

***Královéhradecký krajský institut pro vzdělávání a inovace***

Na Okrouhlíku 1371/30, 500 02 Hradec Králové

**Stavební úpravy – doplnění stropní konstrukce**

**SEZNAM PŘÍLOH:**

D.1.2 ST.01 SEZNAM PŘÍLOH, TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY

Zodpovědný projektant:

Stavebně konstrukční část – Ing. David Ďurech

**Seznam příloh, Technická zpráva statiky**

**D.1.2 ST.01**

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY**

Stavba: Královehradecký krajský institut pro vzdělávání a inovace

Místo stavby: Na Okrouhlíku 1371/30, 500 02 Hradec Králové

Stupeň projektové dokumentace: Dokumentace pro stavební řízení

Objednatel: Ing. Petr Bouček, Severní 769/60, Hradec Králové 3, IČO: 76 16 45 35

Zpracovatel: Ing. David Ďurech, tř. E. Beneše 1415/29, Hradec Králové 12, IČO: 88 75 20 54

Datum: březen 2024

### **Podklady, užití normy a literatura:**

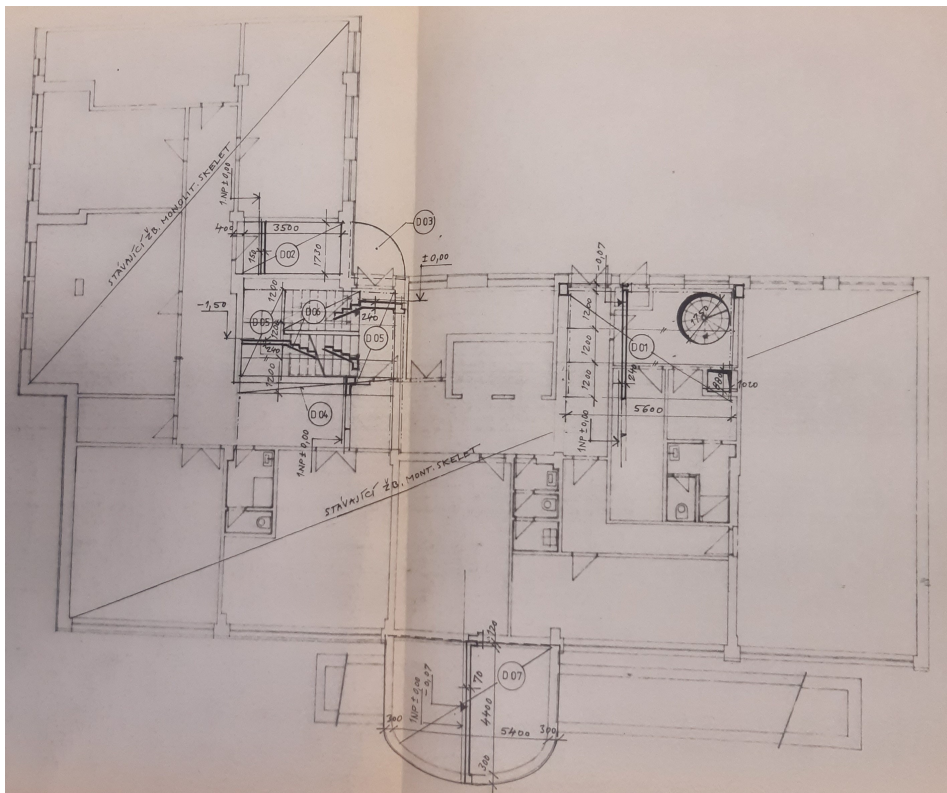
- [1] Archivní dokumentace (ing. Milan Pour, 11/95, rekonstrukce objektu)
- [2] ČSN EN 1990 (73 0002) Zásady navrhování konstrukcí (březen 2004)
- [3] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (Změna Z2, březen 2010, oprava 1, únor 2010)
- [4] ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (Změna Z3, březen 2010)
- [5] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem (Změna Z1, březen 2010, oprava 2, květen 2010)
- [6] ČSN EN 1992-1-1 (ed. 2, 73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (červenec 2011)
- [7] ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (Změna Z1, březen 2010, oprava 1, červen 2010)
- [8] ČSN EN 1996-1-1 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (květen 2007)
- [9] ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (Září 2006, oprava 1, září 2009)
- [10] ČSN EN 206 (73 2403) Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (červenec 2014)
- [11] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy (1987 - neplatná)
- [12] Statické tabulky TP51 (SNTL Praha 1987)
- [13] ČSN ISO 13822 (73 0038) Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí (srpen 2005)

## Úvodem

Projektová dokumentace řeší **doplnění stropní konstrukce** nad 1. podzemním podlažím v prostoru bývalého ocelového schodiště, které se bude v rámci stavebních úprav za účelem rozšíření výukových prostor v objektu rušit.

