

## DODATEK Č. 1

### KE SMLOUVĚ O DÍLO ze dne 14. 12. 2017

uzavřený ve smyslu § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších změn  
(dále jen „občanský zákoník“)

Níže uvedeného dne, měsíce a roku uzavřeli:

#### 1. Osmá správa majetku a služeb a.s.

se sídlem: Zenklova 1/35, Praha 8 – Libeň, PSČ 180 48  
IČO: 046 50 522  
DIČ: CZ04650522  
zastoupena: Radomírem Nepilem, předsedou představenstva  
datová schránka: gg6ehmp  
(dále jen „objednatel“ na straně jedné)

a

#### 2. IT Innovation s.r.o.

se sídlem: Na hlavní 21/71, Praha 8 – Březiněves, PSČ 182 00  
bankovní spojení: [REDACTED]  
č. účtu: [REDACTED]  
IČO: 290 42 691  
DIČ: CZ29042691  
zastoupena: Miloslavem Čermákem, jednatelem společnosti  
datová schránka: 5gzkus5  
zapsaný v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl C, vložka 162261  
(dále jen „zhotovitel“ na straně druhé)

(objednatel a zhotovitel dále též označováni jako „smluvní strany“)

na základě výsledku zadávacího řízení k plnění veřejné zakázky malého rozsahu s názvem „Oprava nebytového prostoru č. 505, Křižíkova 45, Praha 8“

tento

### Dodatek č. 1 ke Smlouvě o dílo na stavební práce

(dále jen „Dodatek“)

## Preambule

Tento Dodatek je sjednáván ke smlouvě, která byla uzavřena se zhotovitelem jako vítězným dodavatelem veřejné zakázky malého rozsahu s názvem „**Oprava nebytového prostoru č. 505, Křižíkova 45, Praha 8**“. Základním podkladem pro plnění dle této smlouvy je nabídka zhotovitele ze dne 7. 11. 2017 předložená v rámci výše uvedeného zadávacího řízení.

## Článek I.

### Úvodní ustanovení

- 1.1. Smluvní strany uzavřely dne 14. 12. 2017 Smlouvu o dílo (dále jen „Smlouva“), jejíž předmět spočívá v provedení stavebních prací podle Zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele s názvem „Oprava nebytového prostoru č. 505, na adrese Křižíkova 45, Praha 8, p.č. 51, k.ú. Praha Karlín“, vypracované [REDACTED], [REDACTED], přičemž zodpovědným projektantem je [REDACTED]. Tato dokumentace je nedílnou součástí Smlouvy a tvoří přílohu č. 2 této Smlouvy.
- 1.2. Smluvní strany uzavírají tento Dodatek z důvodu provedení víceprací souvisejících s původním předmětem Smlouvy. Během provádění stavebních prací dle Smlouvy byly zjištěny vážné statické poruchy stropní konstrukce mezi 1. a 2. nadzemním podlažím, kvůli nimž došlo zároveň dne 13. 6. 2018 k přerušení stavebních prací. Během přerušení stavby byl vypracován statický posudek, který stanovil, že je nezbytné provést stavební práce, které vznikly v souvislosti se statickou poruchou stropní konstrukce, ještě před samotným pokračováním ve stavebních pracích dle Smlouvy, a to z důvodu bezpečnosti a neohrožení zdraví a života osob. Tyto okolnosti vedly k vícepracím, které jsou specifikované a vyčíslené v Příloze č. 1 tohoto Dodatku – Vícepráce.
- 1.3. Nutnost víceprací uvedených v předchozím odstavci nebylo možné konstatovat před uzavřením Smlouvy.
- 1.4. Vícepráce představují stavební práce, které je nutné provést pro řádné provedení původního díla dle Smlouvy provedení stavebních prací podle Zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele s názvem „Oprava nebytového prostoru č. 505, na adrese Křižíkova 45, Praha 8, p.č. 51, k.ú. Praha Karlín“, vypracované [REDACTED], [REDACTED], přičemž zodpovědným projektantem je [REDACTED].

## Článek II.

### Vícepráce (změna závazku ze smlouvy)

- 2.1. Vícepráce představují změnu závazku ze smlouvy, která činí celkem 740.710,06 Kč bez DPH.
- 2.2. Vícepráce vznikly v důsledku okolností, které objednatel jednající s náležitou péčí nemohl předvídat.
- 2.3. Termín zahájení stavebních prací týkajících se víceprací dle tohoto Dodatku: nejpozději do 7 dnů od vyzvání objednatelem.
- 2.4. Termín dokončení stavebních prací a zahájení procesu předání a převzetí díle týkajícího se víceprací dle tohoto Dodatku se stanoví na 45 dnů od zahájení stavebních prací.
- 2.5. Pro zamezení jakýchkoliv pochybností a nesrovnalostí se smluvní strany dohodly, že po dokončení stavebních prací týkajících se víceprací dle tohoto Dodatku, bude zhotovitel pokračovat v původním plnění Smlouvy, přičemž k dokončení původního předmětu smlouvy se stanoví termín na 49 dnů od dokončení stavebních prací týkajících se víceprací dle tohoto Dodatku.

Osmá správa  
majetku a služeb a.s.

- 2.6. Cena za vícepráce je sjednána jako cena smluvní a je stanovena soupisem prací s výkazem výměr, který tvoří Přílohu č. 1 tohoto Dodatku a je jeho nedílnou součástí.

#### Článek IV. Závěrečná ustanovení

- 4.1. Smluvní strany jsou si vědomy, že tento Dodatek podléhá povinnému uveřejnění dle zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv, v platném znění (dále jen „zákon o registru smluv“), a dohodly se, že uveřejnění tohoto Dodatku v registru smluv v takovém případě zajistí objednatel. Zhotovitel pro tento účel dává objednateli neodvolatelný souhlas s tím, že objednatel tento Dodatek a údaje o tomto Dodatku zveřejnění dle zákona o registru smluv, a to v rozsahu dle úvahy objednatele v souladu se zákonem o registru smluv. Zhotovitel dále pro tento účel dává objednateli souhlas se zpracováním svých osobních údajů v rozsahu, v jakém je nezbytný pro splnění povinnosti uveřejnění tohoto Dodatku dle zákona o registru smluv.
- 4.2. Tento Dodatek nabývá platnosti podpisem poslední smluvní strany a účinnosti uveřejněním Ministerstvem vnitra ČR prostřednictvím registru smluv podle zákona o registru smluv.
- 4.3. Tento Dodatek se vyhotovuje ve třech stejnopisech, z nichž objednatel obdrží dvě a zhotovitel jedno vyhotovení.
- 4.4. Smluvní strany potvrzují, že si tento Dodatek před jeho podpisem přečetly, porozuměly jeho obsahu, uzavírají jej svobodně a vážně. Na důkaz toho připojují své níže uvedené podpisy.

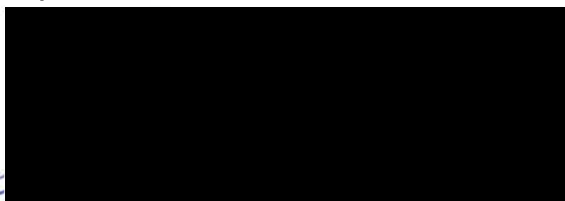
Příloha č. 1 – Vícepráce

Příloha č. 2 – Statické zhodnocení stávající konstrukce stropů zhotovené [redacted] ze 6/2018, vč. výkresové části

V Praze dne .....

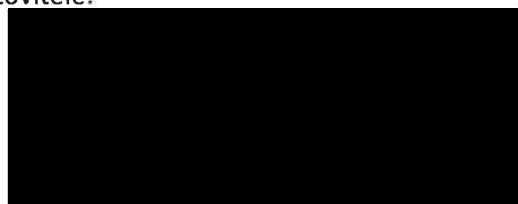
V Praze dne 14. 6. 2018

Za objednatele:

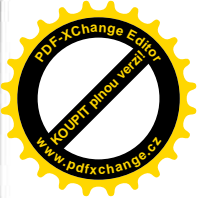


Osmá správa majetku a služeb a.s.  
Radomír Nepil, předseda představenstva

Za zhotovitele:



ITInnovation s.r.o.  
Miloslav Čermák, jednatel společnosti



1. 10. 2017  
2. 10. 2017  
3. 10. 2017  
4. 10. 2017  
5. 10. 2017



# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

**Stavba:** Oprava nebytového prostoru č.. 505

**JKSO:**  
**Místo:** p.č. 362/1, k.ú. Praha Karlín

**CC-CZ:**  
**Datum:** 19. 7. 2018

**Objednatel:**  
Městská část Praha 8, Zenklova 1/35, Libeň

**IČ:**  
**DIČ:**

**Zhotovitel:**  
IT Innovation s.r.o. Na hlavní 21/71, 182 00 Praha 8 - Březiněves

**IČ:** 29042691  
**DIČ:** CZ29042691

**Projektant:**

**IČ:**  
**DIČ:**

**Zpracovatel:**  
Martin Kadeřábek

**IČ:**  
**DIČ:**

**Poznámka:**

Náklady z rozpočtu				740 710,06
Ostatní náklady				0,00
<b>Cena bez DPH</b>				<b>740 710,06</b>
DPH základní	21,00%	ze	740 710,06	155 549,11
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00
<b>Cena s DPH</b>		<b>v CZK</b>		<b>896 259,17</b>

**Projektant**

Datum a podpis: \_\_\_\_\_ Razítko \_\_\_\_\_

**Zpracovatel**

Datum a podpis: \_\_\_\_\_ Razítko \_\_\_\_\_

**Objednavatel**

Datum a podpis: \_\_\_\_\_ Razítko \_\_\_\_\_

**Zhotovitel**

20.5.2019 \_\_\_\_\_

Datum a podpis: \_\_\_\_\_ Razítko \_\_\_\_\_



# REKAPITULACE ROZPOČTU

**Stavba:** Oprava nebytového prostoru č.. 505

**Místo:** p.č. 362/1, k.ú. Praha Karlín

**Datum:** 19. 7. 2018

**Objednatel:** Městská část Praha 8, Zenklova 1/35, Libeň

**Projektant:**

**Zhotovitel:**

IT Innovation s.r.o. Na hlavní 21/71, 182 00 Pr

**Zpracovatel:** Martin Kadeřábek

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

## 1) Náklady z rozpočtu

**740 710,06**

### HSV - Práce a dodávky HSV

**544 282,58**

4 - Vodorovné konstrukce

85 488,66

6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

22 466,15

9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

91 765,10

997 - Přesun sutě

307 019,61

998 - Přesun hmot

37 543,06

### PSV - Práce a dodávky PSV

**196 427,48**

741 - Elektromontáže

44 693,80

762 - Konstrukce tesařské

50 000,00

763 - Konstrukce suché výstavby

16 300,76

767 - Konstrukce zámečnické

36 812,50

783 - Dokončovací práce - nátěry

37 499,12

784 - Dokončovací práce - malby a tapety

11 121,30

## 2) Ostatní náklady

**0,00**

Zařízení staveniště

0,00

Projektové práce

0,00

Územní vlivy

0,00

Provozní vlivy

0,00

Zábor

0,00

Kompletační činnost

0,00

**Celkové náklady za stavbu 1) + 2)**

**740 710,06**



# ROZPOČET

Stavba: **Oprava nebytového prostoru č.. 505**

Místo: p.č. 362/1, k.ú. Praha Karlín

Datum: 19. 7. 2018

Objednatel: Městská část Praha 8, Zenklova 1/35, Libeň

Projektant:

