

D.3 – DOKUMENTACE STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

zpracované v rozsahu dle přílohy č. 8 k vyhlášce 131/2024 Sb.

Stavba:	ZŠ a MŠ Brno, Husova 17, objekt Rašínova 3 – oprava havarijního stavu stropů nad 3.NP a elektroinstalace – etapa 1.
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 pro provedení stavby
Datum:	duben 2025

D.3.1 Požadavky na konstrukční řešení

a) požadavky na nosný systém stavby

Nosný systém stavby musí být proveden odborně způsobilou firmou, která dodrží veškerá ustanovení příslušných norem platných pro provádění staveb a požadavky výrobců stavebních materiálů.

b) požadavky na zatížení pro statický výpočet

Zatížení uvažovaná ve statickém výpočtu jsou dána normami, které jsou uvedeny níže v tomto dokumentu. V průběhu výstavby je třeba zajistit, aby stálá zatížení nepřekročila zatížení uvažovaná v tomto výpočtu. V průběhu životnosti stavby je třeba zajistit aby proměnná zatížení, zejména pak užitná, také nepřekročila zatížení uvažovaná v tomto výpočtu.

c) požadavky na provádění kontrol

Kontroly jsou dány normami pro jednotlivé typy nosných konstrukcí viz níže v tomto dokumentu.

d) požadavky na jakost konstrukcí

Požadavky jsou dány normami pro jednotlivé typy nosných konstrukcí viz níže v tomto dokumentu. Jsou použity běžné jakosti, které jsou uvedeny ve výpisu konstrukčních prvků a ve výkresové dokumentaci.

e) požadavky na konstrukce ve vztahu ke změně stavby

Bez požadavků.

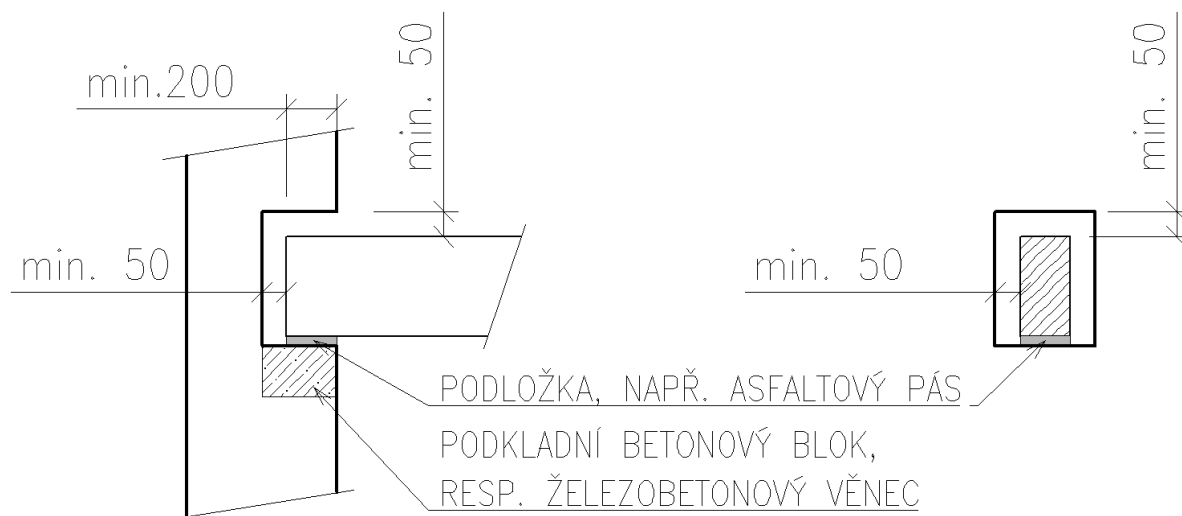
D.3.2 Popis konstrukčního řešení

a) konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby, podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů, včetně požadavků na kvalitu a provedení

Statický posudek řeší stropní konstrukci nad 3.NP, která bude měněna za novou jelikož stávající je v nevyhovujícím technickém stavu. Stávající konstrukce je dle stavebně-technického průzkumu tvořena dřevěnými trámy s proměnnými dimenzemi od 240x300 do 270x350 s osovými vzdálenostmi kolem jednoho metru, které jsou uloženy na nosných zdech.