Objekt byl postaven jako administrativní budova cca v roce 1968 podle projektu Konstruktivy (03/1967), skládá se ze dvou částí. Hlavní budova je podsklepená a má 8. nadzemních podlaží. Je řešena jako montovaný železobetonový skelet s modulovou osnovou 6,0 x 6,0 m. V podélném směru je šest os sloupů, v příčném směru jsou tři osy sloupů. Základové konstrukce tvoří monolitické železobetonové patky. Sloupy vynášejí viditelné průvlaky v příčném směru. Mezi průvlaky jsou vloženy stropní dílce tl. 240 mm. Obvodové ztužující průvlaky vynášejí keramický obvodový plášť tl. 250 mm a ztužují objekt v podélném směru. Hlavní schodiště v objektu je monolitické železobetonové včetně stěn u vedlejších podest. Stropní konstrukce v blízkosti výtahové šachty (pravděpodobně zděné) je monolitická. Vedlejší budova navazuje na hlavní objekt, má jedno podzemní a 4. nadzemní podlaží. Je konstrukčně řešena jako monolitický železobetonový skelet s nepravidelným modulem sloupů 6,0 m x 4,5 m. Stropní konstrukce je monolitická s průvlaky a trámy.

Schodišťový prostor pro točité ocelové schodiště ve stropní konstrukci nad 1. podzemním podlažím v hlavní budově vznikl vybouráním tří stropních dílců a jejich nahrazením monolitickou železobetonovou deskou tl. 240 mm s odpovídajícími otvory pro schodiště. Návrh těchto stavebních úprav byl proveden v roce 1995 (autor ing. Milan Pour).



Úprava stropní k-ce z roku 1995

## Navržené stavební úpravy

V rámci stavebních úprav má dojít k rozšíření výukových prostor v objektu. Z hlediska stavebně konstrukční části a v této části projektové dokumentace je řešeno zastropení prostoru v místě odstraněného ocelového točitého schodiště. Celková úprava musí svoji tl. odpovídat přilehlé stropní konstrukci, která byla navržena tl. 240 mm. S dalšími stavebními úpravami nebyl autor zprávy seznámen a je předpokládáno, že nemají vliv na stavebně konstrukční řešení objektu.

Zastropení otvoru po bývalém schodišti je navrženo pomocí tenké železobetonové stropní desky betonované na trapézový plech podepřený dvojicí válcovaných nosníků. Nosníky budou osazeny na úhelníky L 120/80/8 mm kotvené ke stávající stropní desce pomocí dvojice univerzálních upevňovacích šroubů HUS3 M 14. Šrouby budou do stávající stropní desky kotveny v její ose. Kotevní úhelníky budou vtlačeny do jemné cementové malty nanesené na očištěný povrch stropní desky těsně před montáží úhelníků. Po osazení válcovaných nosníků do konečné polohy, budou navržené úhelníky I – 120 ke kotevním úhelníkům v jejich patě přivařeny koutovým svarem po celém obvodu kontaktu. Na válcované nosníky je navržen trapézový plech (TRAPEZA 35/207) se spodní vlnou kolmou k podélné ose nosníků I – 120. Trapézové plechy je nutné seříznout do odpovídajícího tvaru. Ve vyznačené části stropní desky je navržena propojovací výztuž  $\phi 10/200$  mm kotvená pomocí chemického tmelu (např. HIT-RE 500) do hloubky 150 mm. Druhý konec propojovací výztuže bude končit nad válcovaným nosníkem. Podrobněji je navržené řešení znázorněno na schématu dále.

## Prostorová tuhost objektu

Prostorová tuhost objektu je zajištěna nosnou konstrukcí železobetonového prefabrikovaného skeletu.

## Materiály:

Třídy **betonu** pro jednotlivé konstrukce podle normy ČSN EN 206 [10]:

- beton stropní desky na trapézovém plechu:  
 $C\ 25/30 - XC1 - Cl\ 0,4 - D_{max}\ 8 - S3$ .

