


ČÁST DOKUMENTACE:	STATICKÉ POSOUZENÍ		<b>Ing. Bohumil Rusek</b> Konstrukční kancelář Na Konečné 1016, 500 09 Hradec Králové
ZODP. PROJEKTANT	ING. BOHUMIL RUSEK		
VYPRACOVAL:	ING. BOHUMIL RUSEK		
ČÍSLO ZAKÁZKY:			

HLAVNÍ PROJEKTANT	HM-PROJEKT s.r.o., E. BENEŠE 577, 500 12 HRADEC KRÁLOVÉ; IČ: 27470644	 PROJEKT s.r.o. E. BENEŠE 577, 500 12 HRADEC KRÁLOVÉ e-mail: hm-projekt@volny.cz, TEL: 776630033	
VEDOUcí PROJEKTANT	ING. ALEŠ HOLEMÝ		
OBJEDNATEL PD	STATUTÁRNÍ MĚSTO PARDUBICE; IČ: 00274046 PERNŠTÝNSKÉ NÁMĚSTÍ 1, 530 21 PARDUBICE		
PASPORTIZACE A STAVEBNÍ OPRAVY BYTU Č.15, MLADÝCH Č.P. 182, PARDUBICE		ČÍSLO ZAKÁZKY	HM2015-06-316
		DRUH PD	DPS
		DATUM	08/2015
		MĚŘÍTKO	
STATICKÉ POSOUZENÍ		OZNAČENÍ VÝKRESU	05

**Objednatel : Statutární město Pardubice  
Perštýnské náměstí 1  
530 21 Pardubice**

**Zpracovatel : Ing. Bohumil Rusek  
Konstrukční kancelář  
Na Konečné 1016  
500 09 Hradec Králové**

**POSOUZENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE  
V PANELOVÉM DOMĚ čp. 182 – BYT Č. 15  
V ULICI MLADÝCH V PARDUBICÍCH**

## 1 Úvodní poznámky :

Statutární město Pardubice požádalo Konstrukční kancelář – Ing. Bohumil Rusek – Hradec Králové o posouzení stropní konstrukce v panelovém domě čp. 182 v bytě č. 15 v ulici Mladých v Pardubicích. V bytě č. 15 bude rekonstruováno bytové jádro. Stávající, již nevyhovující, typové bytové jádro z umělých hmot bude vyměněno za jádro provedené ze sádkartonových příček. (viz přílohy tohoto posudku).

Posudkem má být prokázáno, že uvedenými stavebními úpravami nedojde k nepřijatelnému namáhání stropní konstrukce, především k průhybům, které by byly větší, než připouští dnes platná ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

## 2 Podklady

### 2.1 Podklady předané objednatelem :

2.1.1 Schéma stávajícího stavu a navrhovaných stavebních úprav (viz přílohy tohoto posudku).

### 2.2 Podklady opatřené zpracovatelem

2.2.1 Katalog prvků konstrukčního systému HK-60

2.2.2 PGM – FIN 10 - BETONOVÝ VÝSEK – FINE, s.r.o.

2.2.3 Publikace „Regenerace nosné konstrukce panelových domů realizovaných stavební soustavou HK“ – Rusek, Ježek - ČVUT, ČKAIT – Praha 1999

2.2.4 Použité normy :

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČNI, 2004

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí.

Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, 2004

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, 2006

## 3 Posouzení stropní konstrukce

Objekt, ve kterém mají být požadované stavební úpravy provedeny, je řadovým bytovým domem vybudovaným z panelové konstrukční soustavy krajské materiálové varianty HK-60.

Projektovou dokumentaci vypracoval Stavoprojekt Hradec Králové – pobočka Pardubice v roce 1963.

Jedná se o příčný nosný systém s nosnými panelovými dutinovými stěnami tl. 25 cm v osových vzdálenostech 625 a 325 cm. Zavětrovací stěny jsou orientovány v rovině kolmé na příčné nosné stěny. Konstrukční výška podlaží je 285 cm.