Nová konstrukce bude provedena shodně se stávající. Budou použity dva typy stropních trámů pro světlá rozpětí 7,1 m (nad místnostmi 206-210) a 7,6 m (nad schodištěm a místností 205) s osovou vzdáleností do jednoho metru. Kolem trámů bude provedena vzduchová mezera dle obrázku níže pro omezení degradace. Uložení trámů bude min. 200 mm na podkladní betonový blok. Pod trámem bude provedena podložka pro omezení degradace např. z asfaltových pásů. Na trámech se uvažuje užitné zatížení 75 kg/m², které vychází z dříve platné ČSN jelikož v aktuálně platných normách není zatížení na půdách uvedeno. Toto zatížení je uvažováno i ve statickém výpočtu z února 2025 zpracovaného pro jinou část stropní konstrukce. Jelikož se jedná o podlahu půdy tak není posuzováno kmitání, protože konstrukce není běžně zatížena pohybem lidí. Při posouzení kmitání je vždy třeba zvětšit dimenze trámů.

Jelikož je stávající skladba těžší než nově navržená tak jsou navazující konstrukce (překlady, zdivo, základy) považovány za vyhovující i bez podrobného výpočtu. Dle stavebně-technického průzkumu se vedle některých trámů nachází ocelové kleštiny, které musí být zachovány.



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

Prvek	Průřez	Materiál	Poznámka
trám na rozpětí 7,1 m	140x300	dřevo C24	
trám na rozpětí 7,6 m	160x300	dřevo C24	

c) údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu – stálá, užitná, klimatická, od anténních soustav, mimořádná apod.,

Stálá zatížení od skladby konstrukcí jsou vyčíslena níže.

Zatížení na půdě dle dříve platné ČSN
 $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

d) údaje o požadované jakosti navržených materiálů

Běžná jakost dle výpisu konstrukčních prvků.

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

Bez požadavků.

f) zajištění stavební jámy

Bez požadavků.

g) stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec kontrol dle technologických předpisů a norem

Zakrývané konstrukce musí před zakrytím převzít a zkontrolovat stavební dozor popř. jiná oprávněná osoba. Doporučuje se pořídit fotodokumentaci s vypovídajícím obsahem.

Kontroly nad rámec normových nejsou požadovány.

h) v případě změn stávající stavby – popis konstrukce, jejího současného stavu, popis vlastností současných konstrukcí na základě stavebně technického průzkumu, popis změn stávajících konstrukcí, popis požadavků na bourání stávajících konstrukcí nebo jejich částí včetně technologického postupu bouracích prací s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti dotčené konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů, popis požadavků na dočasné konstrukce zajišťující stabilitu dotčených konstrukcí, zásady pro provádění podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

V rámci dokumentace je řešena stropní konstrukce stávající školy. Stávající konstrukce je ve špatném stavu a je určena ke kompletní výměně. Bourací práce musí být provedeny tak, aby nedošlo k poškození ponechávaných konstrukcí umístěnými níže. Stávající ocelové kleštiny, které se nachází u některých trámů je nutné zachovat. Vzhledem k délce a dimenzi stropních trámů se předpokládá jejich osazení jeřábem přes střechu. V rámci realizace nesmí dojít k poškození krovu.