Zhotovitel: IT Innovation s.r.o. Na hlavní 21/71, 182 00 Pr

Zpracovatel:

Martin Kadeřábek

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

## Náklady z rozpočtu

**740 710,06**

### HSV - Práce a dodávky HSV

**544 282,58**

#### 4 - Vodorovné konstrukce

**85 488,66**

1	K	411354203	Bednění stropů ztracené z hraněných trapézových vln v 40 mm plech lesklý tl 0,75 mm 5,4*3,44	m2	18,576	815,50	15 148,73
2	K	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505 5,4*3,44*0,1*0,015*7850/1000	t	0,219	49 909,80	10 930,25
3	K	411362021	Výztuž stropů svařovanými sítěmi Kari 5,4*3,44*3,083/1000*1,2	t	0,069	35 569,30	2 454,28
4	K	413232221	Zazdívka zhlaví válcovaných nosníků v do 300 mm "zesílení" 10 "nový strop" 10 Součet	kus	20,000	322,25	6 445,00
5	K	413941123	Osazování ocelových válcovaných nosníků stropů I, IE, U, UE nebo L do č. 22 "zesílení" (5*4+4,4)*26,9/1000 "nový strop" 3,54*5*26,9/1000 Součet	t	1,132	15 863,90	17 957,93
6	M	130107520	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=200 mm Hmotnost: 23,00 kg/m	t	1,132	28 756,60	32 552,47

#### 6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

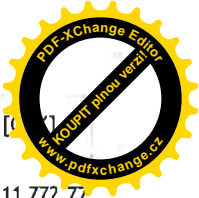
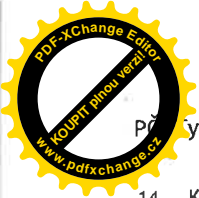
**22 466,15**

7	K	631311125	Mazanina tl do 120 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25 5,65*5,905*0,14+5,12*1,105*0,14	m3	5,463	4 112,42	22 466,15
---	---	-----------	--	----	-------	----------	-----------

#### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

**91 765,10**

8	K	949101112	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 3,5 m zatížení do 150 kg/m2 "1.NP" 23,07+22,16+12,02+32,17+19,11+16,32+17,09+3 2,88 "2.NP" 38,76 Součet	m2	213,580	45,50	9 717,89
9	K	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	213,580	110,52	23 604,86
10	K	961043111VL7	Statické posouzení po sanaci konstrukcí	SOUD OR	1,000	15 000,00	15 000,00
11	K	963031532	Bourání cihelných kleneb na MVC tl do 150 mm do ocelových nosníků 5,293*3,14	m2	16,620	257,00	4 271,34
12	K	964073231	Vybourání válcovaných nosníků ze zdiva cihelného dl do 4 m hmotnosti 35 kg/m 3,14*31,1/1000*2	t	0,195	5 263,50	1 026,38
13	K	965042241	Bourání podkladů pod dlažby nebo mazanin betonových nebo z litého asfaltu tl přes 100 mm pl pře 4 m2 "bourání mazaniny podlahy m.č. 2.13" 5,65*5,905*0,14+5,12*1,105*0,14	m3	5,463	2 585,45	14 124,31



Př.	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
14	K	965049112	Příplatek k bourání betonových mazanin za bourání mazanin se svařovanou sítí tl přes 100 mm	m3	5,463	2 155,00	11 772,77
15	K	965082941	Odstranění násypů pod podlahami tl přes 200 mm	m3	16,401	365,85	6 000,31
			5,65*3,54*0,82		16,401		
16	K	973031325	Výsekání kapes ve zdivu cihelném na MV nebo MVC pl do 0,10 m2 hl do 300 mm	kus	20,000	225,60	4 512,00
			"zesilení" 10		10,000		
			"nový strop" 10		10,000		
			Součet		20,000		
17	K	974031153	Výsekání rýh ve zdivu cihelném hl do 100 mm š do 100 mm	m	11,500	150,89	1 735,24

**997 - Přesun sutě**

**307 019,61**

18	K	997002611	Nakládání suti a vybouraných hmot	t	84,046	111,50	9 371,13
19	K	997013214	Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot pro budovy v do 15 m ručně	t	42,023	1 900,50	79 864,71
20	K	997013219	Příplatek k vnitrostaveništní dopravě suti a vybouraných hmot za zvětšenou dopravu suti ZKD 10 m	t	840,460	112,30	94 383,66
			<i>příplatek za dalších 20 m</i>				
21	K	997013501	Odvoz suti a vybouraných hmot na skládku nebo meziskládku do 1 km se složením	t	42,023	253,49	10 652,41
22	K	997013509	Příplatek k odvozu suti a vybouraných hmot na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	798,437	15,30	12 216,09
			<i>příplatek za dalších 19 km</i>				
23	K	997013831	Poplatek za uložení stavebního směsného odpadu na skládce (skládkovné)	t	42,023	1 536,30	64 559,93
24	K	997221151	Vodorovná doprava suti z kusových materiálů stavebním kolečkem do 50 m	t	42,023	298,00	12 522,85
25	K	997221159	Příplatek ZKD 10 m u vodorovné dopravy suti z kusových materiálů stavebním kolečkem	t	630,345	37,20	23 448,83
			<i>příplatek za dalších 150 m</i>				

**998 - Přesun hmot**

**37 543,06**

26	K	998018002	Přesun hmot ruční pro budovy v do 12 m	t	16,242	1 755,98	28 520,63
27	K	998018011	Příplatek k ručnímu přesunu hmot pro budovy zděné za zvětšený přesun ZKD 100 m	t	16,242	555,50	9 022,43

**PSV - Práce a dodávky PSV**

**196 427,48**

**741 - Elektromontáže**

**44 693,80**

28	K	741112201VL	Elektroinstalační práce	soub	1,000	44 693,80	44 693,80
			<i>Popis: Demontáž stávajících rozvodů v místě bouraného stropu Montáž nových rozvodů osvětlení vč. světel</i>				

**762 - Konstrukce tesařské**

**50 000,00**

29	K	762331921VL	Dočasná podpěrná konstrukce stropu	soub	1,000	50 000,00	50 000,00
----	---	-------------	------------------------------------	------	-------	-----------	-----------

**763 - Konstrukce suché výstavby**

**16 300,76**

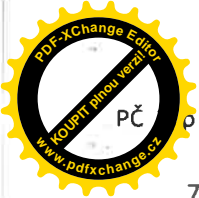
30	K	763131432	SDK podhled deska 1xDF 15 bez TI dvourvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	16,328	945,90	15 444,66
			5,2*3,14		16,328		
31	K	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	16,328	32,00	522,50
32	K	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádrokartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,278	1 200,00	333,60

**767 - Konstrukce zámečnické**

**36 812,50**

33	K	767416811VL	Demontáž lehké ocelové konstrukce nad atriem nad 2.NP	m2	38,750	950,00	36 812,50
----	---	-------------	---	----	--------	--------	-----------





	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
<b>783 - Dokončovací práce - nátěry</b>						<b>37 499,12</b>
34	K 783301303	Bezoplachové odrezivění zámečnických konstrukcí "IPN 180" (5,56*2+7,72*2+5,91*2+3,18*2)*0,085+(5,56*2+7,72*2+5,91*2+3,18*2)*0,18*2 "IPN 200" (4,15*6+3,75*2)*0,09 "IPN 220" (4,15*6+3,75*7+3,33*3)*0,1+(4,15*6+3,75*7)*0,2 2 Součet	m2	40,192	62,00	2 491,90
35	K 783301313	Odmaštění zámečnických konstrukcí ředidlovým odmašťovačem	m2	40,192	70,00	2 813,44
36	K 783301401	Ometení zámečnických konstrukcí	m2	40,192	10,00	401,92
37	K 783306801	Odstranění nátěru ze zámečnických konstrukcí obroušením	m2	40,192	100,00	4 019,20
38	K 783306807	Odstranění nátěru ze zámečnických konstrukcí odstraňovačem nátěrů	m2	40,192	157,00	6 310,14
39	K 783306809	Odstranění nátěru ze zámečnických konstrukcí okartáčováním	m2	40,192	157,00	6 310,14
40	K 783314203	Základní antikoroziční jednonásobný syntetický samozákladující nátěr zámečnických konstrukcí	m2	40,192	157,00	6 310,14
41	K 783315101	Mezinátěr jednonásobný syntetický standardní zámečnických konstrukcí	m2	40,192	100,00	4 019,20
42	K 783317101	Krycí jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	40,192	120,00	4 823,04

	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
<b>784 - Dokončovací práce - malby a tapety</b>						<b>11 121,30</b>
43	K 784111001	Oprašení (ometení ) podkladu v místnostech výšky do 3,80 m "místnost se zesílením" 23,901*2,25+32,87 "podhled" 16,328 Součet	m2	102,975	6,00	617,85
44	K 784181121	Hloubková jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80 m	m2	102,975	50,00	5 148,75
45	K 784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	102,975	52,00	5 354,70

VP - Vícepráce

0,00





zhotovitel:	statická projektová kancelář	adresa:	[REDACTED]	
		telefon:	[REDACTED]	
	[REDACTED]	e-mail:	[REDACTED]	
	web:	[REDACTED]		

název posudku:	<b>STATICKÉ ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE STROPŮ</b> Nebytové prostory ve dvoře č. 505, Křižíkova 45, Praha 8 - Karlín		
objednatel:	Městská část Praha 8 Zenklova 35, Praha 8 - Libeň	č.pare:	
část dokumentace:	<b>STATICKÝ POSUDEK</b>		
stup. dokumentace:	Dokumentace pro provedení stavby DPS	datum:	6/2018



## 1. Identifikační údaje

*Název posudku:* Statické zhodnocení stávající konstrukce stropů  
Nebytové prostory ve dvoře č. 505,  
Křižíkova 45, Praha 8 - Karlín

*Objednatel:* Městská část Praha 8  
Zenklova 35, Praha 8 - Libeň

*Stupeň dokumentace:* DPS, Dokumentace pro provedení stavby

*Projektant:* statická projektová kancelář [redacted]  
[redacted]  
[redacted]

*Datum zpracování:* červen 2018

## 2. Předmět projektu

Předmětem tohoto projektu je statické zhodnocení stávající konstrukce stropů pro nové využití.