**Ocel pro výztuž** železobetonových konstrukcí je navržena:

- prutová B500B (10 505 - R),
- žebírkové sítě (Sz).

**Ocel konstrukční:**

- S 235,
- elektrody E 44.83 (E B-121),
- veškeré ocelové prvky vystavené vzdušné vlhkosti budou opatřeny protikorozní ochranou (ochranný nátěr, nebo pozinkování).

### Obecné požadavky:

V případě, že budou odkryty neočekávané skutečnosti nebo vznikne rozpor mezi navrženým řešením s ohledem na zjištěný stav konstrukcí, je nutné další postup či úpravu řešení projednat s autorem zprávy nebo stavební části.

**Práce musí být prováděny odborně, za dodržování všech platných bezpečnostních předpisů\* a příslušných norem.**

Autor si vyhrazuje právo schválit výrobní dokumentaci nosných prvků.

Kontaktní telefon na autora této technické zprávy je +420 724 979 602.

V Hradci Králové 24.3.2024

Ing. David Ďurech

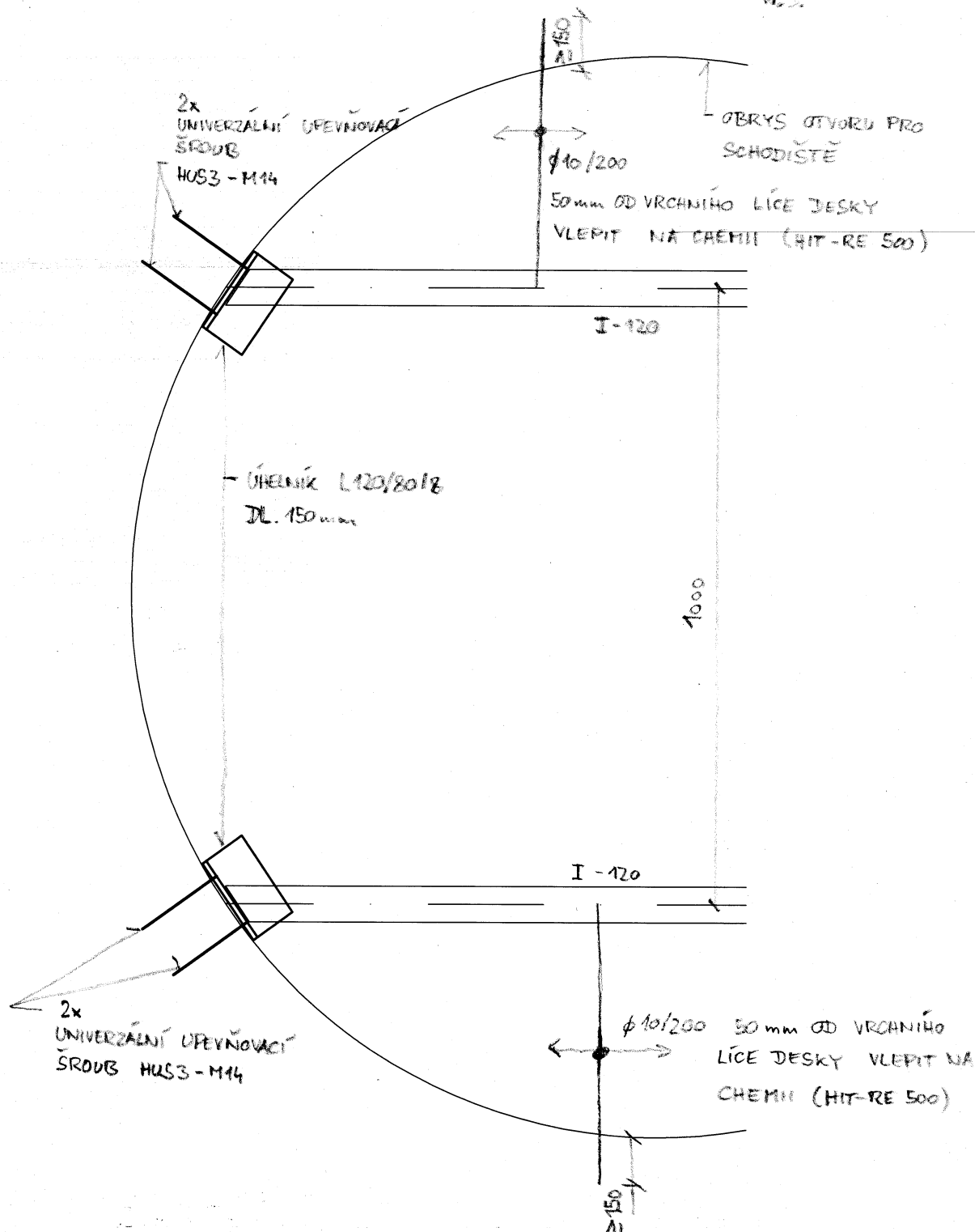
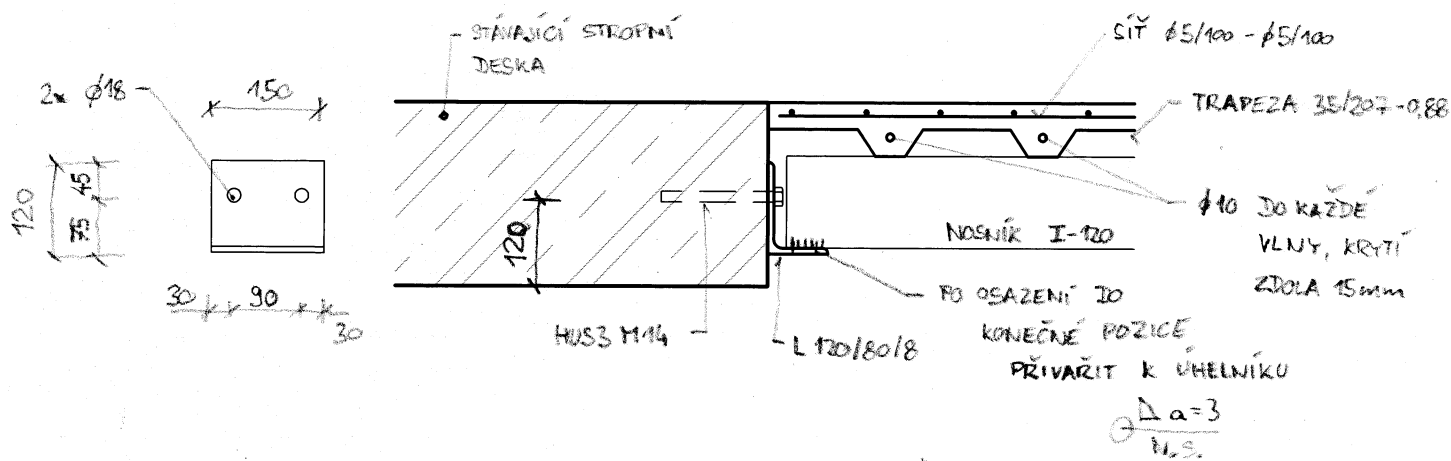
rekonstrukce Na Okrouhliku HK