i) seznam použitých podkladů

- Rozpracovaná projektová dokumentace s názvem „ZŠ a MŠ Brno, Husova 17, objekt Rašínova 3 – oprava havarijního stavu stropů nad 3.NP a elektroinstalace – etapa1.“ zpracovaná firmou V&V projekční a inženýrská činnost s.r.o. v dubnu 2025
- Stavebně-technický průzkum s názvem „Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu v objektu základní školy a mateřské školy Brno, Husova 17, příspěvková organizace na adrese Rašínova 3, Brno“ zpracovaná firmou Průzkumy staveb s.r.o. v únoru 2025
- Statický výpočet s názvem „ZŠ a MŠ Brno, Husova 17, p.o., objekt Rašínova 3 oprava poškozených částí stropní konstrukce – část 2“ zpracovaná firmou Statika Bárta s.r.o. v únoru 2025
- 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 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 1995-1-1 – Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 338 – Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti

j) bezpečnost při provádění nosných konstrukcí – odkaz na příslušné předpisy a normy

Při provádění nosných konstrukcí je třeba splnit veškeré podmínky BOZP. Tyto podmínky má na starosti koordinátor BOZP či obdobný typ pracovníka. Provádění nosných konstrukcí se řídí těmito normami.

- ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 2810 – Dřevěné stavební konstrukce – Provádění

k) ostatní výpočty

Nebyly prováděny.

l) požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby – obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimálních únosností, které musí konstrukce splňovat

Zhotovitel stavby zajistí dílenskou dokumentaci.

m) požadavky na požární ochranu konstrukcí

Požární ochrana konstrukcí je navržena stavebním řešením. Požadavek na mezní stav únosnosti za požáru (R) není.

n) položkový výkaz výměr

Není řešen.

D.3.3 Podrobný statický výpočet

a) řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu, který byl vypracován v rámci předchozího stupně dokumentace

Podrobný popis řešení konstrukce viz D.3.2 a). Předchozí stupeň nebyl vypracován.

b) statické schéma konstrukce

Statické schéma jednotlivých konstrukčních prvků viz příloha na konci tohoto dokumentu.

c) údaje o materiálech a technologiích

Použité materiály jsou podrobně popsány v D.3.2 a). Technologie použité pro provedení stavby budou standardní, které není třeba detailněji specifikovat.

d) rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a součinitelů kombinace

Na stavbu působí stálé zatížení od vlastní tíhy nosné konstrukce a skladeb jednotlivých konstrukcí. Užité zatížení stropu.

Součinitele zatížení i kombinace jsou uvedeny v ČSN EN 1990. Pro mezní stavy únosnosti jsou použity rovnice 6.10a, 6.10b. Pro mezní stavy použitelnosti jsou použity rovnice 6.14b, 6.15b, 6.16b. Pro mimořádné situace jako např. požár je použita rovnice 6.11b.

e) výpočetní modely, geotechnické modely, výpočetní schémata, nosný systém a konstrukční prvky – návrh a výpočet statický a stabilitní, dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí zatížení vyvolávající dynamické účinky, tabulkové nebo výpočtové stanovení požární odolnosti nosné konstrukce

Výpočetní modely atd. jsou uvedeny u jednotlivých konstrukčních prvků v příloze na konci tohoto dokumentu.

f) výpočet stability včetně sednutí ochranného valu a zatlačení tělesa valu do podloží

Není předmětem posudku.

g) hydrotechnické a další potřebné výpočty podle typu vodního díla, kritéria hutnění sypaniny hráze

Není předmětem posudku.

h) návrh a posouzení všech nosných prvků, nosných konstrukcí technologického zařízení, tvary, spoje, dimenze, jakost postup výroby a montáže, tvar nosné konstrukce

Návrh je uveden u jednotlivých konstrukčních prvků v příloze na konci tohoto dokumentu.

i) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí, včetně geotechnického modelu konstrukce

Není předmětem posudku.

j) návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce

Návrh je uveden u jednotlivých konstrukčních prvků v příloze na konci tohoto dokumentu.

k) postup výroby – betonáže, odbedňování, montáže, předpínání, zasypávání dokončených konstrukcí apod.