## 3. Podklady

### 3.1. Projektové podklady

- dokumentace stávajícího stavu, [redacted]  
[redacted], červen 2018

### 3.2. Průzkumy

- osobní prohlídka na místě, květen – červen 2018

### 3.3. 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 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 10080	Ocel pro výtzuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN ISO 2394	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

### 3.4. Další použité pomůcky

- TP 51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987
- Studnička, Wald: Ocelové konstrukce - Ocelářské tabulky, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996



#### 4. Zatížení

##### Užitné zatížení:

- škola ..... 3,00 kN/m<sup>2</sup>
- nepřístupné střechy ..... 0,75 kN/m<sup>2</sup>

##### Klimatické zatížení:

- sněhová oblast I (charakteristická hodnota pro sníh na zemi) ..... 0,70 kN/m<sup>2</sup>
- větrová oblast II (základní rychlost) ..... 25,0m/s

#### 5. Popis stávajícího stavu

Stávající nebytové prostory ve dvoře bytového domu mají dvě nadzemní podlaží. Patra jsou spojena jednoramenným točitým schodištěm. Stěny jsou ze smíšeného zdiva.

Část stropu nad 1.NP je z cihelných valených kleneb uložených do ocelových nosníků I č.220.

Část stropu nad 1.NP je z cihelných valených kleneb uložených do ocelových nosníků I č.220, které jsou dodatečně podchycené ocelovými trámy IPN č.180, které jsou podchycené ocelovými průvlaky 2xIPN č.200.

Část stropu nad 1.NP je ze železobetonového monolitického trámového stropu s rozměrem trámu 150x300mm bez tloušťky desky.

Strop (střecha) nad 2.NP je z keramických vložek Hurdis uložených do ocelových nosníků IPN č.160 po 1,20m. V místě vynechané stěny je ocelový průvlak IPN č.220. Ve střední části nad atriem je lehká příhradová ocelová konstrukce.

Vzhledem k jednotlivým konstrukcím stropů se v čase prováděly zásadní stavební úpravy s výměnou a nebo dodatečným zesílením konstrukce stropů nebo dodatečné nástavby nebo přístavby.

V objektu byly provedeny omezené průzkumné sondy stávajících nosných konstrukcí, proto v některých částech může být jiná konstrukce nebo s jinými dimenzemi.

#### 6. Shledaný stav stávající konstrukce

Při osobní vizuální prohlídce byl u stropů z valených cihelných kleneb uložených do I nosníků shledaný větší stupeň koroze stropnic včetně dodatečně vložených ocelových trámů a průvlaků.

U ostatních konstrukcí nebyly shledané žádné známky poruch.

#### 7. Statické posouzení stávající konstrukce

V příloženém statickém výpočtu jsou posouzené typické prvky jednotlivých konstrukcí na nový stav s odhadnutými skladbami a s novým užitným zatížením pro stropy pro provoz školky 3,00kN/m<sup>2</sup> a pro střechy pro nepřístupné střechy 0,75kN/m<sup>2</sup>.

U stropu nad 1.NP z valených cihelných kleneb uložených do I nosníků byla posouzená stávající stropnice IPN č.220, stávající trám IPN č.180 a stávající průvlak 2xIPN č.200 stropu nad 1.NP. Jednotlivé konstrukce vyhovují na nový stav.

U stropu nad 1.NP ze železobetonového monolitického trámového stropu byl posouzen stávající železobetonový trám, který nevyhovuje na únosnost ve smyku a pravděpodobně na omezení napětí ve výztuži.



U stropu nad 2.NP z keramických vložek Hurdis uložených do ocelových nosníků byla posouzená stávající stropnice IPN č.160 a průvlak IPN č.220. Jednotlivé konstrukce vyhovují na nový stav.

## 8. Doporučená sanace stávající konstrukce

Vzhledem ke shledanému stavu a statickému posouzení stávající konstrukce na nový stav navrhuje následující sanace, které jsou graficky vyznačené v příložených schématech.

U stropů nad 1.NP z valených cihelných kleneb uložených do ocelových I nosníků navrhuje kompletně očistit od koroze všechny ocelové prvky v maximální možné míře a následně provést přeposouzení konstrukce s případným navrženým zesílením.

Stávající strop nad 1.NP z valených cihelných kleneb uložených do ocelových I nosníků ve střední části vzhledem ke shledanému velkému stupni koroze stropnic navrhuje kompletně odstranit a nahradit novou konstrukcí stropu.

Stávající strop nad 1.NP ze železobetonového monolitického trámového stropu navrhuje vzhledem k malé smykové únosnosti zesílit pomocí dodatečně vložených ocelových nosníků.

Stávající lehkou ocelovou konstrukci nad atriem nad 2.NP vzhledem k viditelnému poddimenzování navrhuje kompletně odstranit.

Praha, 4. června 2018

Vypracoval: [REDACTED]

### Přílohy:

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| - obrázková příloha      | 2 A4  |
| - schéma konstrukce 1.NP | 2 A4  |
| - schéma konstrukce 2.NP | 2 A4  |
| - statický výpočet       | 12 A4 |



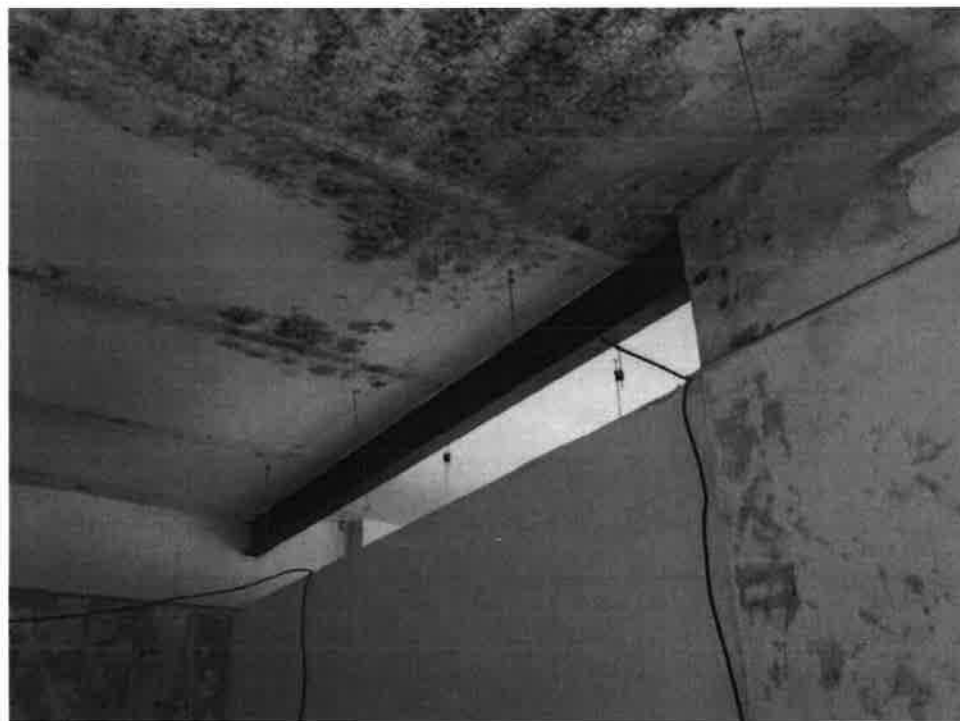
obrázek č.1  
Pohled na strop nad 1.NP z valené cihelné klenby uložené do ocelových I nosníků  
ve střední části s velkým stupněm koroze



obrázek č.2  
Pohled na strop nad 1.NP z valené cihelné klenby uložené do ocelových I nosníků  
dodatečně podchycené ocelovým trámem a ocelovým průvlakem



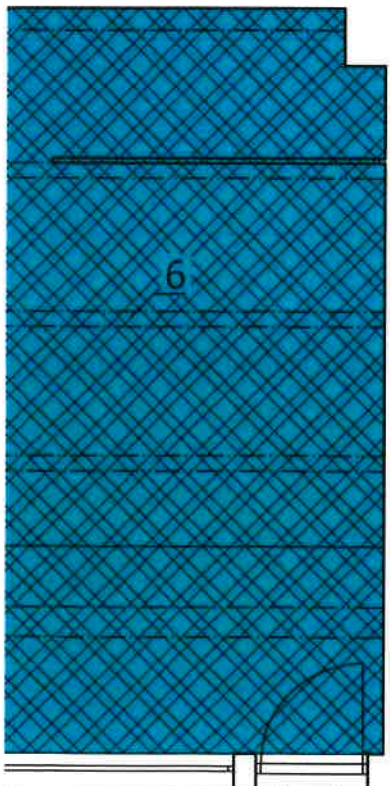
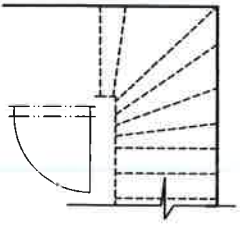
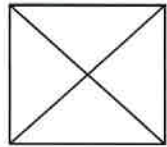
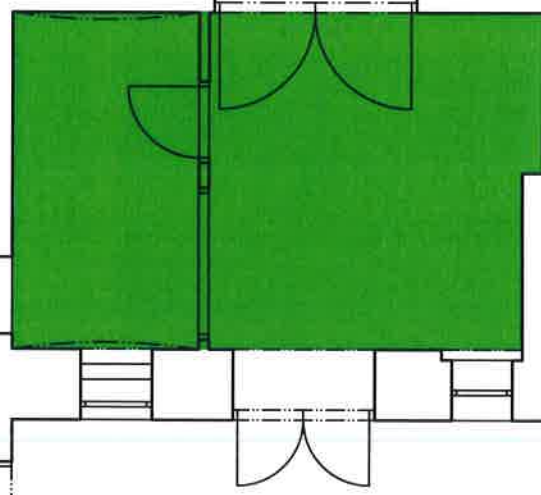
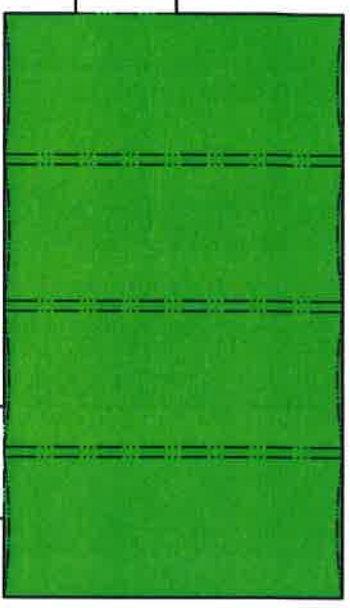
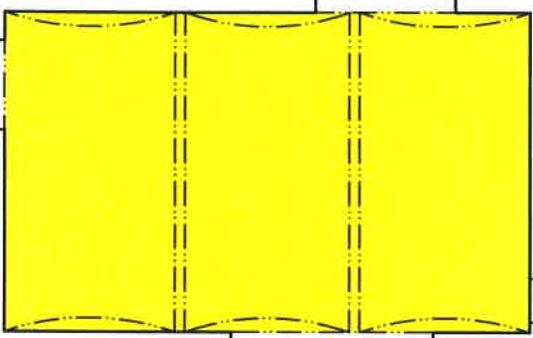
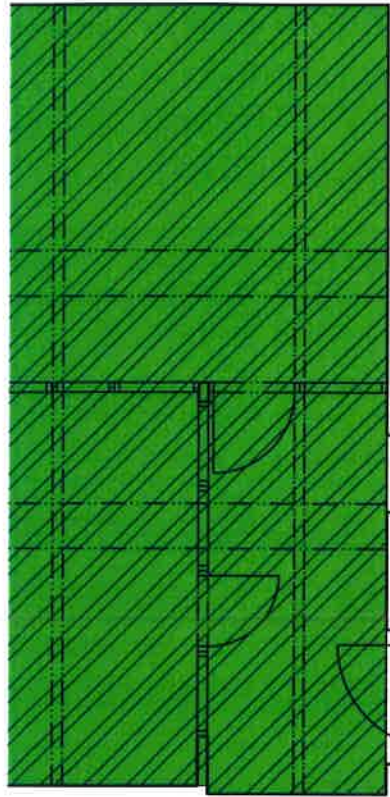
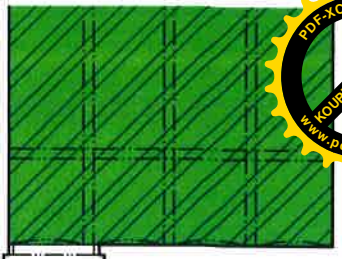
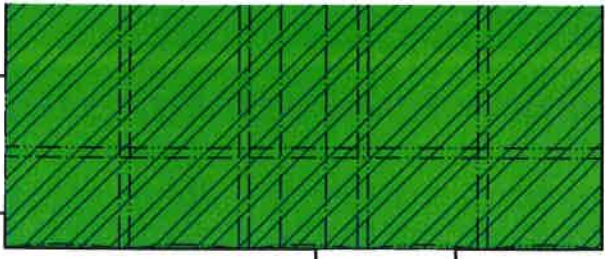
obrázek č.3  
Pohled na strop nad 2.NP






