef}) =$	1,48			
	$1 <$	1,48	$< \min$	$\begin{cases} 1,25 + a_1 / 2 \cdot h_c \\ 1,5 \end{cases} =$	1,25
					NEVY. $\beta = 1,25$
					sk. 2,3,4 $\beta = 1,00$
Posouzení:	$N_{Rd} = \beta \cdot A_b \cdot f_c$	30,6 kN	$>$	$N_{Ed} =$	23,6 kN VYHOVÍ

Závěr: roznášecí blok s rozměry 150x200 mm **VYHOVÍ** na daná namáhání.

B. Závěr

Překlady nad otvory jsou navrženy tak, aby v průběhu výstavby a užívání stavby nedošlo k:

- zřícení stavby nebo jejích částí
- nadlimitnímu stupni přetvoření nosných konstrukcí
- poškození jiných částí stavby nebo jejích zařízení v důsledku většího stupně přetvoření nosných konstrukcí