

**Ing. Miroslav Tomala**

**projekční činnost v investiční výstavbě – statika a zakládání staveb**

Blatnická 16, 628 00 BRNO

IČO 479 42 223

DIČ 289-6101251431

Počet listů: 3+4

List: 1

Arch. číslo: 4-050

# **STATICKE VYJADŘENÍ**

## **REKONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ SVĚTLÍKU BD KOLIŠTĚ 29, BRNO**

### **D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

STUPEŇ: **DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ**

INVESTOR: **Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1, 601 69 Brno**

OBJEDNATEL: **SWORTI Optátova 708/37 Jundrov, 637 00 Brno, IČ: 29310971**

Vypracoval: **Ing. Tomala Miroslav**

Datum: **Červenec 2016**

Vyhotovení:

### 1. Úvod a podklady.

Předmětem statického vyjádření je posouzení zastřešení světlíků bytového domu v Brně na ulici Koliště 29. Podkladem pro posouzení byla prohlídka objektu provedená zpracovatelem stavební části, fotodokumentace a návrh konstrukce zastřešení zpracovaný na základě vzájemné dohody účastníků. Dále pak výkres zaměření vnějších rozměrů stávající dispozice světlíků. Žádná další dokumentace stávajícího stavu a konstrukce objektu nebyla dostupná.

### 2. Popis stávající konstrukce.

Stávající konstrukce zastřešení je provedena jako železobetonová deska s průvlaky a trámy. V konstrukci jsou vynechány otvory pro světlíky. Otvory jsou lemovány železobetonovou obrubou výšky cca 0,60 m, vystupující až nad rovinu střechy. V jedné části střechy je světlík půdorysného rozměru 3,50 x 12,95 m a v další pak 3,65 x 6,0 m. Konstrukce světlíku je osazena a kotvena k železobetonové obrubě. Na obrubě je uložena ocelová konstrukce světlíku, zasklená skly s drátěnou vložkou. Na šikmých stěnách je realizováno beztmelé zasklení, štíty světlíku jsou částečně zaplechovány a částečně zaskleny rovněž sklem s drátěnou vložkou, spáry mezi konstrukcí s klem jsou těsněny sklenářským tmelem. Skla jsou poškozena. Pod světlíky je na samonosné konstrukci proveden celoplošně podhled, na kterém je již pod jedním světlíkem položena tepelná izolace, takže světlíky svůj původní účel osvětlení přízemních místností již neplní. Konstrukce podhledu je zavěšena na desce železobetonového stropu a pod světlíkem na samonosné ocelové konstrukci, která je na konstrukci světlíků nezávislá a je kotvena do betonových prvků zastřešení. Do konstrukce světlíku je proto možno pouze nahlédnout po odstranění jedné desky podhledu. Pohled na světlíky a jejich konstrukci je na následujících fotografiích:



### 3. Popis nové konstrukce zastřešení.

Investorem je požadováno odstranění stávajících světlíků a zastřešení otvorů po nich zbylých. Vzhledem k tomu, že zateplení stávající konstrukce střechy je na samonosném podhledu, pod

jedním světlíkem již realizované, bylo rozhodnuto, že světlíky budou nahrazeny lehkou nehořlavou konstrukcí, která se osadí na stávající betonové obruby shora. Zastřešení bude realizováno z cementotřískových desek CETRIS, překrytých vodotěsnou izolací spojenou na obrubách se stávající krytinou střechy. Nosná konstrukce pod desky je navržena z ocelových krokví IPE 100 osazených na stávající betonové obruby ve spádu 2% a vzájemně spojených mezi ně vevařenými úhelníky L 45x3, které podporují desky CETRIS po osové vzdálenosti 0,66 m. Konstrukce není na základě požadavku objednatele navržena jako pochůzí. Je proto navržena pouze na stálé zatížení od vlastní tíhy a vrstev zastřešení v kombinaci se zatížením sněhem podle ČSN EN 1991, část 1 - 4 zatížení sněhem. Zatížení větrem není pro konstrukci zastřešení nahrazujícího původní světlík rozhodující. Desky CETRIS budou ke všem prvkům ocelové konstrukce řádně šroubovány pomocí samořezných šroubů do předvrtaných otvorů.