Stropní konstrukci tvoří pravděpodobně železobetonové dutinové stropní panely konstrukčního souboru HK-60 typových značek 4. Únosnost těchto panelů je v typových podkladech udána

4 -  $M_m = 5,76 \text{ Mpm}$

4<sub>1</sub> -  $M_m = 4,56/5,9 \text{ Mpm}$

Stropní panel 4<sub>1</sub> (méně únosný) byl posouzen pro zatížení příčkami keramickými tl. 60 mm, příčkami z tvárnice lehkého betonu YTONG s oboustrannou omítkou tl. 50÷75 mm a sádrokartonovými příčkami tl. až do 220 mm podle současně platné ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, včetně zjištění deformací (průhybu).

Výsledky posouzení panelu 4<sub>1</sub> jsou v příloze tohoto posudku.

Stropní konstrukce pro dané zatížení stávajícími příčkami a sádrokartonovými příčkami kolem rekonstruovaného bytového jádra vyhoví.

Stavebními úpravami nebude zasahováno a nebude ovlivněna únosnost svislých nosných konstrukcí a základů.

#### 4 Závěr

Posouzením stropní konstrukce bylo prokázáno, že zamýšlená výměna stávajícího bytového jádra z umělých hmot za jádro provedené ze sádrokartonových příček v dispozici podle předaného půdorysného schéma je ze statického hlediska reálná.

Stávající stropní konstrukce pro dané zatížení vyhoví pro 1. a 2. mezní stav, únosnost ostatních prvků nosné konstrukce objektu není ovlivněna.

Navrhovaná stavební úprava – výměna stávajícího bytového jádra za jádro provedené ze sádrokartonových příček splňuje požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu hlavních nosných konstrukcí objektu podle § 156 odst. (1) stavebního zákona.

Podle § 152 odst. (1) stavebního zákona je za provedení této stavební úpravy odpovědný stavebník, který je povinen dbát na řádnou přípravu a provádění stavebních prací. Přitom musí mít na zřeteli zejména ochranu života a zdraví osob nebo zvířat, ochranu životního prostředí a majetku i šetrnost k sousedství. O zahájení prací je povinen v dostatečném předstihu informovat osoby těmito pracemi dotčené.

Při provádění všech stavebních prací a stavebních úprav je třeba dbát nařízení a ustanovení platných norem a předpisů.

Zejména je třeba přísně dbát ustanovení Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, které stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při přípravě a provádění stavebních, montážních a udržovacích prací a při pracích s nimi souvisejících.

Vyhláška se vztahuje na právnické a fyzické osoby, které provádějí stavební práce a jejich pracovníky.