Vzhledem k velikosti stavby není detailněji řešeno.

l) statický výpočet svahování nebo pažení stavebních jam a výkopů, včetně posouzení celkové stability

Není předmětem posudku.

m) v případě změn stávající stavby – statický výpočet jednotlivých fází provádění změn nosných konstrukcí včetně statického výpočtu dočasných konstrukcí zajišťující stabilitu stavby a jejích částí v průběhu provádění v souladu s navrženým technologickým postupem podle položky D.3.2.h)

Vzhledem k typu řešené konstrukce nejsou řešeny fáze výstavby. Dojde k odstranění stávajícího stropu běžným způsobem a následně k realizaci nového. Vzhledem k délce a dimenzi stropních trámů se předpokládá jejich osazení jeřábem přes střechu. V rámci realizace nesmí dojít k poškození krovu.

D.3.4 Výkresová část

Výkresová část je řešena v dostatečné míře v architektonicko-stavebním řešení, které je nedílnou částí této dokumentace.

D.3.3 Příloha

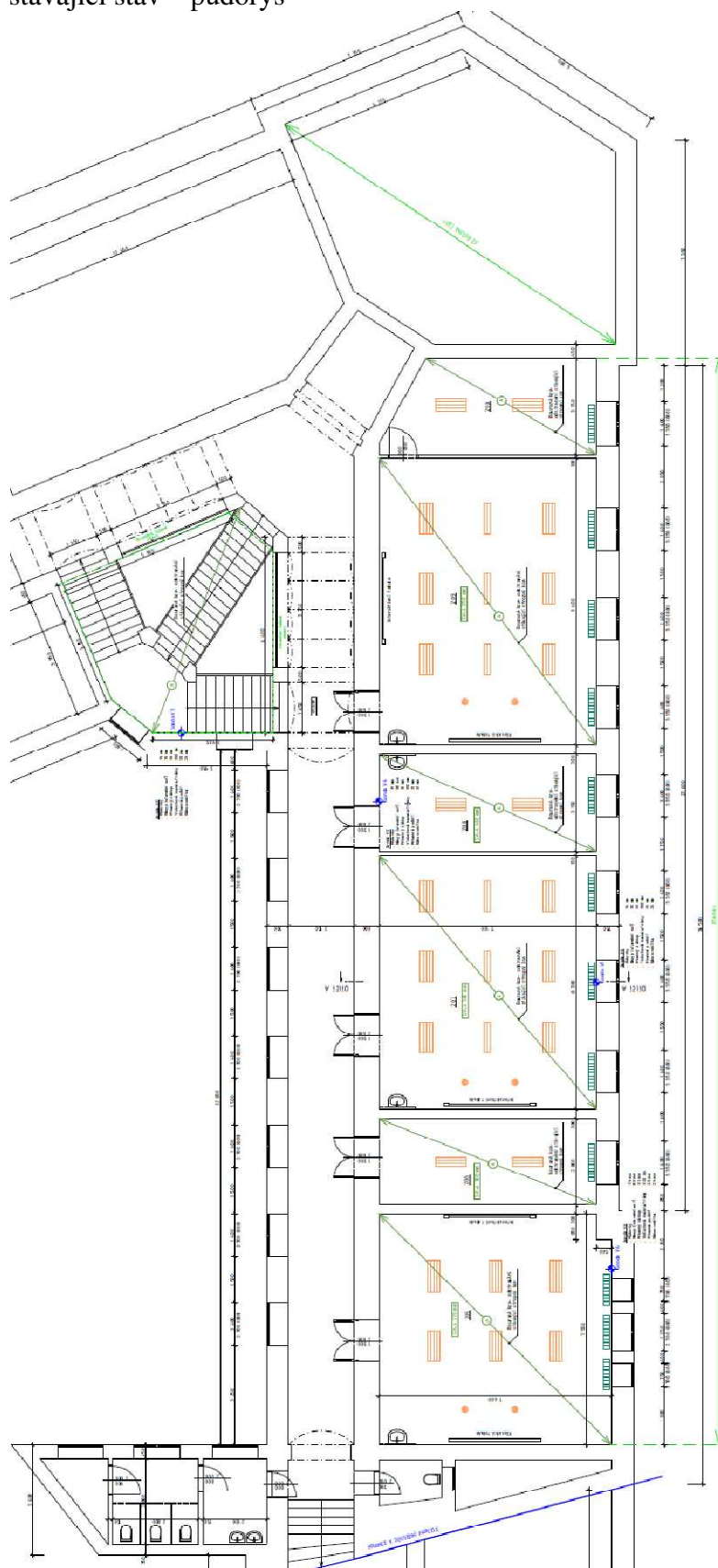
Obsah

A.	Statické posouzení.....	8
1.	Geometrie konstrukce.....	8
2.	Zatížení	10
3.	Posouzení trámu se světlou délkou 7,1 m.....	11
4.	Posouzení trámu se světlou délkou 7,6 m.....	12
B.	Závěr.....	13

