

HLAVNÍ PROJEKTANT:



Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
tel.: +420 270 003 300, e-mail: kontakt@energy-benefit.cz
internet: www.energy-benefit.cz

ZPRACOVATEL ČÁSTI:

statistická projektová kancelář MARTIN STRÁNSKÝ	adresa:	Pernerova 36/2, 186 00 Praha 8 - Karlín	
	telefon:	(+420) 776 762 896	
	e-mail:	kancelar@martinstransky.com	
	web:	www.martinstransky.com	

Zodpovědný projektant: Vypracoval:
Ing. Martin Stránský, Ph.D. Ing. Martin Stránský, Ph.D.

PROJEKT:

**Snížení energetické náročnosti
SPŠS Mělník - tělocvična**

STAVEBNÍK:

**Střední průmyslová škola stavební, Mělník, Českobratrská 386, p.o.
Českobratrská 386, Mělník**

ČÁST, PROFEZE:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

razítko a podpis

Zakázkové číslo: 160500		Paré:
Datum: 12.12.2016		
Část: D.1.2	DPS	Změna: 00

SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI SPŠS Mělník – tělocvična

OBSAH:

1. Identifikační údaje	2
2. Předmět projektu	2
3. Podklady	2
3.1. Projektové podklady	2
3.2. Normy navrhování	2
3.3. Další použité pomůcky	2
4. Popis stávajícího stavu objektu	3
5. Obecný popis úprav zateplení objektu	3
6. Posouzení stávající konstrukce vzhledem k zateplení objektu	3
7. Možné úpravy konstrukcí během provádění	4
8. Návrh (posouzení) podhledového nosníku pro nový podhled střechy	4
9. Rozšíření stávajícího otvoru v 1.PP	4
10. Stanovení podmínek pro provedení stavby	5
11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	5
12. Třída následků stavby a třídy provádění konstrukcí	5
13. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí	5

PŘÍLOHY:

– Schéma rozšířeného otvoru v 1.PP	1 A4
– Statický výpočet	2 A4

1. Identifikační údaje

<i>Název posudku:</i>	Snížení energetické náročnosti SPŠS Mělník – tělocvična
<i>Místo stavby:</i>	Českobratrská 386, Mělník
<i>Investor:</i>	Střední průmyslová škola stavební, Mělník Českobratrská 386, Mělník
<i>Stupeň dokumentace:</i>	DPS, Dokumentace pro provedení stavby
<i>Část dokumentace:</i>	D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení
<i>Projektant:</i>	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, Praha 6
<i>Projektant části:</i>	statická projektová kancelář Martin Stránský Pernerova 36/2, 186 00 Praha 8 – Karlín kancelar@martinstransky.com, (+420) 776 762 896 www.martinstransky.com
<i>Datum zpracování:</i>	leden 2017

2. Předmět projektu

Předmětem tohoto projektu je statické zhodnocení konstrukce objektu pro zamýšlené stavební úpravy se stanovením případných možných úprav pro splnění požadavku na bezpečnost a stabilitu konstrukce objektu, návrh (posouzení) podhledového nosníku pro nový podhled střechy tělocvičny a rozšíření stávajícího otvoru v 1.PP.

3. Podklady

3.1. Projektové podklady

- stavební část projektové dokumentace, Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, Praha 6, leden 2017

3.2. Normy navrhování

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí, Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí, Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
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
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN ISO 2394	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

3.3. Další použité pomůcky

- TP 51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987

4. Popis stávajícího stavu objektu

Stávající objekt se skládá ze zázemí, tělocvičny a nářadovny.

Část zázemí má dvě nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží. Patra jsou spojena dvouramenným schodištěm. Stěny jsou zděné. Stropy jsou nespalné. Tvar střechy je plochý.

Část tělocvična má zděné stěny. Tvar střechy je sedlový. Konstrukce střechy je z ocelových příhradových sedlových vazníků.

Část nářadovna má zděné střechy a sedlovou střechu.

5. Obecný popis úprav zateplení objektu

Stávající objekt pro snížení energetické náročnosti bude kompletně zateplený. Stěny budou zateplené kontaktním pláštěm. Střecha části zázemí bude zateplená kontaktním střešním pláštěm. Střecha části tělocvična bude zateplená nad novým podhledem střechy. Střecha části nářadovna bude zateplená na vnitřním líci střechy.