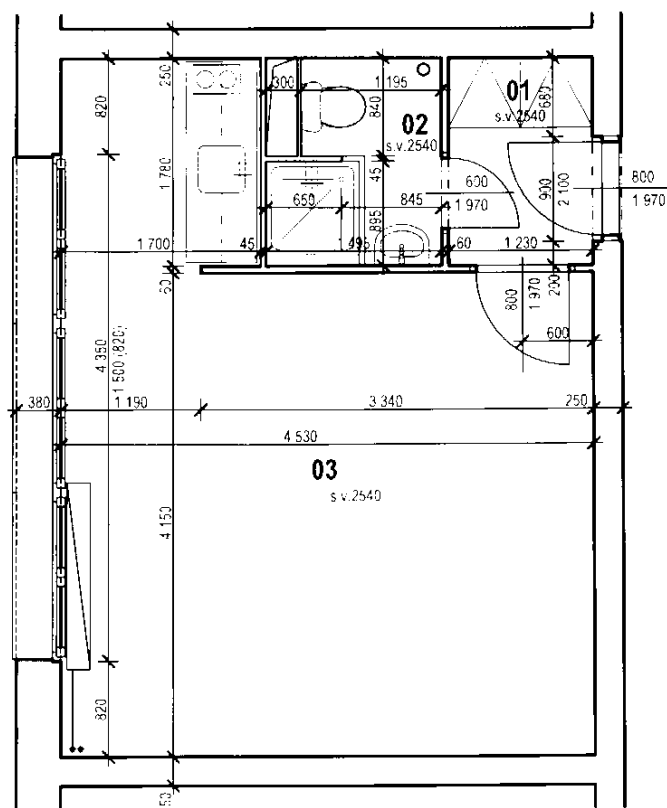


Hradec Králové, srpen 2015

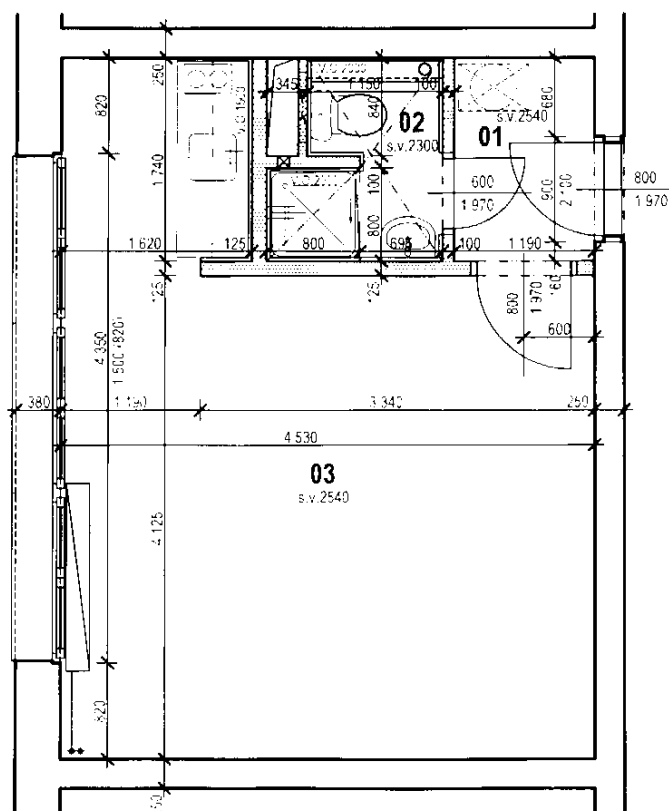
Ing. Bohumil Rusek

Příloha : Schéma stávajícího stavu a navrhovaných stavebních úprav  
Statický výpočet stropního panelu 4<sub>1</sub>

## PŮDORYS BYTU Č. 15, MLADÝCH Č.P. 182, PARDUBICE



## PŮDORYS BYTU Č. 15, MLADÝCH Č.P. 182, PARDUBICE



## S T A T I C K Ý   V Ý P O Č E T

### STROPNÍ PANEL proj.zn. 4<sub>1</sub>

V panelových domech konstrukční soustavy HK-60 stavěných na počátku 60.let minulého století byly ve stropní konstrukci používány železobetonové dutinové stropní panely projektové značky 4 a instalační panely projektové značky 4<sub>1</sub>.

Únosnost panelů je v katalogu KMV udávána (výpočet podle stupně bezpečnosti):

Stropní panel 4 :  $M_m = 5,76 \text{ Mpm}$

Stropní panel 4<sub>1</sub>:  $M_m = 5,90 \text{ Mpm}$

$4,56 \text{ Mpm}$  (v místě prostupu cca 1.1 m od podpory - cca 1.9 m od středu panelu)

Statický výpočet pro zatížení příčkami z tvárnic lehkého betonu je proveden pro prostupový panel proj.zn.4.1.

Panel proj.zn.4<sub>1</sub> má rozměry 6190/1190/250 mm, je vylehčen 5 dutinami průměru 190 mm. Prostup má rozměry 900/300 mm (300 mm ve směru délky panelu). Beton panelu je B 250 (podle ČSN 73 2001-55), výztuž 4 Ø 14 + 4 Ø 12 ocel 10 300-H (podle ČSN 41 0300-62).