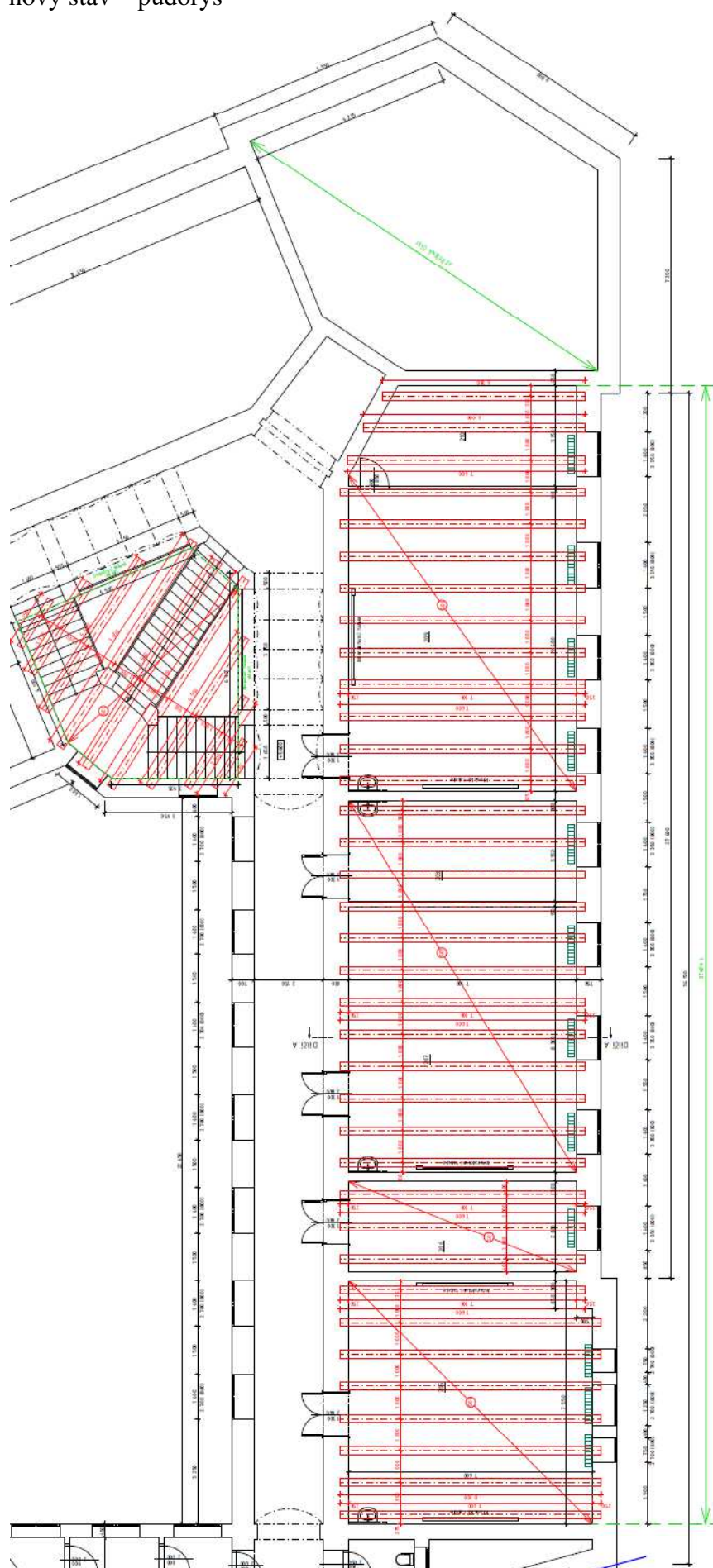
A. Statické posouzení

1. Geometrie konstrukce

stávající stav – půdorys

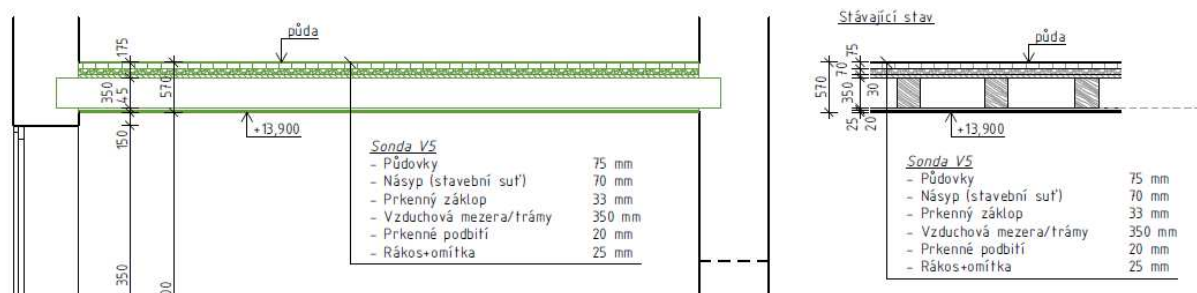


nový stav – půdorys

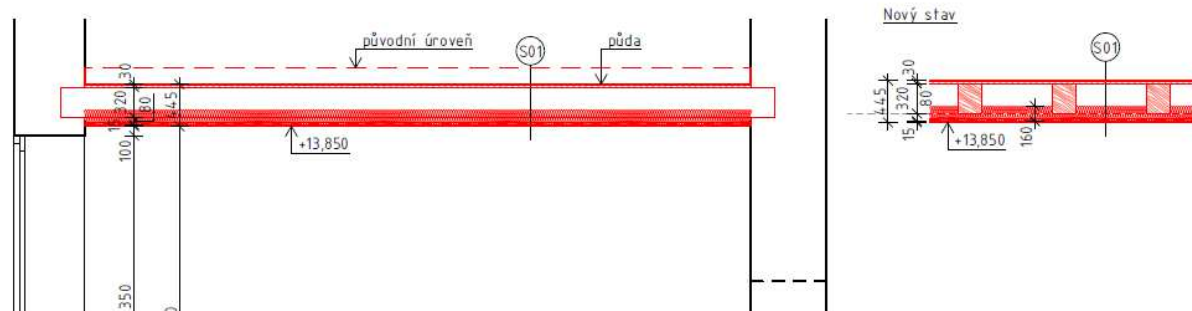


řezy

DÍLČÍ ŘEZ A



DÍLČÍ ŘEZ A



2. Zatížení

stálé zatížení

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

Roznášecí šířka = 1,00 m

stávající stav	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]
půdovky	75	18		1,35	1,35	1,82
násyp	70	18		1,26	1,35	1,70
desky	33	5		0,17	1,35	0,22
desky	20	5		0,10	1,35	0,14
omítka	25	18		0,45	1,35	0,61
Celkem				3,33		4,49

Roznášecí šířka = 1,00 m

nový stav	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]
desky	30	5		0,15	1,35	0,20
minerální vata	160	0,5		0,08	1,35	0,11
SDK podhled			0,3	0,30	1,35	0,41
Celkem				0,53		0,72

užitné zatížení na půdě: $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

3. Posouzení trámu se světlou délkou 7,1 m

Statické schéma je prostý nosník s délkou $1,05 \cdot 7,1 = 7,46$ m. Roznášecí šířka je 1,0 m.