6. Posouzení stávající konstrukce vzhledem k zateplení objektu

Stávající konstrukce je možné posoudit dle ČSN ISO 13822; na stávající platné normy koncepce mezních stavů metodou dílčích součinitelů nebo metodami teorie spolehlivosti s uvažováním nosného systému a duktility a na základě hodnocení dřívější uspokojivé způsobilosti.

Hodnocení na základě dřívější uspokojivé způsobilosti

Konstrukce navržené a provedené podle dříve platných norem, nebo, pokud nebyly použity normy, navržené a provedené na základě osvědčených stavebních zkušeností, **lze považovat za bezpečné** pro všechna zatížení kromě mimořádných (včetně seizmických) za předpokladu, že

- pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení nebo degradace;
- se posoudí konstrukční systém včetně kritických detailů a jejich ověření z hlediska přenosu napětí;
- konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého časového období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinku prostředí k výskytu nepříznivých zatížení;
- odhad degradace, při kterém se uvaží současný stav a plánovaná údržba, zajišťuje dostatečnou trvanlivost;
- po dostatečně dlouhé časové období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány.

Konstrukce navržené a provedené podle dříve platných norem, nebo, pokud nebyly normy použity, navržené a provedené na základě dobrých stavebních zkušeností, **se mohou považovat za provozuschopné** pro budoucí použití za předpokladu, že

- pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení nebo přetvoření;
- v průběhu dostatečně dlouhého časového období konstrukce vykazuje uspokojivé chování s ohledem na poškození, přetížení, degradaci, přetvoření nebo kmitání;
- nenastanou změny v konstrukci nebo ve způsobu jejího využívání, které by mohly významně změnit zatížení včetně účinků prostředí na konstrukci nebo její část; a
- očekávaný proces degradace, stanovený s přihlédnutím k součnému stavu a plánované údržbě, neohrožuje trvanlivost konstrukce.

Vzhledem ke stávajícímu stálému a užitnému zatížení, které je u těchto typů střech kolem 100kg/m^2 , je nové přetížení novou skladbou zanedbatelné a nebude mít vliv na statiku objektu. Tíha nového pláště haly je vzhledem k tíze střechy, kterou vynáší svislé konstrukce zanedbatel-

né. Zateplení stěn vzhledem ke stávající tíze stěn je zcela zanedbatelné. **Stávající nosné konstrukce na základě hodnocení dřívější uspokojivé způsobilosti vyhovují.**

7. Možné úpravy konstrukcí během provádění

Během provádění při postupném obnažení jednotlivých konstrukcí bude nutné zhodnotit technický stav jednotlivých konstrukcí včetně ochranných nátěrů, obzvláště konstrukce střechy tělocvičny a nářadovny.

8. Návrh (posouzení) podhledového nosníku pro nový podhled střechy

Nový podhled včetně nové tepelné izolace střechy tělocvičny bude zavěšený ke stávajícím dřevěným nosníkům min. průřezu 80/100mm. V případě shledaného menšího průřezu než 80/100mm bude nutné osadit nový nosník. Podhledový nosník bude pod každým spodním pasem ocelového sedlového příhradového vazníku po 1,20m a bude připojený ke spodnímu pasu v místě každého styčnicku příhradové konstrukce po 2,50m. Spoj nosník – pas může být například pomocí třmenů.

Sádrokartonový rošt bude kotvený k podhledovým nosníkům dle doporučení dodavatele sádrokartonu.

9. Rozšíření stávajícího otvoru v 1.PP

V 1.PP bude rozšířený stávající otvor s předpokladem nových překladů 2 + 2xIPE č.140 i nad vedlejším stávajícím otvorem a s novým meziokenním pilířem z plných cihel pevnosti P20 na vápenocementovou maltu MVC 10,0.

Rozšíření stávajícího otvoru se doporučuje provést podle následujícího postupu.

- Nejdříve se musí zajistit stávající strop pomocí provizorního dřevěného rámu. Provizorní rám musí min. přesahovat budoucí i stávající otvor z každé strany o 0,50m. Stojky rámu musí stát na roznášecím trámu.
- Při zachování výšky otvoru a zajištění nadpraží bude vyjmuta polovina stávajících překladů (z jedné strany stěny).
- Délka uložení nových překladů min. 175mm platí i v uložení v místě stávajícího překladu. V případě, že bude délka drážky z vyjmutých překladů nedostačující, musí se prodloužit.
- Do drážky je vložena polovina překladů určených do nadpraží otvoru, 2xIPE č.140.
- Nosník musí být uložen na pevnou část zdiva a pečlivě podmazán cementovou maltou. Zbytek drážky, mezi horní přírubou nosníku a horní hranou vybourané drážky nad nosníkem, musí být pečlivě zaklínován a vyplněn cementovou maltou.
- Po zatvrdnutí malty kolem takto vložených nosníků je možno stejným způsobem vložit nosníky z druhé strany stěny, 2xIPE č.140.
- Po aktivování nosníků z druhé strany zdi (utažení klínů a zaplnění drážky) se odstraní stávající meziokenní pilíř, který se nahradí novým pilířem, který se zaktivuje k novým překladům.
- Po zatvrdnutí malty nového pilíře je možno odstranit provizorní dřevěný rám.