#### Rozbor zatížení příčkami v panelových domech typu HK

##### **Keramická příčka tl. 60 mm (stávající)**

Dle ČSN 73 0035 - P 3.11 objemová hmotnost zdiva se stanoví součtem hmotností cihel a malty v jednotce objemu zdiva; přitom objem malty ve zdivu se uvažuje u zdiva z cihel lehčených a příčně děrovaných pálených cihel 25%

objemová hmotnost cihel  $11 \text{ kN/m}^3$ , malty  $18 \text{ kN/m}^3$

objem příčky délky 1 m  $0,04 \times 1 \times 1 = 0,04 \text{ m}^3$

objem cihel 75%  $0,03 \text{ m}^3 \times 10 \text{ kN/m}^3 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

objem malty 25%  $0,01 \text{ m}^3 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

váha omítky tl. 2 x 7,5 mm je  $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ kN/m}^2$

váha 1 m<sup>2</sup> keramické příčky tl. 60 mm  $0,75 \text{ kN/m}^2$

**váha 1 bm ker. příčky tl. 60 mm**

výšky 2,6 m je  $0,75 \text{ kN/m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 1,950 \text{ kN/bm}$

##### **Sádrokartonové příčky**

Pro sádrokartonové příčky typu KNAUF podle Technického listu W 11 se uvažuje statické zatížení 1 m<sup>2</sup> pro příčky :

W 111-příčka jednoduché konstr. jednoduše opláštěná tl.75÷125 mm  $0,35 \text{ kN/m}^2$

W 112-příčka jednoduché konstr. dvojité opláštěná tl. 100÷150 mm  $0,50 \text{ kN/m}^2$

W 115-příčka dvojité dvojité opláštěná tl. 155÷225 mm  $0,50 \text{ kN/m}^2$

W 116-příčka dvojité dvojité opláštěná tl. > 220 mm  $0,50 \text{ kN/m}^2$

**váha 1 bm sádrokartonové příčky tl. do 220 mm**

výšky 2,6 m je  $0,50 \text{ kN/m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 1,30 \text{ kN/bm}$

**Zatížení příčkami podle Eurocode EN 1991-1-1.**

**Tento předpis dovoluje volit plošné zatížení  $q_k$  v závislosti na liniovém zatížení od přemístitelných příček  $q$  :**

$q = 1,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

$q = 2,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

$q = 3,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Protože vlastní tíha sádrokartonových příček je  $1,30 \text{ kN/bm}$ ,  
je ve statickém výpočtu uvažováno plošné zatížení příčkami  $0,80 \text{ kN/m}^2$ .

## STATICKÝ VÝPOČET PROGRAMEM Fin10 – Betonový výsek EC

Statický výpočet je proveden podle současně platných norem :

EN 1190 Eurokód	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991 Eurokód 1 :	Zatížení konstrukcí
EN 1992 Eurokód 2 :	Navrhování betonových konstrukcí

Ve statickém výpočtu je uvažováno zatížení :

- |   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| - | zatížení vlastní tíhou                               | 3,25 kN/m <sup>2</sup> |
| - | zatížení podlahou, omítkou a příčkami 1,0+0,25+0,8 = | 2,05 kN/m <sup>2</sup> |
|   | zatížení užité                                       | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |

Součinitelé výpočtu jsou uvažovány dle EC2.

## 1 Stropní panel proj. zn. 4.1 HK-60,65

**Popis:** Dutinový železobetonový panel 619/119/25 cm

### Součinitele výpočtu

Uvažovaný dle normy ČSN EN 1992-1-1.