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení							
Rozpětí:	L =	7460 mm	b =	1000 mm			
Zatížení:	p_k [kN/m ²]	w_{inst}	w_{fin}	ψ_0	ψ_2		
vlastní tíha	0,21	2,4 mm	4,4 mm			$V_{z,k} = 0,8$ kN	$M_{y,k} = 1,5$ kNm
stálé	0,55	6,4 mm	11,5 mm			$V_{z,k} = 2,1$ kN	$M_{y,k} = 3,8$ kNm
kategorie A	0,75	8,7 mm	10,8 mm	0,7	0	$V_{z,k} = 2,8$ kN	$M_{y,k} = 5,2$ kNm
vítr		0,0 mm	0,0 mm	0,6	0	$V_{z,k} = 0,0$ kN	$M_{y,k} = 0,0$ kNm
						$V_{z,Ed} = 8,0$ kN	$M_{y,Ed} = 15,0$ kNm
Parametry průřezu				Výpočetní hodnoty			
Materiál:	Rostlé dřevo C24			A =	42000 mm ²	$f_{m,d} =$	12,9 MPa
Součinitel materiálu $\gamma_M =$	1,3			$W_y =$	2100000 mm ³	$f_{t,0,d} =$	7,5 MPa
Třída provozu:	2	$k_{mod} =$	0,7	$W_z =$	980000 mm ³	$f_{v,d} =$	2,2 MPa
Třída trvání zatížení dlouhodobá $k_{def} =$	0,8			$I_y =$	3,15E+08 mm ⁴	$f_{c,0,d} =$	11,3 MPa
Šířka:	140 mm	Výška:	300 mm	$I_z =$	68600000 mm ⁴	$f_{c,90,d} =$	1,4 MPa
Posouzení I. MS							
Ohyb - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 6.11, 6.12							
$M_{y,Ed} =$	15 kNm	$M_{z,Ed} =$	0 kNm	Průřez:	obdélník	$k_m =$	0,7
výška zářezu	0 mm	$W_y =$	2E+06 mm ³	$W_z =$	980000 mm ³		
Ohybová napětí:	$\sigma_{m,y,d} =$	$M_{y,Ed} / W_y =$	15 · 10 ⁶ / 2100000 =		7,14 MPa		
	$\sigma_{m,z,d} =$	$M_{z,Ed} / W_z =$	0 · 10 ⁶ / 980000 =		0 MPa		
Posouzení:	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,55285	<	1
							VYHOVUJE
	$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,387	<	1
Smyk - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 6.13							
$V_{z,Ed} =$	8 kN	výška zářezu	0 mm	$A_{vz} =$	42000 mm ²		
Ohýbaný prvek:	ne	$k_{cr} =$	1	$b_{ef} =$	140 mm		
Smykové napětí:	$\tau_d =$	1,5 · $V_{z,Ed} / A_{vz} :$	1,5 · 8 · 10 ³ / 42000 =		0,29 MPa		
Posouzení:	$\tau_d =$	0,29 MPa	<	$f_{v,d} =$	2,2 MPa	VYHOVUJE	
Posouzení II. MS							
Průhyb - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 2.2, 2.3, 2.4, 2.5							
Posouzení průhybu:	$w_{inst} =$	17,6 mm <	L/ 300 =	24,87 mm	VYHOVUJE		
	$w_{fin} =$	26,7 mm <	L/ 250 =	29,84 mm	VYHOVUJE		

Závěr: trám 140x300 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

4. Posouzení trámu se světlou délkou 7,6 m

Statické schéma je prostý nosník s délkou $1,05 \cdot 7,6 = 7,98$ m. Roznášecí šířka je 1,0 m.