### **5. Závěr a doporučení.**

Na základě statického výpočtu byly navrženy dimenze nosných prvků konstrukce nového přestřešení stávajících otvorů ve stropní konstrukci zbylých po odstraňovaných stávajících světlících. Konstrukce je navržena tak, aby nedošlo ke zvýšení zatížení stávající betonové konstrukce, která je na základě provedené prohlídky bez poruch a nevykazuje žádné nadměrné deformace a nejsou na ni viditelné žádné trhliny. V rámci prováděcího projektu nebo v rámci výrobní přípravy výrobní dokumentace bude proveden detailní průzkum stávající konstrukce obrub a navrženy detaily kotvení nosníků IPE na jejich horní plochu, včetně vytvoření spádu buď podbetonováním jedné strany, nebo podložení ocelovým profilem, dále budou upřesněny jednotlivé detaily styků a navrženy konkrétní pracovní postupy pro bourací a montážní práce respektující NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

**Závěrem lze konstatovat, že navržené řešení je realizovatelné a splňuje požadavky platných norem pro navrhování a posuzování stavebních konstrukcí.**

V Brně 26.07.2016

M. Tomala

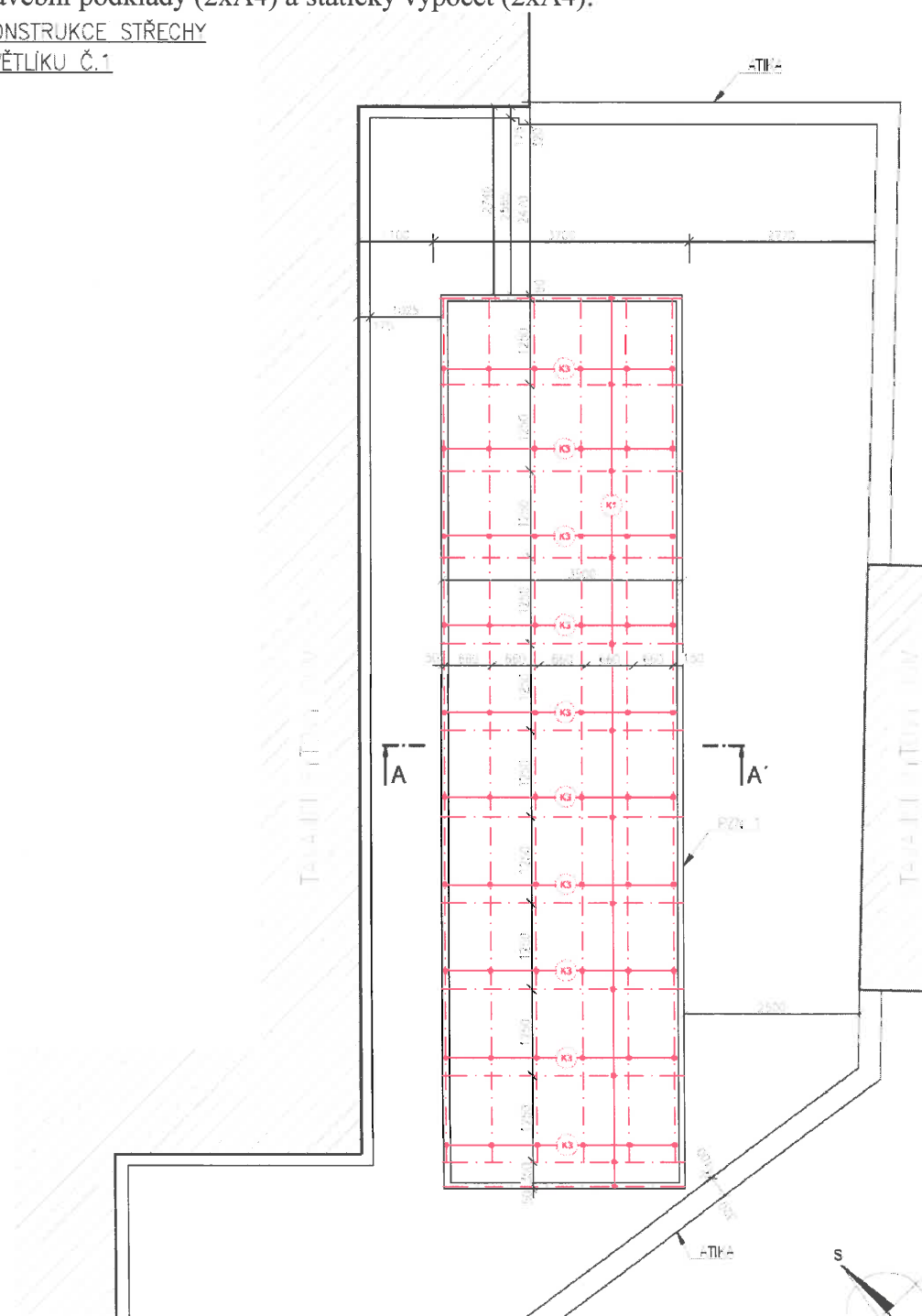
Součástí statického vyjádření je příloha obsahující stavební podklady a statický výpočet.