obrázek č.4  
Pohled na průvlaku stropu nad 2.NP








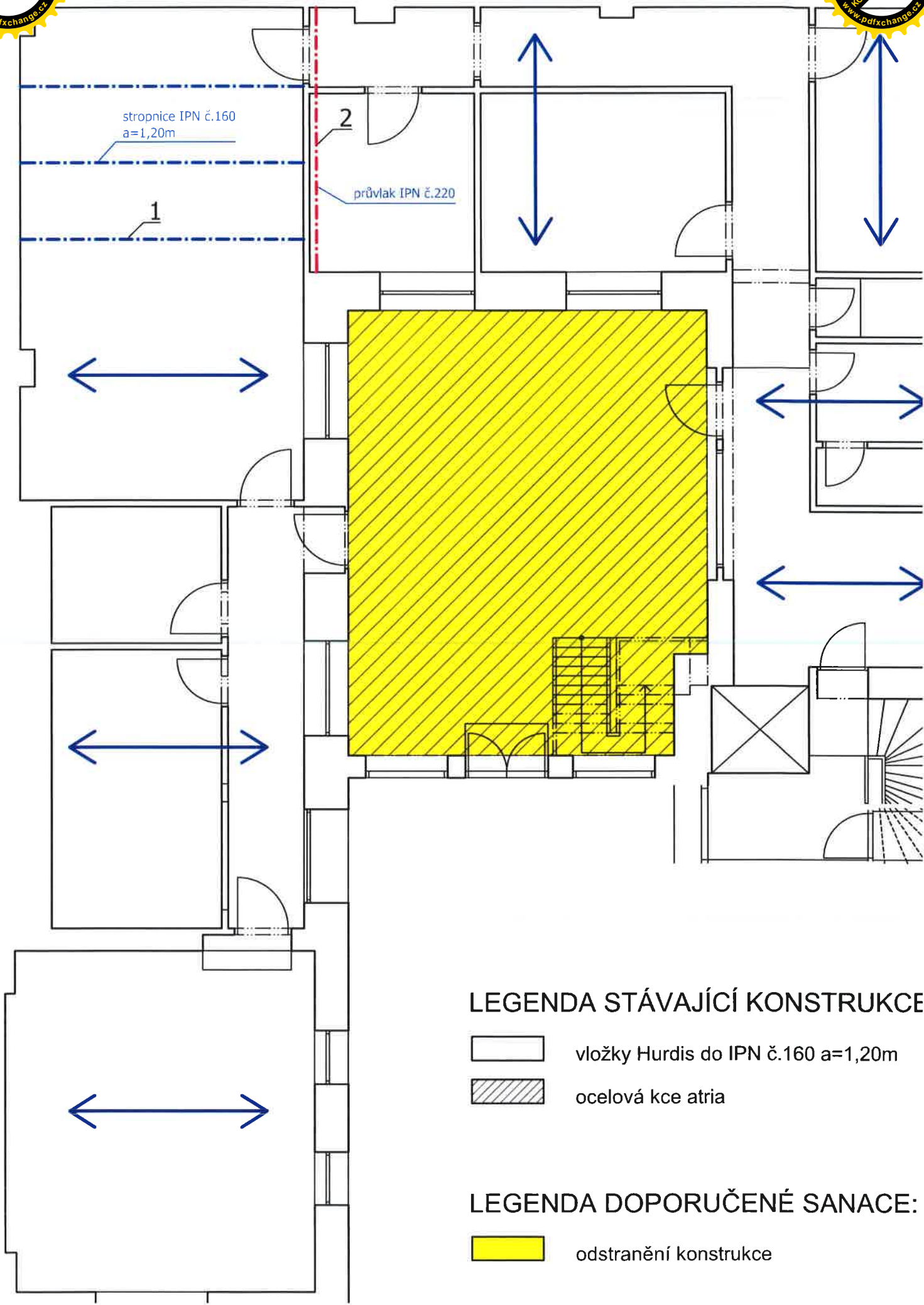
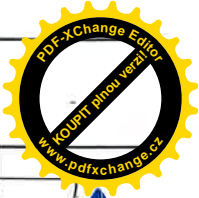
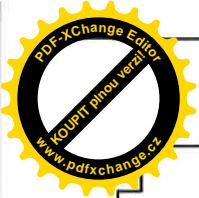


**LEGENDA STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE:**



-  klenby do I č.220
-  klenby do I č.220 dodat. podchycené trámy IPN č.180 a I
-  žb trémový strop

**LEGENDA DOPORUČENÉ SANACE:**

-  odstranění konstrukce
-  očištění stávajících ocelových nosníků a následné přepo
-  zesílení stávající konstrukce



### LEGENDA STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE

-  vložky Hurdis do IPN č.160 a=1,20m
-  ocelová kce atria

### LEGENDA DOPORUČENÉ SANACE:

-  odstranění konstrukce



# STATICKÝ VÝPOČET

## Obsah

	strana
1. Zatížení stropu nad 2.NP	1
2. Posouzení stávající stropnice stropu nad 2.NP	1
3. Posouzení stávajícího průvltaku stropu nad 2.NP	2
4. Zatížení stropu nad 1.NP - klenby	4
5. Posouzení stávající stropnice stropu nad 1.NP	4
6. Posouzení stávajícího trámu stropu nad 2.NP	5
7. Posouzení stávajícího průvltaku stropu nad 1.NP	7
8. Zatížení stropu nad 1.NP - žb	8
9. Posouzení stávajícího žb trámu stropu nad 1.NP	9

## 1. Zatížení stropu nad 2.NP

Skladba stropu	tloušťka	objemová tíha	charakteristické	$\gamma_G$	návrhové
krytina			0,15 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,20 kN/m <sup>2</sup>
izolace	0,200	0,50	= 0,10 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,14 kN/m <sup>2</sup>
škvárový násyp	0,300	9,00	= 2,70 kN/m <sup>2</sup>	1,35	3,65 kN/m <sup>2</sup>
keramická vložka	0,080	8,00	= 0,64 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,86 kN/m <sup>2</sup>
omítka	0,020	18,00	= 0,36 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,49 kN/m <sup>2</sup>
<b>g celkem stálé zatížení</b>			<b>3,95 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,35</b>	<b>5,33 kN/m<sup>2</sup></b>
Proměnné zatížení			charakteristické	$\gamma_Q$	návrhové
<b>q užité zatížení</b>	kategorie H	nepřístupná střeška	<b>0,75 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,50</b>	<b>1,13 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>f celkové zatížení</b>			<b>4,70 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,37</b>	<b>6,46 kN/m<sup>2</sup></b>

## 2. Posouzení stávající stropnice stropu nad 2.NP

označení kce ve schématech 1

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

$g_1$  stálé zatížení  $3,95 \cdot 1,20 = 4,74 \text{ kN/m}$   $\gamma_G$  1,35 6,40 kN/m

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

$q_1$  proměnné zatížení  $0,75 \cdot 1,20 = 0,90 \text{ kN/m}$  0,75 0,68 kN/m

$f_1$  celkové zatížení **5,64 kN/m** **1,25** **7,07 kN/m**

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

zatěžovací šířka

$\xi_1 \cdot \gamma_G$

$g_2$  stálé zatížení  $3,95 \cdot 1,20 = 4,74 \text{ kN/m}$  1,15 5,44 kN/m

$\gamma_Q$

$q_2$  proměnné zatížení  $0,75 \cdot 1,20 = 0,90 \text{ kN/m}$  1,50 1,35 kN/m

$f_2$  celkové zatížení **5,64 kN/m** **1,20** **6,79 kN/m**

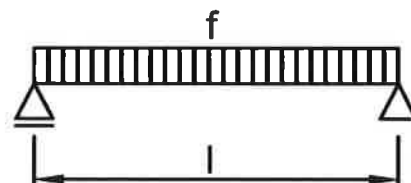
Rozhodující kombinace:

kombinace 1

Schéma konstrukce

rozpětí konstrukce

$l = 4,70 \text{ m}$



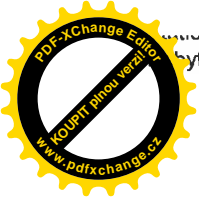
Vnitřní síly a reakce

$$M = 1/8 \cdot f \cdot l^2$$

$$M_g = 1/8 \cdot 4,74 \cdot 4,70^2 = 13,09 \text{ kNm} \quad 1,35 = 17,67 \text{ kNm}$$

$$M_q = 1/8 \cdot 0,90 \cdot 4,70^2 = 2,49 \text{ kNm} \quad 0,75 = 1,86 \text{ kNm}$$

celkový moment  $M_f = 15,57 \text{ kNm}$  **1,25** **19,53 kNm**



$V =$	$1/2 \cdot f \cdot l$					
$V_g =$	$1/2 \cdot 4,74 \cdot 4,70$	$=$	$11,14 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$15,04 \text{ kN}$
$V_q =$	$1/2 \cdot 0,90 \cdot 4,70$	$=$	$2,12 \text{ kN}$	$0,75$	$=$	$1,59 \text{ kN}$
celková posouvající síla a reakce			$V_f =$	$13,25 \text{ kN}$	$1,25$	$16,62 \text{ kN}$