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení							
Rozpětí:	L =	7980 mm	b =	1000 mm			
Zatížení:	p_k [kN/m ²]	w_{inst}	w_{fin}	ψ_0	ψ_2		
vlastní tíha	0,24	3,2 mm	5,8 mm			$V_{z,k} = 1,0$ kN	$M_{y,k} = 1,9$ kNm
stálé	0,55	7,3 mm	13,2 mm			$V_{z,k} = 2,2$ kN	$M_{y,k} = 4,4$ kNm
kategorie A	0,75	10,0 mm	12,4 mm	0,7	0	$V_{z,k} = 3,0$ kN	$M_{y,k} = 6,0$ kNm
vítr		0,0 mm	0,0 mm	0,6	0	$V_{z,k} = 0,0$ kN	$M_{y,k} = 0,0$ kNm
						$V_{z,Ed} = 8,7$ kN	$M_{y,Ed} = 17,4$ kNm
Parametry průřezu				Výpočetní hodnoty			
Materiál:	Rostlé dřevo C24			A =	48000 mm ²	$f_{m,d} =$	12,9 MPa
Součinitel materiálu $\gamma_M =$	1,3			$W_y =$	2400000 mm ³	$f_{t,0,d} =$	7,5 MPa
Třída provozu:	2	$k_{mod} =$	0,7	$W_z =$	1280000 mm ³	$f_{v,d} =$	2,2 MPa
Třída trvání zatížení dlouhodobá $k_{def} =$	0,8			$I_y =$	3,6E+08 mm ⁴	$f_{c,0,d} =$	11,3 MPa
Šířka:	160 mm	Výška:	300 mm	$I_z =$	1,02E+08 mm ⁴	$f_{c,90,d} =$	1,4 MPa
Posouzení I. MS							
Ohyb - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 6.11, 6.12							
$M_{y,Ed} =$	17,4 kNm	$M_{z,Ed} =$	0 kNm	Průřez:	obdélník	$k_m =$	0,7
výška zářezu	0 mm	$W_y =$	2E+06 mm ³	$W_z =$	1280000 mm ³		
Ohybová napětí:	$\sigma_{m,y,d} =$	$M_{y,Ed} / W_y =$	$17,4 \cdot 10^6 / 2400000 =$		7,25 MPa		
	$\sigma_{m,z,d} =$	$M_{z,Ed} / W_z =$	$0 \cdot 10^6 / 1280000 =$		0 MPa		
Posouzení:	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,56115	<	1
							VYHOVUJE
	$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,3928	<	1
Smyk - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 6.13							
$V_{z,Ed} =$	8,7 kN	výška zářezu	0 mm	$A_{vz} =$	48000 mm ²		
Ohýbaný prvek:	ne	$k_{cr} =$	1	$b_{ef} =$	160 mm		
Smykové napětí:	$\tau_d =$	$1,5 \cdot V_{z,Ed} / A_{vz} =$	$1,5 \cdot 8,7 \cdot 10^3 / 48000 =$		0,27 MPa		
Posouzení:	$\tau_d =$	0,27 MPa	<	$f_{v,d} =$	2,2 MPa	VYHOVUJE	
Posouzení II. MS							
Průhyb - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 2.2, 2.3, 2.4, 2.5							
Posouzení průhybu:	$w_{inst} =$	20,5 mm	<	L/ 300	=	26,60 mm	VYHOVUJE
	$w_{fin} =$	31,4 mm	<	L/ 250	=	31,92 mm	VYHOVUJE

Závěr: trám 160x300 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

B. Závěr

Nové stropní trámy 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