Příloha statického vyjádření arch. č. 4-050:

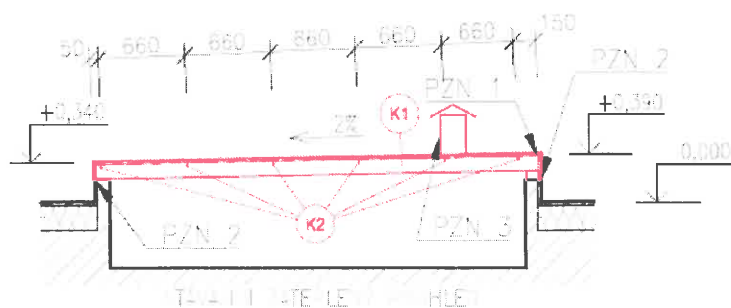
Stavební podklady (2xA4) a statický výpočet (2xA4):

KONSTRUKCE STŘECHY

SVĚTLÍKU Č.1



ŘEZ A-A'

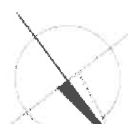
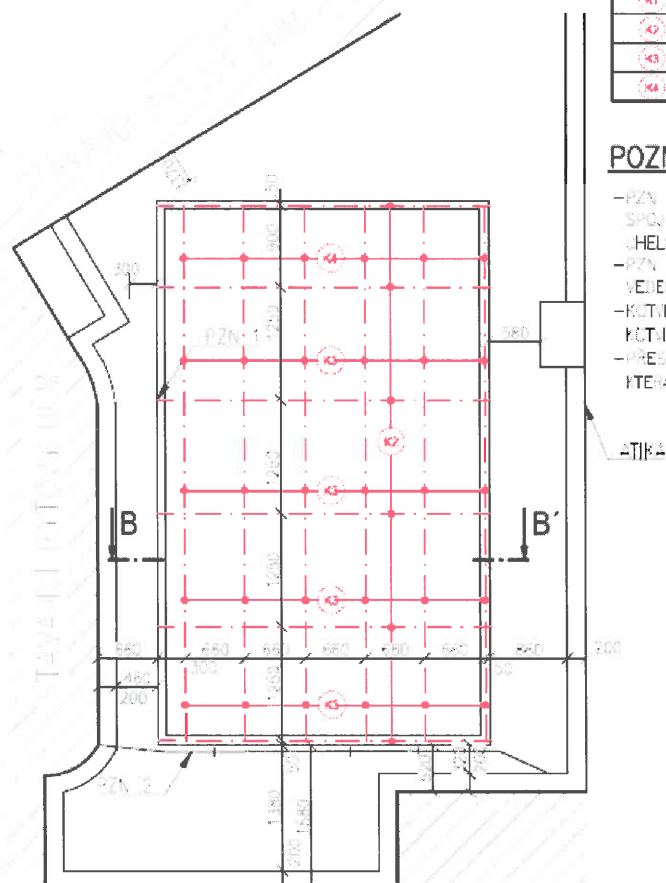