---

\* Zákon č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č.362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích



1. Obsah

1. Obsah	1
2. Zatěžovací stavy	1
3. Kombinace	1
4. Válcované nosníky stropu	1
4.1. Výpočtový model	1
4.2. LC2 / Ostatní stálé	2
4.3. LC3 / Užitné	2
4.4. Vnitřní síly na prutu; Vz	2
4.5. Vnitřní síly na prutu; My	3
4.6. Deformace na prutu; uz	3
4.7. Napětí; Normálové +	3

2. Zatěžovací stavy

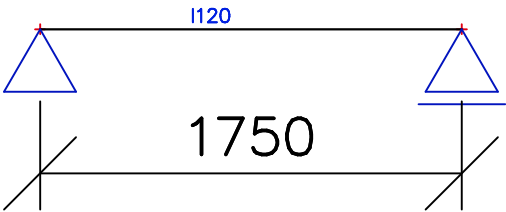
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1		Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Ostatní stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Užitné	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

3. Kombinace

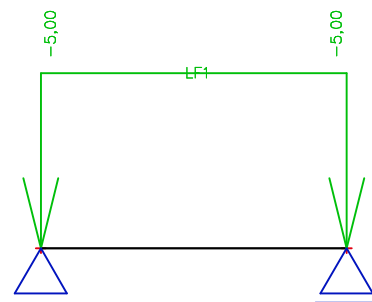
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1	1,00
		LC2 - Ostatní stálé	1,00
		LC3 - Užitné	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	LC1	1,00
		LC2 - Ostatní stálé	1,00
		LC3 - Užitné	1,00
CO3	EN-MSP častá	LC1	1,00
		LC2 - Ostatní stálé	1,00
		LC3 - Užitné	1,00