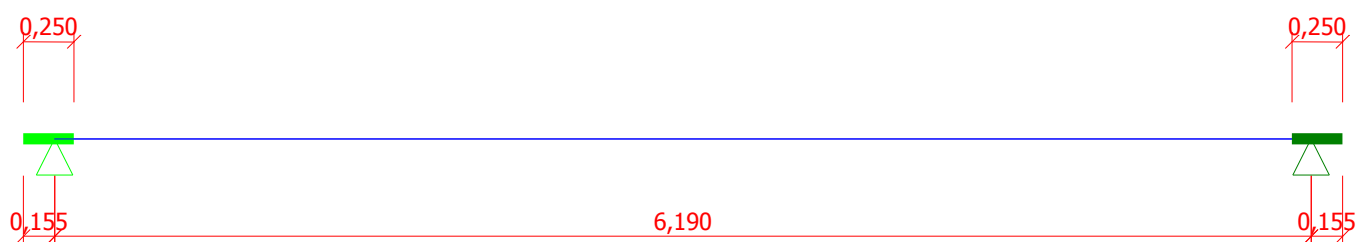
## 2 Stropní panel 4.1 (HK-60,65)

## 2.1 Vstupní data

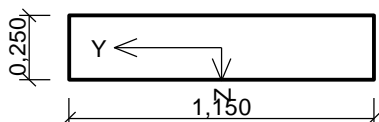
## Geometrie

Délka dílce = 6,19m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,250	Přímé	0,16
6,190	kloub	0,250	Přímé	0,16



## Průřez



## Materiály

**Béton : C 20/25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}; f_{ct} = 2,2 \text{ MPa}; E_{cm} = 29000,0 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná : H 10 300 (uživ.)**

 $f_{yk} = 300,0 \text{ MPa}; E = 200000,0 \text{ MPa}$ 

**Ocel příčná : E - 10 216 (uživ.)**

 $f_{yk} = 210,0 \text{ MPa}; E = 200000,0 \text{ MPa}$ 

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 silové-stálé - vlastní tíha dutinového panelu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	1,00	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé - podlaha 1,25 kN/m <sup>2</sup>	Silové	Stálé	1,35(0,90)	1,00	-	-	-	-
3	G3 stálé - zatížení příčkami 0,8 kN/m <sup>2</sup>	Silové	Stálé	1,35(0,90)	1,00	-	-	-	-
4	Q4 silové- užitné zatížení 1,5 kN/m <sup>2</sup>	Silové	Proměnné	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G1 SILOVÉ-STÁLÉ - VLASTNÍ TÍHA DUTINOVÉHO PANELU - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,000	6,190	3,90kN/m	-

G2 SILOVÉ-STÁLÉ - PODLAHA 1,25 KN/M <sup>2</sup> - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,095	6,000	1,50kN/m	-

G3 STÁLÉ - ZATÍŽENÍ PŘÍČKAMI 0,8 KN/M <sup>2</sup> - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,095	6,000	0,96kN/m	-

Q4 SILOVÉ- UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 1,5 KN/M <sup>2</sup> - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,095	6,000	1,65kN/m	-

**2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu****Kombinace pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)**

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3$
2	Q4:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot Q4$

**Kombinace pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)**

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3$
2	G1+G2+G3; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + G3$
3	G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3$



**Vyztužení**

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	6,190	22,0	12,0	4
Dolní	0,000	6,000	22,0	14,0	4
Horní	0,000	6,190	20,0	10,0	2

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Smyková výztuž** Úsek č.: 1, (0,00m - 6,19m) Průřez bez smykové výztuže.

**2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti**

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

**Ohyb**

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - líc podpory

**Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.**

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

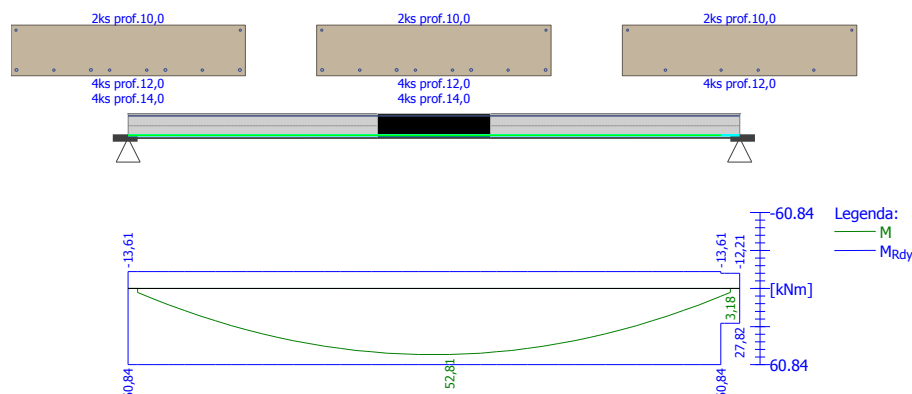
Nosník (tažená výztuž):