**Posouzení - MSP - Deformace**

$w_g =$	$\frac{5 \cdot M_g \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I}$	$=$	$\frac{5 \cdot 13,09 \cdot 4,70^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 9,35}$	
$w_g =$	$15,3 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,g} = l / 250 = 18,8 \text{ mm}$	
$w_q =$	$\frac{5 \cdot M_q \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I}$	$=$	$\frac{5 \cdot 2,49 \cdot 4,70^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 9,35}$	
$w_q =$	$2,9 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,q} = l / 350 = 13,4 \text{ mm}$	
$w_f =$	$18,3 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,f} = l / 250 = 18,8 \text{ mm}$	vyhovuje

Zatížení  $M_d = 19,53 \text{ kNm}$   $V_d = 16,62 \text{ kN}$

**Návrh průřezu a oceli**

Průřez	typ <b>IPN</b>	Ocel <b>S 235</b>	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
označení průřezu	<b>160</b>	$\gamma_{MO} = 1,00$	$f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$
skládaný průřez	<b>samostatný průřez</b>	třída průřezu:	pro ohyb 1

Průřezové charakteristiky pro 1 ks

plocha	$A = 2,28 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
smyková plocha	$A_{vz} = 1,08 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
moment setrvačnosti	$I_y = 9,35 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z = 0,55 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	
poloměr setrvačnosti	$i_y = 64,00 \text{ mm}$	$i_z = 15,49 \text{ mm}$	
průřezový modul	$W_y = 117,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 136,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
vzdálenost těžišť	$y_e = 37,00 \text{ mm}$		

pro tlak 1

**Posouzení - MSÚ - Ohyb klopení je zajištěno**

Posouzení pro třídu 1 a 2

$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$	$= 136,00 \cdot 235,00$	
$M_{pl,Rd} = 31,96 \text{ kNm}$	$>$	$M_d = 19,53 \text{ kNm}$ <b>vyhovuje</b>

**3. Posouzení stávajícího průvlaku stropu nad 2.NP označení ke ve schématech 2**

Zatížení Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_Q = 1,50$	$\psi_{0,1} = 0,50$	$\xi_1 = 0,85$
<b>Kombinace 1</b>			
$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,50 = 0,75$	zatěžovací šířka $\gamma_G$		
$g_1$ stálé zatížení	$3,95 \cdot 2,40 = 9,48 \text{ kN/m}$	$1,35$	$12,80 \text{ kN/m}$
$q_1$ proměnné zatížení	$0,75 \cdot 2,40 = 1,80 \text{ kN/m}$	$0,75$	$1,35 \text{ kN/m}$
$f_1$ celkové zatížení	$11,28 \text{ kN/m}$	$1,25$	$14,15 \text{ kN/m}$
<b>Kombinace 2</b>			
$\xi_1 \cdot \gamma_G = 0,85 \cdot 1,35 = 1,15$	zatěžovací šířka $\xi_1 \cdot \gamma_G$		
$g_2$ stálé zatížení	$3,95 \cdot 2,40 = 9,48 \text{ kN/m}$	$1,15$	$10,88 \text{ kN/m}$
$q_2$ proměnné zatížení	$0,75 \cdot 2,40 = 1,80 \text{ kN/m}$	$1,50$	$2,70 \text{ kN/m}$
$f_2$ celkové zatížení	$11,28 \text{ kN/m}$	$1,20$	$13,58 \text{ kN/m}$



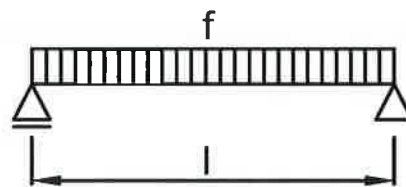
**Rozhodující kombinace:**

kombinace 1

Schéma konstrukce

rozpětí konstrukce

$l = 4,40 \text{ m}$



**Vnitřní síly a reakce**

$M =$	$1/8 \cdot f \cdot l^2$				
$M_g =$	$1/8 \cdot 9,48 \cdot 4,40^2 =$	22,94 kNm	1,35	=	30,97 kNm
$M_q =$	$1/8 \cdot 1,80 \cdot 4,40^2 =$	4,36 kNm	0,75	=	3,27 kNm
<b>celkový moment</b>	<b><math>M_f =</math></b>	<b>27,30 kNm</b>	<b>1,25</b>		<b>34,24 kNm</b>
$V =$	$1/2 \cdot f \cdot l$				
$V_g =$	$1/2 \cdot 9,48 \cdot 4,40 =$	20,86 kN	1,35	=	28,16 kN
$V_q =$	$1/2 \cdot 1,80 \cdot 4,40 =$	3,96 kN	0,75	=	2,97 kN
<b>celková posouvající síla a reakce</b>	<b><math>V_f =</math></b>	<b>24,82 kN</b>	<b>1,25</b>		<b>31,13 kN</b>

**Posouzení - MSP - Deformace**

$w_g = \frac{5 \cdot M_g \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} =$	$\frac{5 \cdot 22,94 \cdot 4,40^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 30,60}$				
$w_g =$	7,2 mm	<	$w_{lim,g} =$	$l / 250 =$	17,6 mm
$w_q = \frac{5 \cdot M_q \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} =$	$\frac{5 \cdot 4,36 \cdot 4,40^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 30,60}$				
$w_q =$	1,4 mm	<	$w_{lim,q} =$	$l / 350 =$	12,6 mm
$w_f =$	8,6 mm	<	$w_{lim,f} =$	$l / 250 =$	17,6 mm
					<b>vyhovuje</b>

Zatížení

$M_d = 34,24 \text{ kNm}$

$V_d = 31,13 \text{ kN}$

**Návrh průřezu a oceli**

Průřez	typ <b>IPN</b>	Ocel <b>S 235</b>	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
označení průřezu	<b>220</b>	$\gamma_{MO} = 1,00$	$f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$
složený průřez	<b>samostatný průřez</b>	třída průřezu:	pro ohyb 1 pro tlak 1

Průřezové charakteristiky pro 1 ks

plocha	$A = 3,95 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
smyková plocha	$A_{vz} = 1,91 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
moment setrvačnosti	$I_y = 30,60 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z = 1,62 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	
poloměr setrvačnosti	$i_y = 88,00 \text{ mm}$	$i_z = 20,25 \text{ mm}$	
průřezový modul	$W_y = 278,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 324,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
vzdálenost těžišť	$y_e = 49,00 \text{ mm}$		

**Posouzení - MSÚ - Ohyb**

klopení je zajištěno

Posouzení pro třídu 1 a 2

$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 324,00 \cdot 235,00$

$M_{pl,Rd} = 76,14 \text{ kNm} > M_d = 34,24 \text{ kNm}$

**vyhovuje**



**4. Zatížení stropu nad 1.NP - klenby**

Skladba stropu	tloušťka	objemová tíha	charakteristické	$\gamma_G$	návrhové
nášlapná vrstva	0,015	22,00	= 0,33 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,45 kN/m <sup>2</sup>
betonová mazanina	0,050	23,00	= 1,15 kN/m <sup>2</sup>	1,35	1,55 kN/m <sup>2</sup>
škvárový násyp	0,200	9,00	= 1,80 kN/m <sup>2</sup>	1,35	2,43 kN/m <sup>2</sup>
klenba	0,150	15,00	= 2,25 kN/m <sup>2</sup>	1,35	3,04 kN/m <sup>2</sup>
omítka	0,020	18,00	= 0,36 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,49 kN/m <sup>2</sup>
<b>g celkem stálé zatížení</b>			<b>5,89 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,35</b>	<b>7,95 kN/m<sup>2</sup></b>
Proměnné zatížení			charakteristické	$\gamma_Q$	návrhové
<b>q užité zatížení</b>			<b>3,00 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,50</b>	<b>4,50 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>f celkové zatížení</b>			<b>8,89 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,40</b>	<b>12,45 kN/m<sup>2</sup></b>

**5. Posouzení stávající stropnice stropu nad 1.NP** označení kce ve schématech 3

Zatížení Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

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

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

zatěžovací šířka       $\gamma_G$

**g<sub>1</sub> stálé zatížení**       $5,89 \cdot 1,40 = 8,25$  kN/m       $1,35$        $11,13$  kN/m

**q<sub>1</sub> proměnné zatížení**       $3,00 \cdot 1,40 = 4,20$  kN/m       $0,75$        $3,15$  kN/m

**f<sub>1</sub> celkové zatížení**       $12,45$  kN/m       $1,15$        $14,28$  kN/m

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

zatěžovací šířka       $\xi_1 \cdot \gamma_G$

**g<sub>2</sub> stálé zatížení**       $5,89 \cdot 1,40 = 8,25$  kN/m       $1,15$        $9,46$  kN/m

**q<sub>2</sub> proměnné zatížení**       $3,00 \cdot 1,40 = 4,20$  kN/m       $1,50$        $6,30$  kN/m

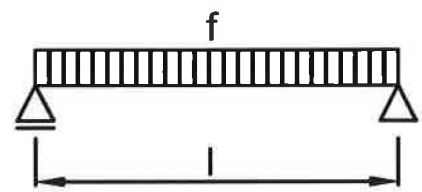
**f<sub>2</sub> celkové zatížení**       $12,45$  kN/m       $1,27$        $15,76$  kN/m

Rozhodující kombinace:  
kombinace 2

Schéma konstrukce

rozpětí konstrukce

$l = 4,40$  m



Vnitřní síly a reakce

$M = \frac{1}{8} \cdot f \cdot l^2$			
$M_g = \frac{1}{8} \cdot 8,25 \cdot 4,40^2 = 19,96$ kNm	$1,15 =$	$22,90$ kNm	
$M_q = \frac{1}{8} \cdot 4,20 \cdot 4,40^2 = 10,16$ kNm	$1,50 =$	$15,25$ kNm	
<b>celkový moment</b>	<b><math>M_f =</math></b>	<b>30,12</b> kNm	<b>1,27</b>
$V = \frac{1}{2} \cdot f \cdot l$			
$V_g = \frac{1}{2} \cdot 8,25 \cdot 4,40 = 18,14$ kN	$1,15 =$	$20,82$ kN	
$V_q = \frac{1}{2} \cdot 4,20 \cdot 4,40 = 9,24$ kN	$1,50 =$	$13,86$ kN	
<b>celková posouvající síla a reakce</b>	<b><math>V_f =</math></b>	<b>27,38</b> kN	<b>1,27</b>