4. Válcované nosníky stropu

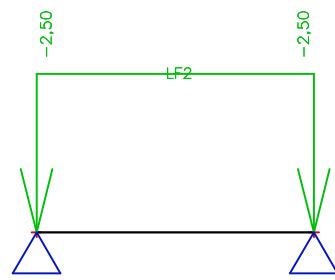
4.1. Výpočtový model



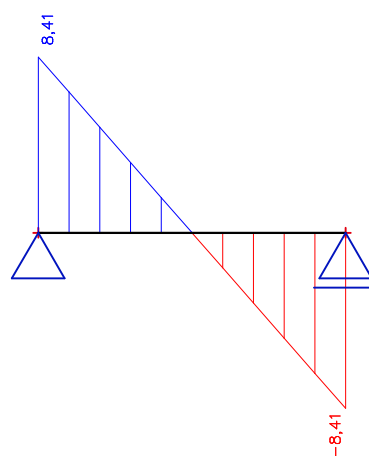
#### 4.2. LC2 / Ostatní stálé



#### 4.3. LC3 / Užité

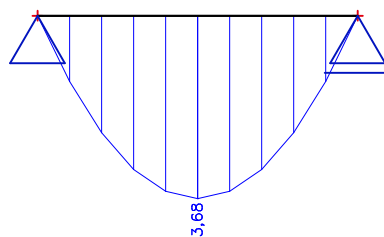


#### 4.4. Vnitřní síly na prutu; Vz

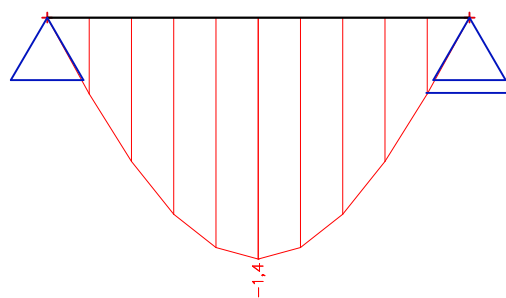




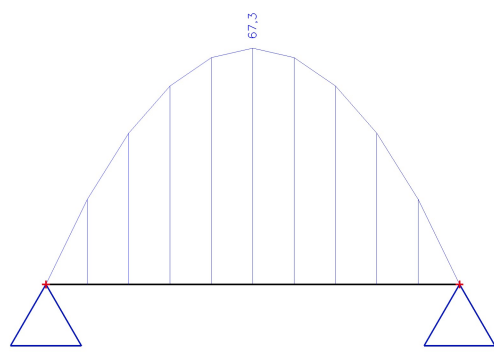
#### 4.5. Vnitřní síly na prutu; $M_y$



#### 4.6. Deformace na prutu; $u_z$



#### 4.7. Napětí; Normálové +



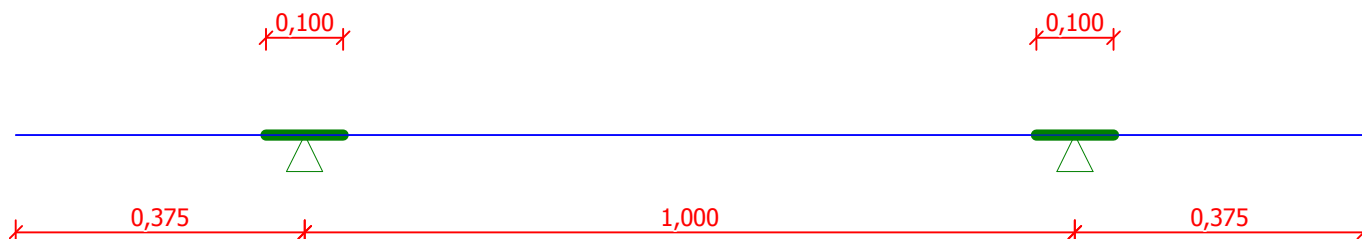
# 1 ZB deska

## 1.1 Vstupní data

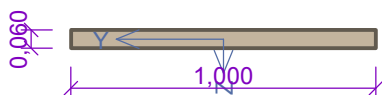
### Geometrie

Délka dílce = 1,75m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	volná	-	přímé	-
0,375	kloub	0,100	přímé	-
1,375	kloub	0,100	přímé	-
1,750	volná	-	přímé	-



### Průřez



### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

### Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	1,750	15,0	10,00	5
Horní	0,000	1,750	20,0	5,00	10

S tlačnou výztuží je počítáno.