$$\rho_{s,min} = 0,00169 \leq \rho_s = 0,00426 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě  $x = 2,937\text{m}$

$$M_{Ed} = 52,81\text{kNm} \leq M_{Rd} = 60,84\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE**

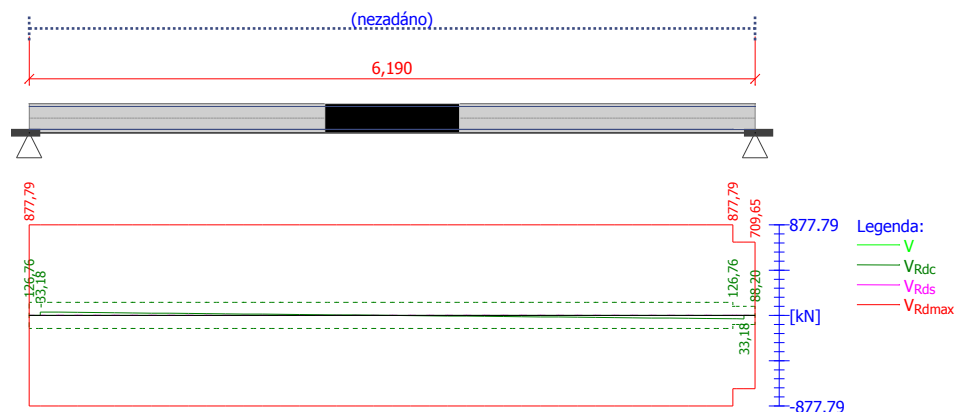
**Smyk**

Typ prvku : trám

Kritický řez v bodě  $x = 6,095\text{m}$

$$V_{Ed} = 33,18\text{kN} \leq V_{Rd} = 88,20\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Smyk dílce VYHOVUJE**



**Kotvení**

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	ks	profil [mm]	$l_{bd}$ [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Dolní	4	12,0	0,290	6,190	6,770
Dolní	4	14,0	0,353	6,000	6,707
Horní	2	10,0	0,235	6,190	6,659

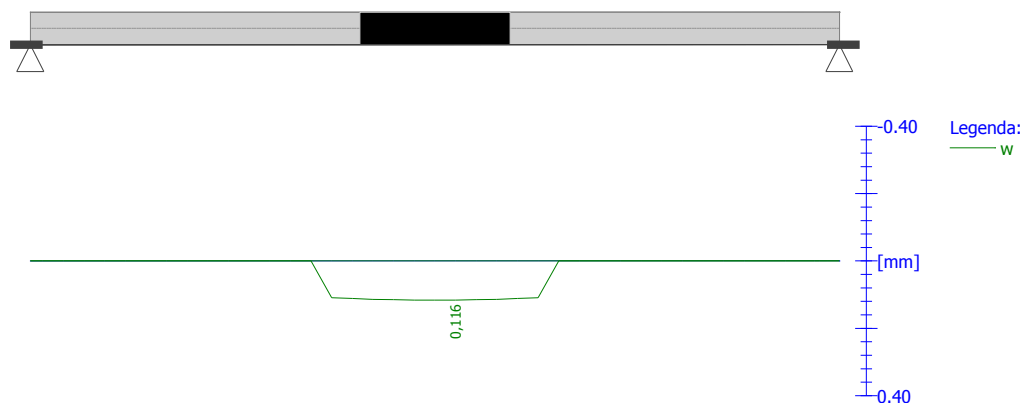
**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE****2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti**