10. Stanovení podmínek pro provedení stavby

Na rozsah či obsah dokumentace pro provedení stavby nejsou žádné specifické požadavky.

V objektu byly provedeny omezené průzkumné sondy stávajících nosných konstrukcí, proto během provádění, při odhalení konstrukce může dojít k jinému způsobu řešení nebo opatření.

Pokud budou při realizaci zjištěny významnější trhliny nebo jiné skutečnosti, jež by mohly mít vliv na stabilitu a bezpečnost, je třeba povolat statika k provedení průzkumu a přehodnocení stavu konstrukce.

11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při stavebních pracích podle tohoto projektu je dodavatel povinen postupovat v souladu s vyhláškou č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

12. Třída následků stavby a třídy provádění konstrukcí

Třída konstrukce z hlediska požadované spolehlivosti pro účely kontroly a údržby dle ČSN EN 1990 přílohy B je CC3.

CC3 velké následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo velmi významné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí
stadiony, budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy vysoké (např. koncertní sály)

13. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejího budoucího využití.

U ocelových konstrukcí zařazených ve třídě následků CC3 a u konstrukcí výrazně dynamicky namáhaných se běžná prohlídka provádí jedenkrát za rok, podrobná prohlídka jedenkrát za 5 let.

Stavební úpravy vyhovují požadavkům na mechanickou odolnost a stabilitu objektu a neohrožují životy osob nebo zvířat.

Praha, 2. ledna 2017

Vypracoval: ing. Martin Stránský, Ph.D.