## 1.2 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

### Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

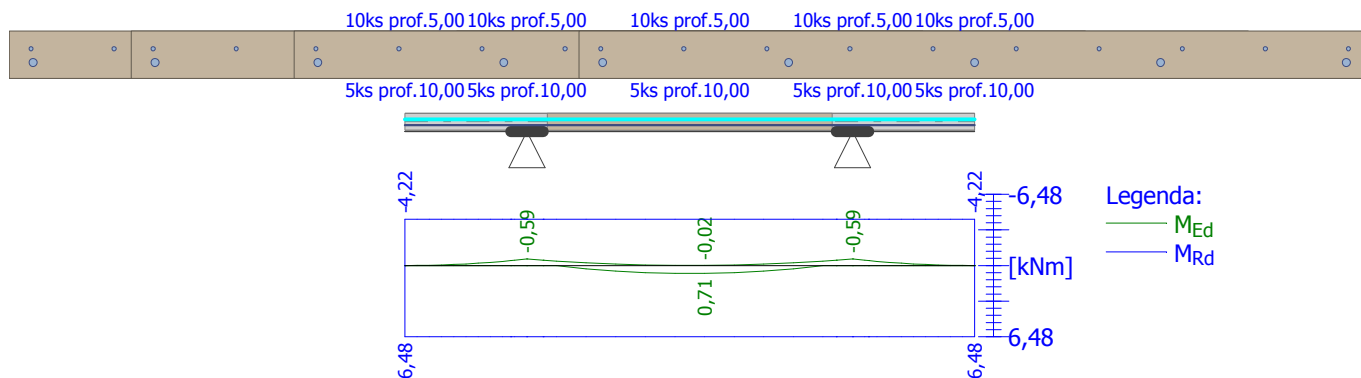
$\rho_{s,t} = 0,00524 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00982 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Kritický řez v bodě  $x = 1,375\text{m}$

$M_{Ed} = -0,59\text{kNm} \leq M_{Rd} = -4,22\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

