

Statický výpočet

Modernizace školní kuchyně ZŠ Ch. G. Masarykové

Školní 83, Lány

Místo stavby: Školní 93, Lány

Investor: Obec Lány

Projektant: Stavaři s.r.o

Obsah statické části: Popis stavby a rozsah statického výpočtu
Výpis podkladů pro určení zatížení nadpraží bouraných otvorů
Výpočet zatížení stropem nad 1.NP
Výpočet zatížení zdívem
Návrh překladů v bouraných otvorech
Doporučení pro realizaci stavby

Podklady ke zpracování: Původní projekt
Stávající stav
Projekt stavebních úprav kuchyně
Konzultace a fotodokumentace

Zpracovala : Ing. Eva Svobodová
IČO 464 10 058

Popis stavby a rozsah statického výpočtu

Stávající školní kuchyně u ZŠ Ch. G. Masarykové v Lánech je umístěna v přízemí nepodsklepené školní budovy v krajním poli u příčné obvodové zdi. Plocha kuchyně, jídelny i spíže využívá vnitřní plochu velikosti menší než 9,4 * 10,0 m společně s původním skladem uhlí. Modernizací dojde hlavně k půdorysnému rozšíření plochy na úkor chodby a části obou šaten. Původní vstup v podélné stěně bude zachován jako zásoobovací. V prostoru původní kuchyně a spíže vznikne sklad potravin, přípravný zeleniny a masa a administrativní zázemí kuchyně, vybudované v původní jídelně. Zrušený sklad uhlí bude využit pro mytí nádobí a WC.

Úpravy dispozice ve vstupní části, nové kuchyni a části chodby vyvolají větší rozsah vybudovaných nových příček s novými, popř upravenými dveřními otvory. Největšími zásahy do nosných konstrukcí bude vybourání a úprava otvorů v nosné zdi mezi kuchyní a prostorem pro mytí směrem k nové jídelně. Průchod v nenosné zdi bude vytvořen mezi kuchyní a mycím prostorem.

Světlosti nových a upravených otvorů jsou maximálně 1,20 m, ale bourané otvory jsou zatíženy stropem velkorozponových učeben v patře, oddělených zdívkou tloušťky 0,45 m.

Pro výpočet zatížení nadpraží otvorů byly předloženy podklady z archivní dokumentace s přesnou polohou stropních nosníků montované stropní konstrukce celkové tloušťky 450 mm, ale bez podrobnosti skladby stropu. Tato bude stanovena odborným odhadem, ale přesto doporučuji provést kontrolu tloušťky betonové vrstvy sondou provedenou vrtem nebo zaměřením tloušťky stropu v ploše sousedící v některém stávajícím prostupu stropu.

V návaznosti na předpokládané zvýšené soustředěné zatížení pod koncem vnitřního stropního nosníku (pod příčkou mezi kuchyní a mycím prostorem) bude navrženo montážní podepření stropního nosníku. Bude prověřeno zdivo zatížené koncem nosníku a podle výsledku bude navrženo zesílením zdiva ocelovým vyztužením ostění vybouraného otvoru.

Výpis podkladů pro určení zatížení nadpraží bouraných otvorů

Výpočtem bude proveden návrh tří otvorů:

- I Rozšíření stávajícího otvoru v nosné zdi na šíři 1,20 m pro vydávací okénko
- II Vybourání nového otvoru v nosné zdi světlosti 0,95 m pro příjem špinavého nádobí
- III Vybourání nového otvoru v nenosné zdi světlosti 1,00 m mezi kuchyní a prostorem mytí

Rozpony polí stropu nad 1.NP	příčný směr nad původní kuchyní	9,10	m
	podélný směr nad šatnami	6,90	m
	příčný směr nad šatnami	5,60	m
Šířka pole původní kuchyně	4 pole	10,00	m

Řez objektem je veden pouze nad kuchyní, ve druhém směru může být pnutí v obou směrech po střední průvlak (není ověřeno)

Tloušťka stropu nad 1.NP		0,45	m
Poloha stropnic	ve čtvrtinách pole	orientačně	2,50 m

Stejně rozmístění stropnic a podobný typ stropní konstrukce se předpokládá v obou směrech pnutí. Obvodové i vnitřní zdivo bude uvažováno cihelné v tloušťce 0,45 m

Výpočet zatížení stropem nad 1.NP

Výpočet plošného zatížení bude orientačně prověřen odhadem použité stropnice na rozpětí 9,10 m zatěžovací šířky 2,50 m