Posouzení - MSP - Deformace

$w_g = \frac{5 \cdot M_g \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 19,96 \cdot 4,40^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 30,60}$	$w_{lim,g} = l / 250 = 17,6$ mm
$w_q = \frac{5 \cdot M_q \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 10,16 \cdot 4,40^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 30,60}$	$w_{lim,q} = l / 350 = 12,6$ mm
$w_f = 9,5$ mm	$w_{lim,f} = l / 250 = 17,6$ mm

vyhovuje



Zatížení	$M_d = 38,14 \text{ kNm}$	$V_d = 34,68 \text{ kN}$	
<b>Návrh průřezu a oceli</b>			
Průřez	typ <b>IPN</b>	Ocel <b>S 235</b>	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
	označení průřezu <b>220</b>	$\gamma_{MO} = 1,00$	$f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$
	skládaný průřez <b>samostatný průřez</b>	třída průřezu:	pro ohyb 1
Průřezové charakteristiky pro 1 ks			pro tlak 1
plocha	$A = 3,95 \cdot 10^3 \text{ .mm}^2$		
smyková plocha	$A_{vz} = 1,91 \cdot 10^3 \text{ .mm}^2$		
moment setrvačnosti	$I_y = 30,60 \cdot 10^6 \text{ .mm}^4$	$I_z = 1,62 \cdot 10^6 \text{ .mm}^4$	
poloměr setrvačnosti	$i_y = 88,00 \text{ mm}$	$i_z = 20,25 \text{ mm}$	
průřezový modul	$W_y = 278,00 \cdot 10^3 \text{ .mm}^3$		
plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 324,00 \cdot 10^3 \text{ .mm}^3$		
vzdálenost těžišť	$y_e = 49,00 \text{ mm}$		

**Posouzení - MSÚ - Ohyb klopení je zajištěno**

**Posouzení pro třídu 1 a 2**

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 324,00 \cdot 235,00$$

$$M_{pl,Rd} = 76,14 \text{ kNm} > M_d = 38,14 \text{ kNm}$$

vyhovuje

**6. Posouzení stávajícího trámu stropu nad 1.NP**

označení kce ve schématech 4

Zatížení - liniové Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35 \quad \gamma_Q = 1,50 \quad \psi_{0,1} = 0,70 \quad \xi_1 = 0,85$$

Kombinace 1  $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,70 = 1,05$

$g_1$ stálé zatížení	0,50 kN/m	$\gamma_G$ 1,35	0,68 kN/m
$q_1$ proměnné zatížení	0,00 kN/m	$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$ 1,05	0,00 kN/m
$f_1$ celkové zatížení	0,50 kN/m	1,35	0,68 kN/m

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

$g_2$ stálé zatížení	0,50 kN/m	$\xi_1 \cdot \gamma_G$ 1,15	0,57 kN/m
$q_2$ proměnné zatížení	0,00 kN/m	$\gamma_Q$ 1,50	0,00 kN/m
$f_2$ celkové zatížení	0,50 kN/m	1,15	0,57 kN/m

Zatížení - osamělé břemeno Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

Kombinace 1 zatěžovací plocha

$$G_1 \text{ stálé zatížení } 5,89 \cdot 1,40 \cdot 1,65 = 13,61 \text{ kN} \quad \gamma_G = 1,35 \quad 18,37 \text{ kN}$$

$$Q_1 \text{ proměnné zatížení } 3,00 \cdot 1,40 \cdot 1,65 = 6,93 \text{ kN} \quad \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,05 \quad 7,28 \text{ kN}$$

$$F_1 \text{ celkové zatížení } 20,54 \text{ kN} \quad 1,25 \quad 25,64 \text{ kN}$$

Kombinace 2 zatěžovací plocha

$$G_2 \text{ stálé zatížení } 5,89 \cdot 1,40 \cdot 1,65 = 13,61 \text{ kN} \quad \xi_1 \cdot \gamma_G = 1,15 \quad 15,61 \text{ kN}$$

$$Q_2 \text{ proměnné zatížení } 3,00 \cdot 1,40 \cdot 1,65 = 6,93 \text{ kN} \quad \gamma_Q = 1,50 \quad 10,40 \text{ kN}$$

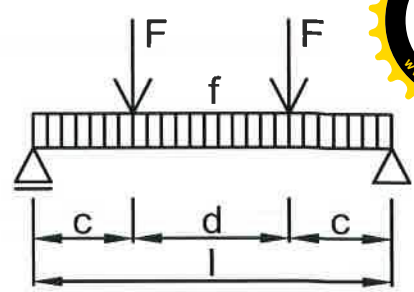
$$F_2 \text{ celkové zatížení } 20,54 \text{ kN} \quad 1,27 \quad 26,01 \text{ kN}$$



Rozhodující kombinace pro spojité zatížení: kombinace 1  
 Rozhodující kombinace pro osamělé břemeno: kombinace 2

Schéma konstrukce

geometrie konstrukce  $c = 1,00 \text{ m}$   
 $l = 3,00 \text{ m}$   $d = 1,00 \text{ m}$



Vnitřní síly a reakce

$M_f =$	$1/8 \cdot f \cdot l^2$		
$M_F =$	$F \cdot c$		
$M_{f,g} =$	$1/8 \cdot 0,50 \cdot 3,00^2 = 0,56 \text{ kNm}$	$1,35 =$	$0,76 \text{ kNm}$
$M_{F,g} =$	$13,61 \cdot 1,00 = 13,61 \text{ kNm}$	$1,15 =$	$15,61 \text{ kNm}$
moment od stálého zatížení	$M_{f,F,g} =$	<b>14,17 kNm</b>	<b>1,16</b> <b>16,37 kNm</b>
$M_{f,q} =$	$1/8 \cdot 0,00 \cdot 3,00^2 = 0,00 \text{ kNm}$	$1,05 =$	$0,00 \text{ kNm}$
$M_{F,q} =$	$6,93 \cdot 1,00 = 6,93 \text{ kNm}$	$1,50 =$	$10,40 \text{ kNm}$
moment od proměnného zatížení	$M_{f,F,q} =$	<b>6,93 kNm</b>	<b>1,50</b> <b>10,40 kNm</b>
moment uprostřed rozpětí	$M_{f,F} =$	<b>21,10 kNm</b>	<b>1,27</b> <b>26,77 kNm</b>
$V_f =$	$1/2 \cdot f \cdot l$		
$V_F =$	$F$		
$V_{f,g} =$	$1/2 \cdot 0,50 \cdot 3,00 = 0,75 \text{ kN}$	$1,35 =$	$1,01 \text{ kN}$
$V_{F,g} =$	$13,61$	$1,15 =$	$15,61 \text{ kN}$
posouvající síla od stálého zatížení	$V_{f,F,g} =$	<b>14,36 kN</b>	<b>1,16</b> <b>16,63 kN</b>
$V_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,00 \cdot 3,00 = 0,00 \text{ kN}$	$1,05 =$	$0,00 \text{ kN}$
$V_{F,q} =$	$6,93$	$1,50 =$	$10,40 \text{ kN}$
posouvající síla od proměnného zatížení	$V_{f,F,q} =$	<b>6,93 kN</b>	<b>1,50</b> <b>10,40 kN</b>
posouvající síla a reakce	$V_{f,F} =$	<b>21,29 kN</b>	<b>1,27</b> <b>27,02 kN</b>

Posouzení MSP - Deformace uprostřed rozpětí

$w_{r,F} =$	$\frac{5 \cdot M_f \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} + \frac{M_F \cdot (3 \cdot l^2 - 4 \cdot c^2)}{24 \cdot E \cdot I}$	
$w_g =$	$\frac{5 \cdot 0,56 \cdot 3,00^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 14,50} + \frac{13,61 \cdot (27,00 - 4,00)}{24 \cdot 210,00 \cdot 14,50}$	$w_{lim,g} = l / 250 = 12,0 \text{ mm}$
$w_g =$	<b>4,5 mm</b>	<b>&lt;</b>
$w_q =$	$\frac{5 \cdot 0,00 \cdot 3,00^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 14,50} + \frac{6,93 \cdot (27,00 - 4,00)}{24 \cdot 210,00 \cdot 14,50}$	
$w_q =$	<b>2,2 mm</b>	<b>&lt;</b>
$w_{r,F} =$	<b>6,6 mm</b>	<b>&lt;</b>
$w_{lim,r} =$	$l / 250 = 12,0 \text{ mm}$	<b>vyhovuje</b>

Zatížení  $M_d = 26,77 \text{ kNm}$   $V_d = 27,02 \text{ kN}$

Návrh průřezu a oceli

Průřez typ **IPN** Ocel **S 235**  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$   
 označení průřezu **180**  $\gamma_{MO} = 1,00$   $f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$   
 složený průřez **samostatný průřez** třída průřezu: pro ohyb 1

Průřezové charakteristiky pro 1 ks pro tlak 1

plocha	$A = 2,79 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$	
smyková plocha	$A_{vz} = 1,34 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$	
moment setrvačnosti	$I_y = 14,50 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z = 0,81 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$
poloměr setrvačnosti	$i_y = 72,00 \text{ mm}$	$i_z = 17,07 \text{ mm}$
průřezový modul	$W_y = 161,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$	
plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 187,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$	
vzdálenost těžišť	$y_e = 41,00 \text{ mm}$	





Posouzení - MSÚ - Ohyb klopení je zajištěno

Posouzení pro třídu 1 a 2

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 187,00 \cdot 235,00$$

$$M_{pl,Rd} = 43,95 \text{ kNm} > M_d = 26,77 \text{ kNm}$$

vyhovuje

### 7. Posouzení stávajícího průvlaku stropu nad 1.NP

označení kce ve schématech 5

Zatížení - líniové

Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\psi_{0,1} = 0,70$$

$$\xi_1 = 0,85$$

Kombinace 1  $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,70 = 1,05$

$g_1$  stálé zatížení  $0,50 \text{ kN/m}$   $\gamma_G = 1,35$   $0,68 \text{ kN/m}$

$q_1$  proměnné zatížení  $0,00 \text{ kN/m}$   $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,05$   $0,00 \text{ kN/m}$

$f_1$  celkové zatížení  $0,50 \text{ kN/m}$   $1,35$   $0,68 \text{ kN/m}$

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

$g_2$  stálé zatížení  $0,50 \text{ kN/m}$   $\xi_1 \cdot \gamma_G = 1,15$   $0,57 \text{ kN/m}$

$q_2$  proměnné zatížení  $0,00 \text{ kN/m}$   $\gamma_Q = 1,50$   $0,00 \text{ kN/m}$

$f_2$  celkové zatížení  $0,50 \text{ kN/m}$   $1,15$   $0,57 \text{ kN/m}$

Zatížení - osamělé břemeno

Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

Kombinace 1

zatěžovací plocha

$G_1$  stálé zatížení  $5,89 \cdot 1,65 \cdot 3,00 = 29,16 \text{ kN}$   $\gamma_G = 1,35$   $39,36 \text{ kN}$

$Q_1$  proměnné zatížení  $3,00 \cdot 1,65 \cdot 3,00 = 14,85 \text{ kN}$   $\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,05$   $15,59 \text{ kN}$