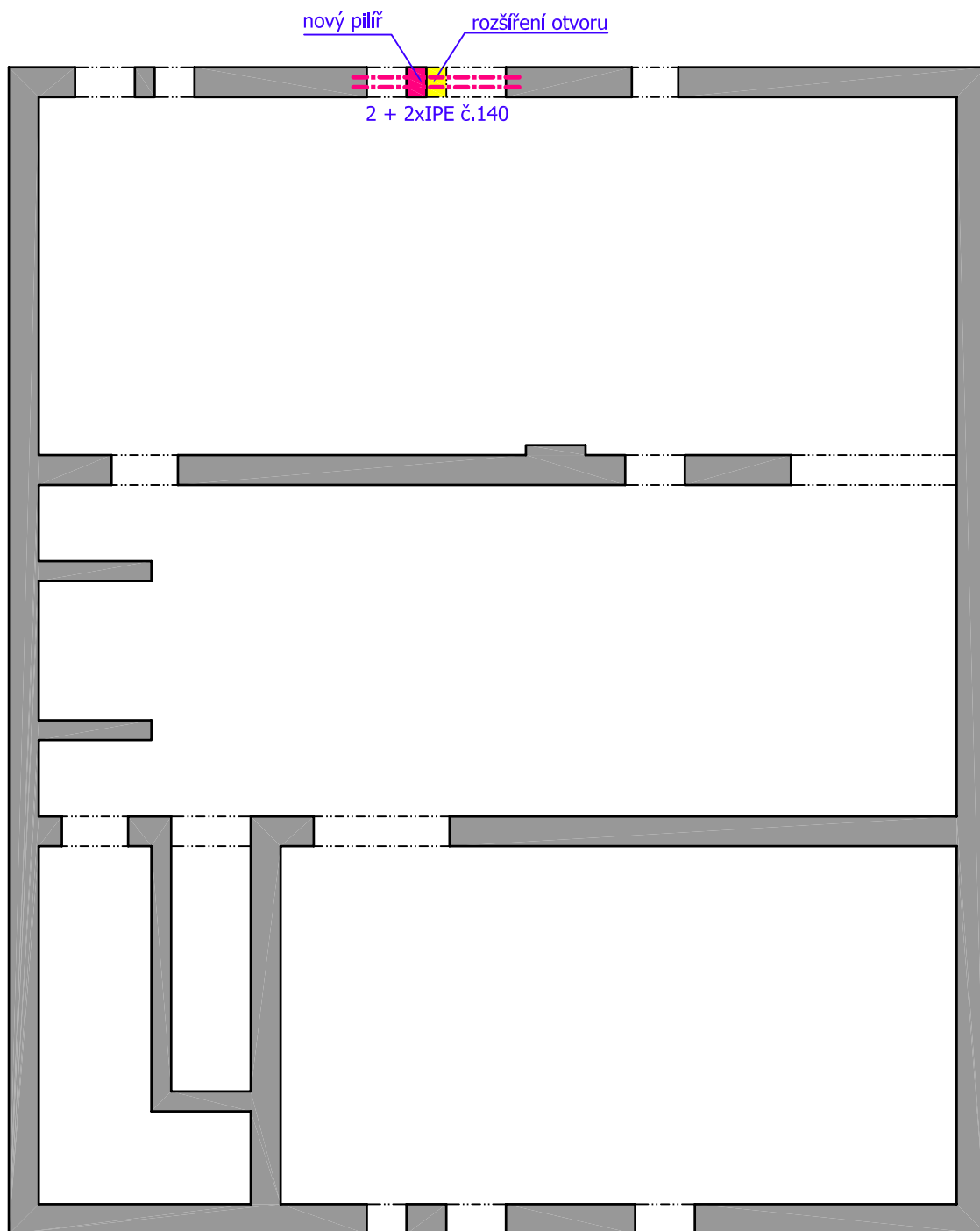


SCHÉMA ROZŠÍŘENÉHO OTVORU v 1.PP

STATICKÝ VÝPOČET

Obsah

1. Zatížení podhledu tělocvičny
2. Návrh a posouzení podhledového nosníku

strana

1
1

1. Zatížení podhledu tělocvičny

Skladba podhledu	tloušťka	objemová tíha	charakteristické	γ_G	návrhové
izolace	0,300	0,50	= 0,15 kN/m ²	1,35	0,20 kN/m ²
tíha konstrukce			0,20 kN/m ²	1,35	0,27 kN/m ²
akustický podhled			0,20 kN/m ²	1,35	0,27 kN/m ²
g celkem stálé zatížení			0,55 kN/m²	1,35	0,74 kN/m²

2. Návrh a posouzení podhledového nosníku

Zatížení Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35 \quad \gamma_Q = 1,50 \quad \psi_{0,1} = 0,50 \quad \xi_1 = 0,85$$

Kombinace 1 $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,50 = 0,75$

zatěžovací šířka

g₁ stálé zatížení $0,55 \cdot 1,20 = 0,66 \text{ kN/m}$ γ_G 1,35 0,89 kN/m

 $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$

q₁ proměnné zatížení 0,00 kN/m 0,75 0,00 kN/m

f₁ celkové zatížení 0,66 kN/m 1,35 0,89 kN/m

Kombinace 2 $\xi_1 \cdot \gamma_G = 0,85 \cdot 1,35 = 1,15$

 $\xi_1 \cdot \gamma_G$

g₂ stálé zatížení 0,66 kN/m 1,15 0,76 kN/m

 γ_Q

q₂ proměnné zatížení 0,00 kN/m 1,50 0,00 kN/m

f₂ celkové zatížení 0,66 kN/m 1,15 0,76 kN/m

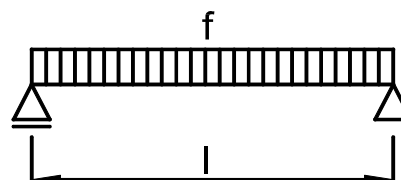
Rozhodující kombinace:

kombinace 1

Schéma konstrukce

rozpětí konstrukce

$$l = 2,50 \text{ m}$$



Vnitřní síly a reakce

$$M = \frac{1}{8} \cdot f \cdot l^2$$

$$M_g = \frac{1}{8} \cdot 0,66 \cdot 2,50^2 = 0,52 \text{ kNm} \quad 1,35 = 0,70 \text{ kNm}$$

$$M_q = \frac{1}{8} \cdot 0,00 \cdot 2,50^2 = 0,00 \text{ kNm} \quad 0,75 = 0,00 \text{ kNm}$$

celkový moment $M_f = 0,52 \text{ kNm} \quad 1,35 \quad 0,70 \text{ kNm}$

$$V = \frac{1}{2} \cdot f \cdot l$$

$$V_g = \frac{1}{2} \cdot 0,66 \cdot 2,50 = 0,83 \text{ kN} \quad 1,35 = 1,11 \text{ kN}$$

$$V_q = \frac{1}{2} \cdot 0,00 \cdot 2,50 = 0,00 \text{ kN} \quad 0,75 = 0,00 \text{ kN}$$

celková posouvající síla a reakce $V_f = 0,83 \text{ kN} \quad 1,35 \quad 1,11 \text{ kN}$