Momentové namáhání stropnice		218,9	kNm
Orientační průřezový modul		1459,4	cm ³
Odhad	I 360 - I 380	360 - W	1260
		380 - W	1460

Skladba stropní konstrukce

vnitřní místnosti

Zatížení vlastní vahou stropní konstrukce

betonové desky do ocelových profilů

	Tloušťka m	Objemová hmotnost kN/m ³	Zatížení provozní kN/m ²	Součinitel zatížení	Zatížení extrémní kN/m ²
Nášlap - parkety, alt dlažba	0,020	8,000	0,160	1,200	0,192
Betonová mazanina	0,050	22,000	1,100	1,200	1,320
Škvárový násyp + separace	0,180	9,000	1,620	1,300	2,106
Betonová deska	0,120	25,000	3,000	1,200	3,600
Polystyren - odlehčení desky	0,040	5,000	0,200	1,300	0,260
Podbití + rákos	0,020	6,000	0,120	1,200	0,144
Vápenná omítka	0,020	16,000	0,320	1,100	0,352
Tloušťka celkem	0,450		6,520		7,974
Provozní zatížení vlastní vahou		hodnota podle ČSN		6,520	kN/m²
Extrémní zatížení vlastní vahou				7,974	kN/m²

Užitné zatížení stropní konstrukce

prostory učebny

	Zatížení provozní kN/m ²	Součinitel zatížení	Zatížení extrémní kN/m ²
Užitné zatížení v učebně	2,000	1,300	2,600
Rovnoměrné zatížení příčkami	0,000	1,200	0,000
Provozní zatížení užité	hodnota podle ČSN		2,000
Extrémní zatížení užité			2,600

Celkové plošné zatížení stropu nad kuchyní

provozní	8,520	kN/m ²
extrémní	10,574	kN/m ²

Výpočet zatížení zdívm

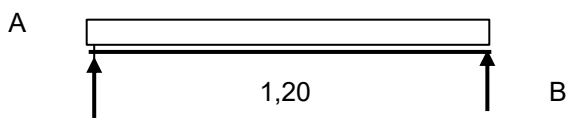
Plošné provozní zatížení zdiva z plných chel plných tloušťky 450 mm s omítkou

provozní	9,720	kN/m ²
extrémní	11,664	kN/m ²

Návrh překladů v bouraných otvorech

I Rozšíření stávajícího otvoru v nosné zdi na šíři 1,20 m pro vydávací okénko

Návrh profilu překladu



stropní konstrukce -zš	1,85	
provozní	15,762	kN/m
extrémní	19,562	kN/m
plné zdivo	klínový efekt	
provozní	25,515	kN/m
extrémní	30,618	kN/m

Provozní zatížení průvlaku	provozní	$p_n + q_n =$	<u>41,877</u>	kN/m
Extrémní zatížení průvlaku	extrémní	$p_d + q_d =$	<u>50,900</u>	kN/m

Maximální moment uprostřed	Max $M_{xs} =$	9,162	kNm	
Maximální posouvající síla-reakce A-provozní	Max $A_x =$	25,126	kN	50,252
Maximální posouvající síla-reakce A-extrémní	Max $A_x =$	30,540	kN	50,252
Maximální posouvající síla-reakce B-provozní	Max $B_x =$	25,126	kN	61,080
Maximální posouvající síla-reakce B-extrémní	Max $B_x =$	30,540	kN	61,080

Návrh ocelového překladu

3 120

$$W_x = 191,00 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \qquad I_x = 1146,00 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$$

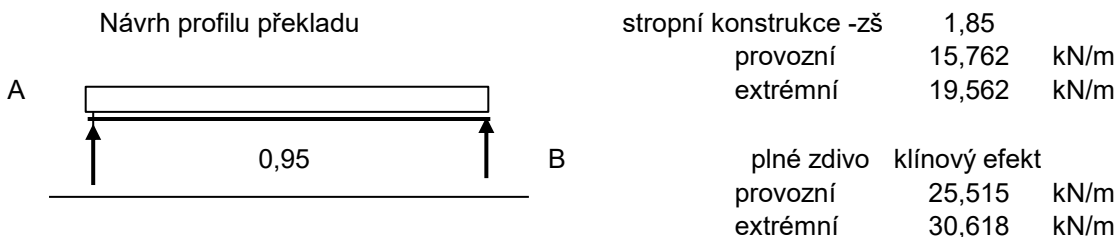
$$F_x = 53,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Posouzení ohybu	napětí průhyb	$\sigma =$	47,968	Mpa
		$v_a =$	0,0005	m
		$v_{dov} =$	0,0024	m