$F_1$  celkové zatížení  $44,01 \text{ kN}$   $1,25$   $54,95 \text{ kN}$

Kombinace 2

zatěžovací plocha

$G_2$  stálé zatížení  $5,89 \cdot 1,65 \cdot 3,00 = 29,16 \text{ kN}$   $\xi_1 \cdot \gamma_G = 1,15$   $33,46 \text{ kN}$

$Q_2$  proměnné zatížení  $3,00 \cdot 1,65 \cdot 3,00 = 14,85 \text{ kN}$   $\gamma_Q = 1,50$   $22,28 \text{ kN}$

$F_2$  celkové zatížení  $44,01 \text{ kN}$   $1,27$   $55,73 \text{ kN}$

Rozhodující kombinace pro spojité zatížení:

kombinace 1

Rozhodující kombinace pro osamělé břemeno:

kombinace 2

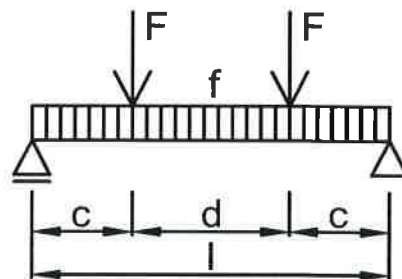
Schéma konstrukce

geometrie konstrukce

$$c = 1,47 \text{ m}$$

$$l = 4,40 \text{ m}$$

$$d = 1,47 \text{ m}$$



Vnitřní síly a reakce

$$M_f = 1/8 \cdot f \cdot l^2$$

$$M_F = F \cdot c$$

$$M_{f,g} = 1/8 \cdot 0,50 \cdot 4,40^2 = 1,21 \text{ kNm} \quad 1,35 = 1,63 \text{ kNm}$$

$$M_{F,g} = 29,16 \cdot 1,47 = 42,76 \text{ kNm} \quad 1,15 = 49,07 \text{ kNm}$$

moment od stálého zatížení  $M_{f,F,g} = 43,97 \text{ kNm} \quad 1,15 = 50,70 \text{ kNm}$

$$M_{f,q} = 1/8 \cdot 0,00 \cdot 4,40^2 = 0,00 \text{ kNm} \quad 1,05 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{F,q} = 14,85 \cdot 1,47 = 21,78 \text{ kNm} \quad 1,50 = 32,67 \text{ kNm}$$

moment od proměnného zatížení  $M_{f,F,q} = 21,78 \text{ kNm} \quad 1,50 = 32,67 \text{ kNm}$

moment uprostřed rozpětí  $M_{f,F} = 65,75 \text{ kNm} \quad 1,27 = 83,37 \text{ kNm}$



$V_f =$	$1/2 \cdot f \cdot l$				
$V_F =$	$F$				
$V_{f,g} =$	$1/2 \cdot 0,50 \cdot 4,40$	$= 1,10 \text{ kN}$	$1,35$	$= 1,49 \text{ kN}$	
$V_{F,g} =$	$29,16$	$= 29,16 \text{ kN}$	$1,15$	$= 33,46 \text{ kN}$	
posouvající síla od stálého zatížení		$V_{f,F,g} =$	$30,26 \text{ kN}$	$1,15$	$34,94 \text{ kN}$
$V_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,00 \cdot 4,40$	$= 0,00 \text{ kN}$	$1,05$	$= 0,00 \text{ kN}$	
$V_{F,q} =$	$14,85$	$= 14,85 \text{ kN}$	$1,50$	$= 22,28 \text{ kN}$	
posouvající síla od proměnného zatížení		$V_{f,F,q} =$	$14,85 \text{ kN}$	$1,50$	$22,28 \text{ kN}$
posouvající síla a reakce		$V_{f,F} =$	$45,11 \text{ kN}$	$1,27$	$57,22 \text{ kN}$

Posouzení MSP - Deformace uprostřed rozpětí

$w_{f,F} =$	$\frac{5 \cdot M_f \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} + \frac{M_F \cdot (3 \cdot l^2 - 4 \cdot c^2)}{24 \cdot E \cdot I}$		
$w_g =$	$\frac{5 \cdot 1,21 \cdot 4,40^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 42,80} + \frac{42,76 \cdot (58,08 - 8,60)}{24 \cdot 210,00 \cdot 42,80}$		
$w_g =$	$10,1 \text{ mm} <$	$w_{lim,g} =$	$l / 250 = 17,6 \text{ mm}$
$w_q =$	$\frac{5 \cdot 0,00 \cdot 4,40^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 42,80} + \frac{21,78 \cdot (58,08 - 8,60)}{24 \cdot 210,00 \cdot 42,80}$		
$w_q =$	$5,0 \text{ mm} <$	$w_{lim,q} =$	$l / 350 = 12,6 \text{ mm}$
$w_{f,F} =$	$15,1 \text{ mm} <$	$w_{lim,f} =$	$l / 250 = 17,6 \text{ mm}$

Zatížení  $M_d = 83,37 \text{ kNm}$   $V_d = 57,22 \text{ kN}$

Návrh průřezu a oceli

Průřez	typ <b>IPN</b>	Ocel <b>S 235</b>	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
označení průřezu	<b>200</b>	$\gamma_{Mo} = 1,00$	$f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$
skládaný průřez	<b>dva průřezy vedle sebe</b>	třída průřezu:	pro ohyb 1 pro tlak 1
Průřezové charakteristiky pro 2 ks			
plocha	$A = 6,68 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
smyková plocha	$A_{vz} = 3,21 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$		
moment setrvačnosti	$I_y = 42,80 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z = 15,87 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	
poloměr setrvačnosti	$i_y = 80,00 \text{ mm}$	$i_z = 48,74 \text{ mm}$	
průřezový modul	$W_y = 428,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 500,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$		
vzdálenost těžišť	$y_e = 45,00 \text{ mm}$		

Posouzení - MSÚ - Ohyb klopení je zajištěno

Posouzení pro třídu 1 a 2			
$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} =$	$500,00 \cdot 235,00$		
$M_{pl,Rd} = 117,50 \text{ kNm}$	$>$	$M_d = 83,37 \text{ kNm}$	vyhovuje

8. Zatížení stropu nad 1.NP - žb

Skladba stropu	tloušťka	objemová tíha	charakteristické	$\gamma_G$	návrhové
nášlapná vrstva	0,015	22,00	$= 0,33 \text{ kN/m}^2$	1,35	0,45 $\text{kN/m}^2$
betonová mazanina	0,050	23,00	$= 1,15 \text{ kN/m}^2$	1,35	1,55 $\text{kN/m}^2$
škvárový násyp	0,100	9,00	$= 0,90 \text{ kN/m}^2$	1,35	1,22 $\text{kN/m}^2$
omítka	0,020	18,00	$= 0,36 \text{ kN/m}^2$	1,35	0,49 $\text{kN/m}^2$
tíha konstrukce			$3,50 \text{ kN/m}^2$	1,35	4,73 $\text{kN/m}^2$
<b>g celkem stálé zatížení</b>			<b>6,24 <math>\text{kN/m}^2</math></b>	<b>1,35</b>	<b>8,42 <math>\text{kN/m}^2</math></b>
Proměnné zatížení			charakteristické	$\gamma_Q$	návrhové
<b>q užité zatížení</b>	kategorie C1	škola	<b>3,00 <math>\text{kN/m}^2</math></b>	<b>1,50</b>	<b>4,50 <math>\text{kN/m}^2</math></b>
<b>f celkové zatížení</b>			<b>9,24 <math>\text{kN/m}^2</math></b>	<b>1,40</b>	<b>12,92 <math>\text{kN/m}^2</math></b>



**9. Posouzení stávajícího žb trámu stropu nad 1.NP**

označení kce ve schématech 6

Zatížení Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35 \quad \gamma_Q = 1,50 \quad \psi_{0,1} = 0,70 \quad \xi_1 = 0,85$$

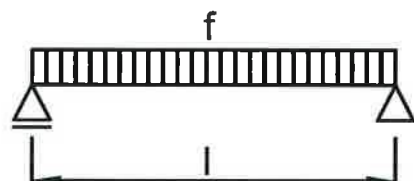
Kombinace 1	$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$	=	1,50 · 0,70	=	1,05		
	zatěžovací šířka					$\gamma_G$	
$g_1$ stálé zatížení	6,24	·	1,40	=	8,74 kN/m	1,35	11,79 kN/m
						$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$	
$q_1$ proměnné zatížení	3,00	·	1,40	=	4,20 kN/m	1,05	4,41 kN/m
$f_1$ celkové zatížení					12,94 kN/m	1,25	16,20 kN/m
Kombinace 2	$\xi_1 \cdot \gamma_G$	=	0,85 · 1,35	=	1,15		
	zatěžovací šířka					$\xi_1 \cdot \gamma_G$	
$g_2$ stálé zatížení	6,24	·	1,40	=	8,74 kN/m	1,15	10,02 kN/m
						$\gamma_Q$	
$q_2$ proměnné zatížení	3,00	·	1,40	=	4,20 kN/m	1,50	6,30 kN/m
$f_2$ celkové zatížení					12,94 kN/m	1,26	16,32 kN/m

Rozhodující kombinace:

kombinace 2

Schéma konstrukce

rozpětí konstrukce  $l = 4,80 \text{ m}$



Vnitřní síly a reakce

$M =$	$1/8 \cdot f \cdot l^2$						
$M_g =$	$1/8 \cdot 8,74 \cdot 4,80^2$	=	25,16 kNm	1,15	=	28,87 kNm	
$M_q =$	$1/8 \cdot 4,20 \cdot 4,80^2$	=	12,10 kNm	1,50	=	18,14 kNm	
celkový moment			$M_r = 37,26 \text{ kNm}$	1,26		47,01 kNm	
$V =$	$1/2 \cdot f \cdot l$						
$V_g =$	$1/2 \cdot 8,74 \cdot 4,80$	=	20,97 kN	1,15	=	24,06 kN	
$V_q =$	$1/2 \cdot 4,20 \cdot 4,80$	=	10,08 kN	1,50	=	15,12 kN	
celková posouvající síla a reakce			$V_r = 31,05 \text{ kN}$	1,26		39,18 kN	

Pružné deformace

$$w_g = \frac{5 \cdot M_g \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 25,16 \cdot 4,80^2}{48 \cdot 29,00 \cdot 1735,17} = 1,2 \text{ mm}$$

$$w_q = \frac{5 \cdot M_q \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 12,10 \cdot 4,80^2}{48 \cdot 29,00 \cdot 1735,17} = 0,6 \text{ mm}$$