Pružné deformace

$$w_g = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_g}{E} \cdot l^2 = \frac{5}{48} \cdot \frac{0,52}{10,00} \cdot 2,50^2$$

$$w_g = 5,0 \text{ mm}$$

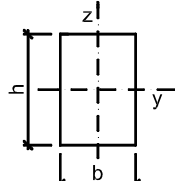
$$w_q = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_q}{E} \cdot l^2 = \frac{5}{48} \cdot \frac{0,00}{10,00} \cdot 2,50^2$$

$$w_q = 0,0 \text{ mm}$$

Zatížení	moment k ose y	$M_{yd} = 0,70 \text{ kNm}$	posouvající síla	$V_d = 1,11 \text{ kN}$
Prostředí - třída provozu	1	Třída trvání zatížení	střednědobé	

Návrh průřezu a dřeva

Dřevo	typ dřeva	rostlé dřevo	$E_{0,mean} = 10,00 \text{ GPa}$	$f_{m,k} = 22,00 \text{ MPa}$
	třída dřeva	C22	$E_{0,05} = 6,70 \text{ GPa}$	$f_{v,k} = 2,40 \text{ MPa}$
	modifikační součinitel		$k_{mod} = 0,80$	$\gamma_M = 1,30$

Průřez	šířka průřezu	$b = 80 \text{ mm}$	
	výška průřezu	$h = 100 \text{ mm}$	
	plocha	$A = 8,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$	
	moment setrvačnosti	$I_y = 6,67 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	
	průřezový modul	$W_y = 133,33 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$	

Geometrie	délka nosníku	$l = 2,50 \text{ m}$	Podmínky
	délka nosníku nezajištěná proti příčné a torzní nestabilitě		klopení zajištěné
		$l_t = 2,50 \text{ m}$	

Posouzení - MSÚ - Ohyb s příčnou a torzní stabilitou

Součinitel příčné a torzní stability

typ nosníku	prostě podepřený	typ zatížení	spojité zatížení
$k_{crit} = 1,00$			

Návrhové pevnosti

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,80 \cdot 22,00}{1,30} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\frac{M_{yd}}{k_{crit} \cdot W_y \cdot f_{m,d}} = \frac{0,70}{1,00 \cdot 133,33 \cdot 13,54} = 0,39 < 1,00$$

vyhovuje

Posouzení - MSP - Deformace

Okamžitý průhyb od stálých zatížení	$w_{inst,g} = 5,0 \text{ mm}$	
Okamžitý průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,q} = 0,0 \text{ mm}$	
Celkový okamžitý průhyb	$w_{inst,f} = 5,0 \text{ mm}$	
součinitel pro kvazistatou hodnotu proměnného zatížení:	střecha	$\psi_{2,q} = 0,0$
modifikační součinitel deformace	$k_{def} = 0,60$	

Okamžitý průhyb

$$w_{inst,f} = 5,0 \text{ mm} < w_{lim,inst} = \frac{l}{300} = \frac{2500}{300} = 8,3 \text{ mm}$$

vyhovuje

Konečný průhyb

Konečný průhyb od stálých zatížení

$$w_{fin,g} = w_{inst,g} \cdot \left(\frac{1}{5,0} + \frac{k_{def}}{0,60} \right) = 5,0 \cdot \left(\frac{1}{5,0} + \frac{0,60}{0,60} \right) = 8,1 \text{ mm}$$

Konečný průhyb od proměnného zatížení

$$w_{fin,q} = w_{inst,q} \cdot \left(\frac{1}{0,0} + \frac{\psi_{2,q} \cdot k_{def}}{0,0 \cdot 0,60} \right) = 0,0 \cdot \left(\frac{1}{0,0} + \frac{0,0 \cdot 0,60}{0,0 \cdot 0,60} \right) = 0,0 \text{ mm}$$

Celkový konečný průhyb

$$w_{fin,f} = 8,1 \text{ mm}$$

$$w_{fin,f} = 8,1 \text{ mm} < w_{lim,fin} = \frac{l}{250} = \frac{2500}{250} = 10,0 \text{ mm}$$

vyhovuje