Posouzení smyku	napětí	$\tau =$	5,746	Mpa
-----------------	--------	----------	-------	-----

Překlad nad otvorem vyhoví z trojice nosníků I 120

II Vybourání nového otvoru v nosné zdi světlosti 0,95 m pro příjem špinavého nádobi



Provozní zatížení průvlaku	provozní	$p_n + q_n =$	<u>41,877</u>	kN/m
Extrémní zatížení průvlaku	extrémní	$p_d + q_d =$	<u>50,900</u>	kN/m

Maximální moment uprostřed	Max $M_{xs} =$	5,742	kNm	
Maximální posouvající síla-reakce A-provozní	Max $A_x =$	19,892	kN	39,783
Maximální posouvající síla-reakce A-extrémní	Max $A_x =$	24,177	kN	39,783
Maximální posouvající síla-reakce B-provozní	Max $B_x =$	19,892	kN	48,355
Maximální posouvající síla-reakce B-extrémní	Max $B_x =$	24,177	kN	48,355

Návrh ocelového překladu

3 100

$$W_x = 106,20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \qquad I_x = 531,00 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$F_x = 53,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Posouzení ohybu	napětí průhyb	$\sigma =$	54,069	Mpa
		$v_a =$	0,000	m
		$v_{dov} =$	0,002	m
Posouzení smyku	napětí	$\tau =$	4,549	Mpa

Překlad nad otvorem vyhoví z trojice nosníků I 100

III Vybourání nového otvoru v nenosné zdi světlosti 1,00 m mezi kuchyní a prostorem myt

Vybourání otvoru ve vnitřní nenosné zdi bude souviset s podstatným oslabením pilířku mezi otvorem I a otvorem II. Bourané zdivo otvoru III je právě pod ocelovým nosníkem, nenosné zdivo je současně zatížené minimálně průhybem stropnice.

Při současném vybourání obou otvorů bude pod stropnicí umístěnou v polovině šíře koncového pole reakce celého pole šíře 2,50 m.

Ve stavbě doporučuji ověřit, jestli je stropnice na zdivu šíře cca 0,30 m uložena nebo jestli je mezi nosníkem a zdívem mezera. V obou případech bude na zdivo pod oběma nosníky překladů I a III podstatně zvýšen tlak.

Výpočtem překladu III bude určit celkové zatížení pilířku, který může buď být přezděn nebo po vybourání dozděn novým zdívem nebo bude zesílen ocelovou příložkou

Výpočet reakce nad překladem šíře 0,95 m při podepření stropnice na opačném ostění
(po kontrole nebo dodatečném podepření)

A		B	stropní konstrukce -zš		2,63	
			provozní	22,365	kN/m	
			extrémní	27,757	kN/m	
			plné zdivo	klínový efekt		
			provozní	25,515	kN/m	
			extrémní	30,618	kN/m	
Provozní zatížení průvlastku	provozní	$p_n + q_n =$	48,480	kN/m		
Extrémní zatížení průvlastku	extrémní	$p_d + q_d =$	59,095	kN/m		

Maximální moment uprostřed	$Max M_{xs} =$	6,667	kNm	
Maximální posouvající síla-reakce A-provozní	$Max A_x =$	23,028	kN	46,056
Maximální posouvající síla-reakce A-extrémní	$Max A_x =$	28,070	kN	46,056
Maximální posouvající síla-reakce B-provozní	$Max B_x =$	23,028	kN	56,140
Maximální posouvající síla-reakce B-extrémní	$Max B_x =$	28,070	kN	56,140

Celková reakce ostění obou průvlastků	provozní	zdivo 0,30 / 0,45-2,5 m	
		51,086	kN 7,290
		70,062	kN 8,748

Kontrolní mnamáhání zdiva středu pilířku 0,45/ 0,30

napětí	$\sigma =$	0,674	Mpa
--------	------------	-------	-----

Zdivo 0,30 / 0,45 m jako společná podpora překladů PI a PIII vyhoví

Po prohlídce uložení stropnice na zdivu bude a stavu zdiva při bourání bude rozhodnuto o nutnosti vyzdít nový pilíř nebo zesílit ostění otvoru, a to například přiložením úhelníků L 80 / 80 / 6 ke dvěma stranám otvoru I a přepásáním ocelovým páskem.

pokud bude zdivo zdravé a bude pojivo ve zdivu pevnosti cca jako vápenná malta - cca 1,0 Mpa, bud společná podpora pilířem cca 450 / 300 vyhovující bez zesílení.

Ostatní úpravy ve stavbě nevyžadují další výpočet.

Ing. Eva Svobodová