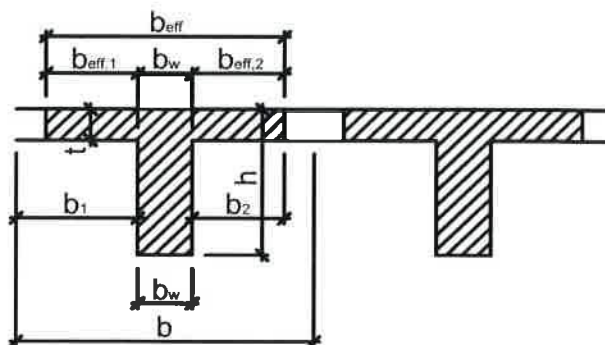
$$w_r = 1,8 \text{ mm}$$

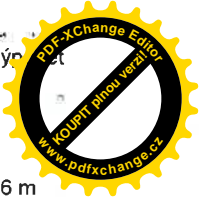
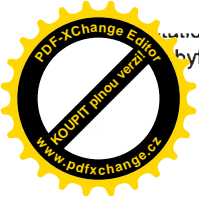
Zatížení

$$M_d = 47,01 \text{ kNm} \quad V_d = 39,18 \text{ kN} \quad N_d = 0,00 \text{ kN}$$

Návrh průřezu, betonu

Rozměry	$b_w = 0,15 \text{ m}$
	$h = 0,40 \text{ m}$
	$b = 1,40 \text{ m}$
	$t = 0,05 \text{ m}$
rozpětí nosníku	$l_1 = 4,80 \text{ m}$
typ nosníku	prostý nosník
	$b_{1,2} = 0,63 \text{ m}$
	$l_0 = 4,80 \text{ m}$





Spolupůsobící šířka desky

$$b_{eff,1,2} = 0,61 \text{ m}$$

$$b_{eff,1} = b_{eff,1} + b_{eff,2} + b_w = 0,61 + 0,61 + 0,15 = 1,36 \text{ m}$$

$$b_{eff,2} = b = 1,40 \text{ m}$$


---


$$b_{eff} = \min = 1,36 \text{ m}$$

Průřezové charakteristiky

	plocha	$A_c = 0,121 \text{ m}^2$		
	moment setrvačnosti	$I_c = 1735 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$		
Beton	C16/30	$f_{ck} = 16,00 \text{ MPa}$	$\gamma_c = 1,50$	
	$E_{cm} = 29,00 \text{ GPa}$	$f_{ctm} = 1,90 \text{ MPa}$	$f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$	
	$\alpha_{cc} = 1,0$	$f_{cm} = 28,00 \text{ MPa}$	$\epsilon_{cu3} = 3,50$	
		$\eta = 1,00$	$\lambda = 0,80$	

Návrh tahové výztuže

	třída tažnosti			
Výztuž	C	$f_{yk} = 180,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$	
Počet ks na b	2,00 ks	$f_{yd} = 156,52 \text{ MPa}$	$E_s = 200,00 \text{ GPa}$	
Průměr výztuže	Ø14	$\epsilon_{yd} = 0,78$	$\xi_{bal,1} = 0,82$	
Krytí výztuže	$c = 30 \text{ mm}$	Plocha výztuže na b	$A_{s1} = 308 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$	
		$d_1 = 37 \text{ mm}$	$d = 363 \text{ mm}$	

Návrh tlakové výztuže

Počet ks na b	2,00 ks	Plocha výztuže na b	$A_{s2} = 308 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
Průměr výztuže	Ø14	$d_2 = 37 \text{ mm}$	$\xi_{bal,2} = 1,29$

Posouzení - MSÚ - Ohyb

Kontrola vyztužení	$A_{s1,min} = 149 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$	<	$308 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$	
	$A_{s,max} = 2400 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$	>	$308 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$	vyhovuje
Otlačení betonu	$x = 0,020 \text{ m}$	<	$t = 0,050 \text{ m}$	vyhovuje

předpoklad pro následující výpočet je splněn, tlačena oblast je v desce

$$M_{Rd} = 82,30 \text{ kNm} > M_d = 47,01 \text{ kNm} \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení - MSÚ - Smyk - Pro samostatný trám bez desky

Únosnost betonu ve smyku

$$V_{Rd,c} = 23,72 \text{ kN} < V_d = 39,18 \text{ kN}$$

nutné vyztužit průřez smykovou výztuží!

Návrh smykové výztuže

Průměr výztuže	Ø6	$A_{sw} = 57 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$	
Střížnost	2	sklon třímínek:	$\alpha = 90,00^\circ$
vzdálenost tř.	$s = 250 \text{ mm}$	vliv tlakové síly:	$\alpha_{cw} = 1,00$
Kontrola vzdálenosti třímínek	$s_{max} = 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot\alpha)$		
	$s_{max} = 0,75 \cdot 363 \cdot (1 + 0,00)$		
Vzdálenost třímínek	$s_{max} = 272 \text{ mm}$	>	250 mm <b>vyhovuje</b>
Omezení smyk. vyztužení	$\rho_w = 0,00151$	<	0,00178 <b>nevyhovuje omezení smykového vyztužení!</b>

Únosnost tlakových diagonál

$$V_{Rd,max} = 101,23 \text{ kN} > V_d = 39,18 \text{ kN} \quad \text{vyhovuje}$$

Únosnost smykové výztuže v šikmé trhlíně

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d \cdot \cot\theta / s$$

$$V_{Rd,s} = 57 \cdot 156,52 \cdot 327 \cdot 2,50 / 0,25$$

$$V_{Rd,s} = 28,92 \text{ kN} < V_d = 39,18 \text{ kN} \quad \text{nevyhovuje!}$$



**Posouzení - MSP - Deformace**

Poměr kvazistalé kombinace k charakteristické kombinaci

$$\frac{G + \psi_2 \cdot Q}{G + Q} = \frac{8,74 + 0,50 \cdot 4,20}{8,74 + 4,20} = 0,84$$

Moment od zatížení kvazistalé kombinace

$$M_{kqp} = 0,84 \cdot M_k$$

$$M_{kqp} = 0,84 \cdot 37,26 = 31,21 \text{ kNm}$$

Průžná deformace od kvazistalé kombinace

$$w_{elqp} = 0,84 \cdot w_{el}$$

$$w_{elqp} = 0,84 \cdot 1,78 = 1,5 \text{ mm}$$

Rozpětí konstrukce

$$l = 4,80 \text{ m} \quad \text{Začátek smršťování (dny)} \quad t_{0,s} = 5$$

Prostředí :relativní vlhkost

$$RH = 50\% \quad \text{Vyšetřovaný okamžik (dny)} \quad t (25 \text{ let}) = 9125$$

Začátek dotvarování (dny)

$$t_{0,c} = 28 \quad \text{Charakter zatížení} \quad \beta = 0,50$$

Obvod prvku vystavený okolnímu prostředí

$$u = 3,42 \text{ m}$$

Součinitel dotvarování pro zatížení

$$\phi_c(t, t_0) = \phi_0 \cdot \beta_c(t, t_0) = 3,43 \cdot 0,99 = 3,39$$

Součinitel dotvarování pro smršťování

$$\phi_s(t, t_0) = \phi_0 \cdot \beta_s(t, t_0) = 4,74 \cdot 0,99 = 4,69$$

Celkové poměrné smršťování

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd}(t) + \epsilon_{ca}(t) = 0,000626 + 0,000015 = 0,0006413$$

Deformace od dlouhodobého zatížení

Ohybová tuhost betonového průřezu bez výztuže z výpočetního modelu bez uvažování dotvarování

$$E_{cm} \cdot I_c = 29,00 \cdot 1735,17 = 50,32 \text{ MNm}^2$$

Ohybová tuhost betonového průřezu s výztuží s uvažovaným dotvarováním

$$E_{c,eff} \cdot I_i = 6,61 \cdot 0,0022303 = 14,74 \text{ MNm}^2$$

$$M_{cr,lt} = 21,19 \text{ kNm} < M_{kqp} = 31,21 \text{ kNm} \quad \text{trhliny se očekávají}$$

Ohybová tuhost průřezu s trhlinami s uvažovaným dotvarováním

$$B = E_{c,eff} \cdot I_i \cdot (1 - \xi) + E_{c,eff} \cdot I_{ir} \cdot \xi$$

$$B = 14,74 \cdot (1 - 0,77) + 6,33 \cdot 0,77 = 8,27 \text{ MNm}^2$$

Průžná deformace do vzniku trhlin

$$w_{el,cr} = w_{elqp} \cdot \frac{M_{cr,lt}}{M_{kqp}} = 1,5 \cdot \frac{21,19}{31,21} = 1,0 \text{ mm}$$

Deformace do vzniku trhlin s dotvarováním

$$w_{el,cr,\phi} = w_{el,cr} \cdot \frac{E_{cm} \cdot I_c}{E_{c,eff} \cdot I_i} = 1,0 \cdot \frac{50,32}{14,74} = 3,5 \text{ mm}$$

Průžná deformace po vzniku trhlin

$$w_{el,B} = w_{elqp} - w_{el,cr} = 1,5 - 1,0 = 0,5 \text{ mm}$$

Deformace po vzniku trhlin s dotvarováním

$$w_{el,B,\phi} = w_{el,B} \cdot \frac{E_{cm} \cdot I_c}{B} = 0,48 \cdot \frac{50,32}{8,27} = 2,9 \text{ mm}$$

$$w_f = w_{el,cr,\phi} + w_{el,B,\phi} = 3,5 + 2,9 = 6,4 \text{ mm}$$

Deformace od smršťování

$$k = 0,000$$

$$w_{cs} = k \cdot \frac{1}{r_{cs}} \cdot l^2 = 0,000 \cdot 0,00155 \cdot 4,80^2 = 0,0 \text{ mm}$$

Celková deformace od dlouhodobého zatížení a smršťování

$$w_{lim} = l / 250 = 4,80 / 250$$

$$w_{cel} = w_f + w_{cs} = 6,4 + 0,0$$

$$w_{cel} = 6,4 \text{ mm} < w_{lim} = 19,2 \text{ mm}$$

vyhovuje





**Posouzení - MSP - Omezení napětí**

**Kontrola napětí v betonu**

$$\sigma_c = M_k \cdot x / I_{ir} = 31,21 \cdot 0,0594 / 0,000959$$

$$\sigma_c = 1,93 \text{ MPa} < 0,45 \cdot f_{ck} = 0,45 \cdot 16,00 = 7,20 \text{ MPa}$$

**vyhovuje**

**Kontrola napětí ve výztuži**

$$\sigma_x = \alpha_e \cdot M_k \cdot (d - x) / I_{ir}$$

$$\sigma_x = 30,27 \cdot 31,21 \cdot 0,304 / 0,000959$$

$$\sigma_x = 299,13 \text{ MPa} > 0,8 \cdot f_{yk} = 0,8 \cdot 180,00 = 144,00 \text{ MPa}$$

**nevyhovuje!**

**Posouzení - MSP - Trhliny**

Moment od celkového zatížení

$M_{cr,lt} = 17,40 \text{ kNm}$	<	$M_k = 37,26 \text{ kNm}$	
$w_k = 0,32 \text{ mm}$	<	$w_{lim} = 0,40 \text{ mm}$	trhliny se očekávají šířka trhliny vyhovuje