**Ohyb dílce VYHOVUJE**



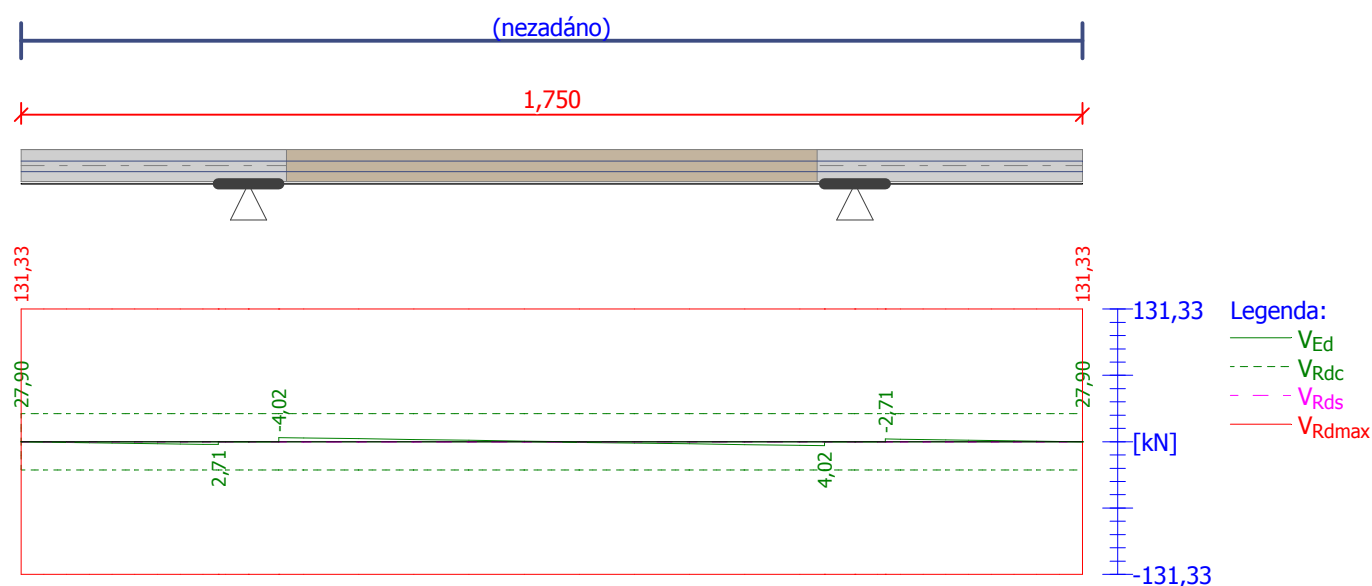
## Smyk

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě  $x = 0,425m$

$V_{Ed} = 4,02kN \leq V_{Rd} = 27,90kN \Rightarrow$  Vyhovuje

**Smyk dílce VYHOVUJE**



## Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		$\sigma_{sd}$ [MPa]	$l_{bd}$ [m]	$\sigma_{sd}$ [MPa]	$l_{bd}$ [m]		
Dolní	10,00	434,78	0,372	434,78	0,372	1,750	2,495
Horní	5,00	434,78	0,141	434,78	0,141	1,750	2,032

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE**

## 1.3 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

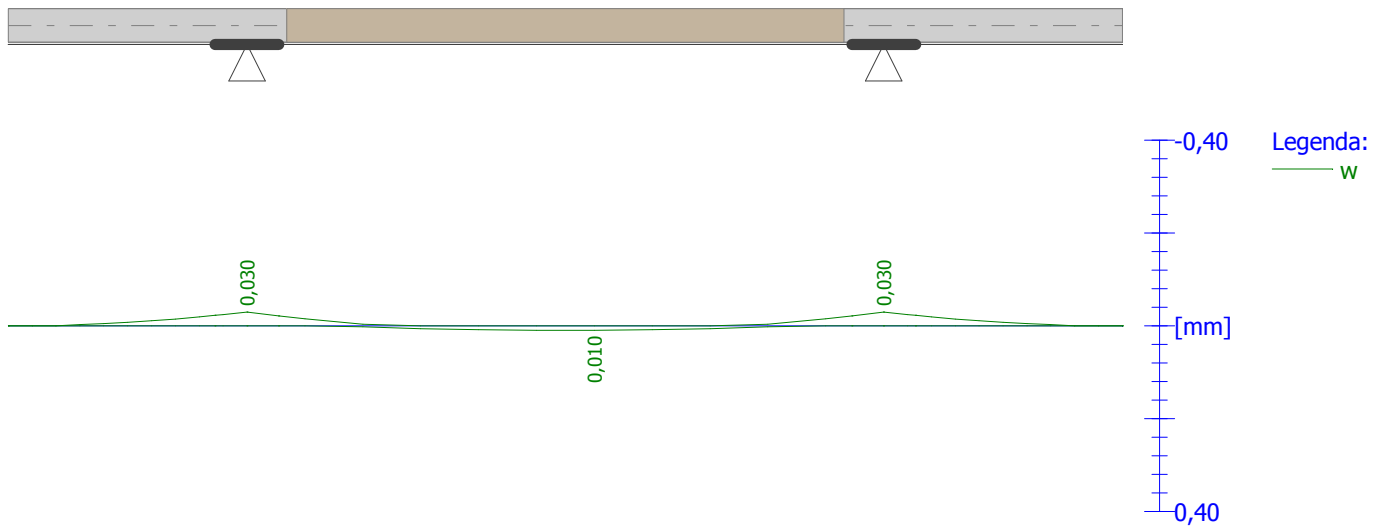
### Trhliny

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

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,030mm$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{max} = 0,400mm$  (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