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

**Trhliny**

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

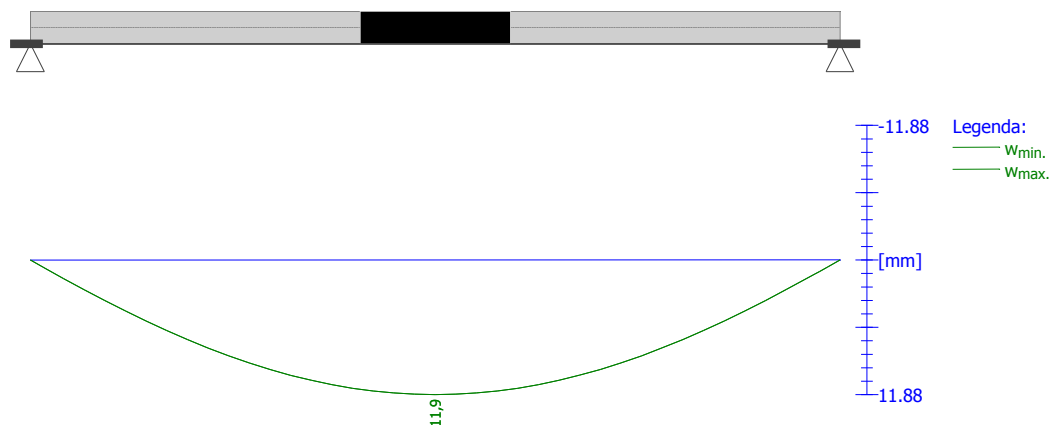
Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,116\text{mm}$  Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{\max} = 0,400\text{mm}$ **Šířka trhlin VYHOVUJE****Průhyb**

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek přetvoření:  $t_s = 7$  [dny]Konec přetvoření:  $t = 29200$  [dny]Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je 11,9mm v bodě  $x = 3,095\text{m}$ 

Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je 24,8mm

**Průhyb dílce VYHOVUJE**

**Napětí**

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

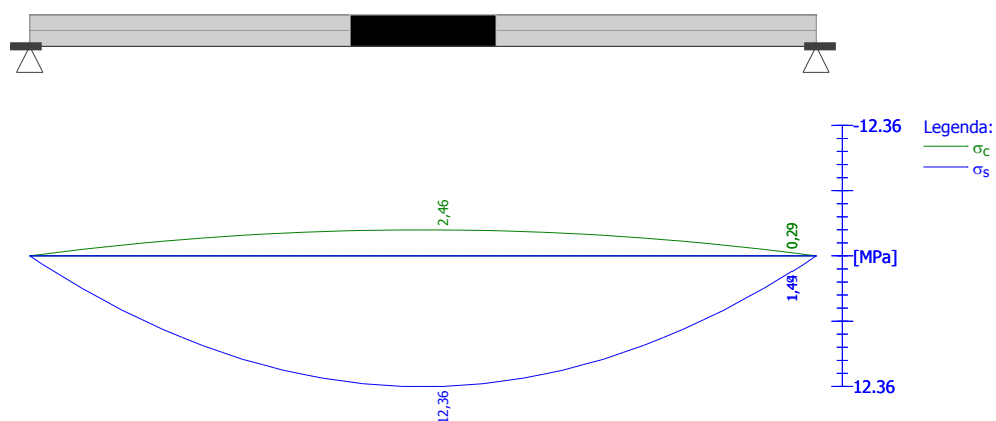
$$\sigma_c = 2,5 \text{ MPa} < k_1 \cdot f_{ck} = 12,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS}$$

$$\sigma_c = 2,5 \text{ MPa} < k_2 \cdot f_{ck} = 9,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Lineární dotvarování}$$

Největší tahové napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = 12,4 \text{ MPa} < k_3 \cdot f_{yk} = 240,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou}$$

**Napětí na dílci VYHOVUJE**



**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**