**Šířka trhlin VYHOVUJE**



### Průhyb

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

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

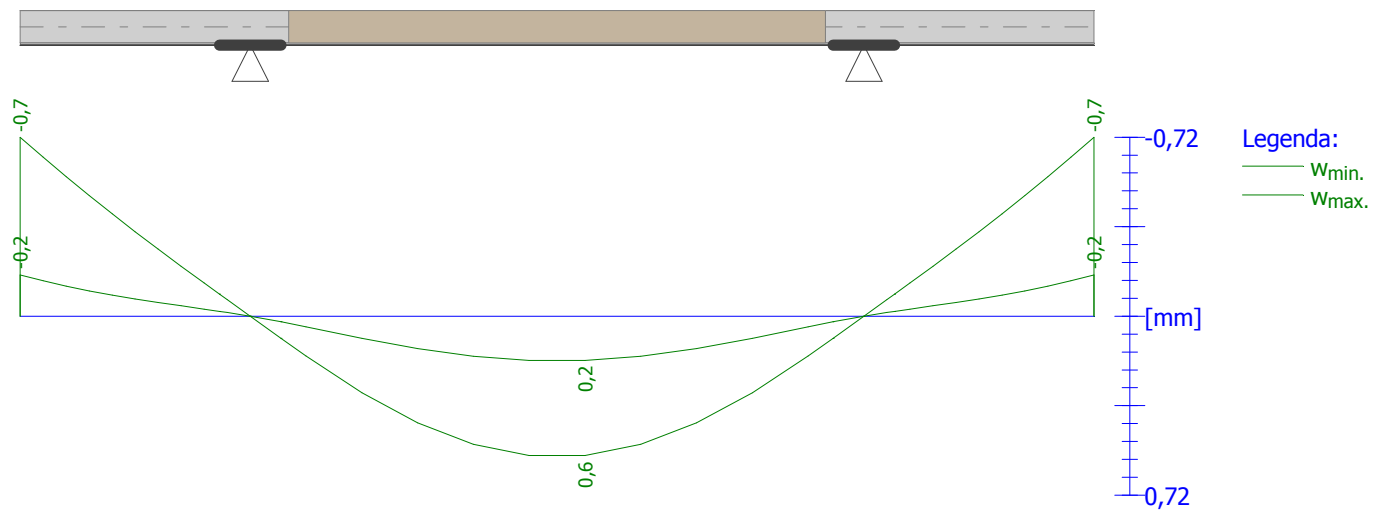
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,5mm v bodě  $x = 0,000m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 4,0mm

**Průhyb dílce VYHOVUJE**



### Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

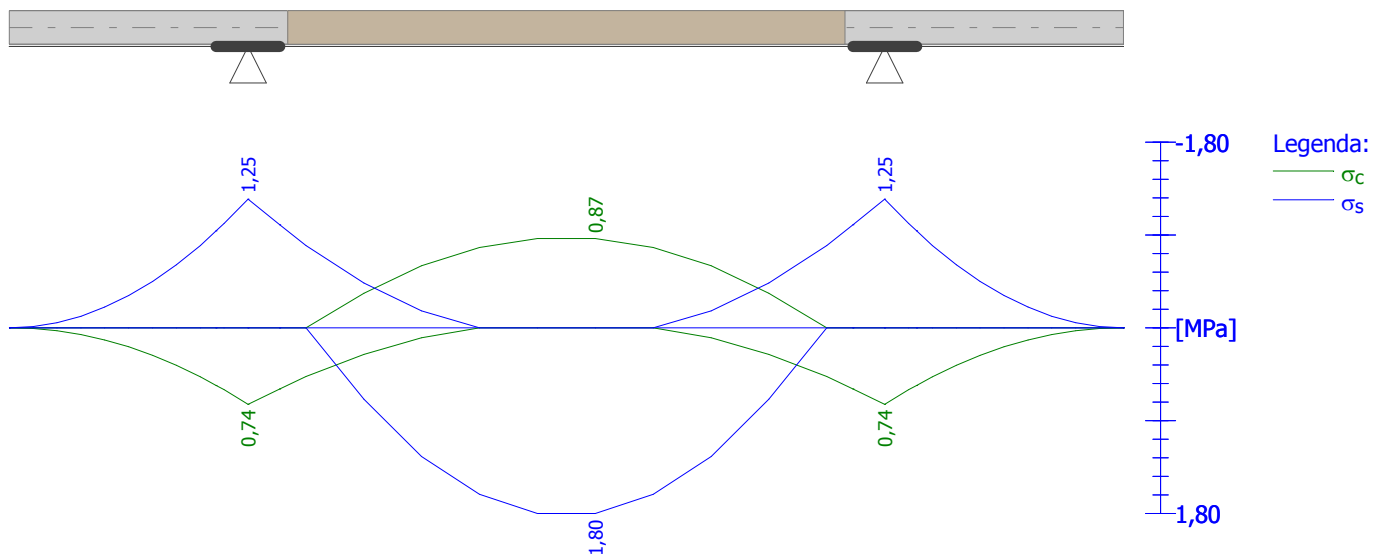
$\sigma_c = 0,9MPa < k_1 \times f_{ck} = 15,0MPa \Rightarrow$  Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 0,9MPa < k_2 \times f_{ck} = 11,2MPa \Rightarrow$  Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 1,8MPa < k_3 \times f_{yk} = 400,0MPa \Rightarrow$  Nepříjemné trhliny ani deformace nevzniknou

**Napětí na dílci VYHOVUJE**



**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**