# KONSTRUKCE STŘECHY SVĚTLÍKU Č.2

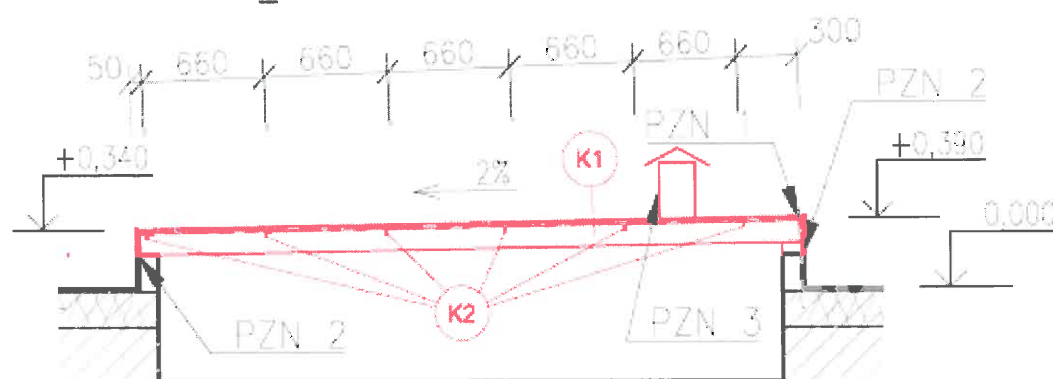
OZN.	NÁZEV PRVKU	PROFIL	DÉLKA	POČET
K1	KROKEV	IPE 100	3500	12
K2	KROKEV	IPE 100	3650	6
V1	VAZNIČE	L 45x3	1200	64
V2	VAZNIČE	L 45x3	800	6

## POZNÁMKA

- PZN 1  
SPOL SVĚLÝCH A VODROVNÝCH DESK VITRÁNNÍ SYSTÉMOVÝ  
JHELNÍEM Z POZINKOVANÉ OCELI
- PZN 2  
VEDENÍ HROMOSVODU PŘELOŽIT ZPĚT NA KONSTRUKCI SVĚTLUK
- KOTVENÍ OCELOVÝCH PRVKŮ NA STAVAJÍCÍ KONSTRUKCI PODLE  
KOTVICÍCH PRVKŮ
- PŘEDNÁ SPECIFIKACE NAVRŽENÝCH MATERIÁLŮ JE V TECHNICKÉ  
KTERÁ JE SOUČÁSTÍ TĚTO DOKUMENTACE



## ŘEZ B-B'





# STATICKÝ VÝPOČET

PŘÍLOHA STATICKÉHO VYJÁDRĚNÍ

AKCE: REKONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ  
SVĚTLÍKŮ BD Koliště 29, Brno

ARCH. Č.: 4-050

List: 6

## 1. Rozbor zatížení

Klimatická zatížení sněhem - nahodilé

oblast I

(Brno - I. sněhová oblast)

$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$  podle mapy

sklon střechy  $\alpha = 1,00^\circ$

$\gamma_f = 1,50$

$C_e = 1,00$

$C_t = 1,00$

sníh

$\mu_1 = 0,800$

$\mu_2 = 0,827$

$\text{kN/m}^2$

$\gamma_f$

$\text{kN/m}^2$

na půdorys (průmět)

$s_n = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,560$

1,50

0,840

Zatížení nosné konstrukce

Zatížení	stálé			charakteristické		návrhové
popis	tloušťka	kN/m <sup>3</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
hydroizolace	0,008	21,00		0,168	1,35	0,227
cetris	0,022	13,50		0,297	1,35	0,401
sníh				0,560	1,5	0,840
	konstrukce celkem			1,025	1,432	1,468

stálé zatížení

$g_k = 0,465 \text{ kN/m}^2$

zatížení střešního pláště

bez vlastní tíhy cetris:

$q_k = 1,025 \text{ kN/m}^2$

$q_k = 0,728 \text{ kN/m}^2$

$q_d = 1,468 \text{ kN/m}^2$

$q_d = 1,067 \text{ kN/m}^2$

## Technický průvodce



## Lehký skládaný střešní plášť

Jako záklop šikmých i plochých konstrukcí krovu je možné použít cementotřískovou desku CETRIS®, která slouží jako bednění a nosič finální střešní krytiny. Proto je nutné správně volit tloušťku desky s ohledem na osovou vzdálenost kroků a požadované zatížení střechy. Požadované zatížení dodá navrhovatel střechy, tloušťku desky získáte odečtem z tabulky níže nebo zadáním do formuláře v průvodci výběrem na [www.cetris.cz](http://www.cetris.cz).

Volba typu desky

Pro opláštění stací použít základní desku CETRIS® BASIC.

Volba tloušťky desky, vzdálenost podpor

Tučně zvýrazněné hodnoty – deska před betonáží není volně pochůzí.

ROZPĚTÍ	MAXIMÁLNÍ SVISLÉ ZATÍŽENÍ $f_0$ (kN/m²)											
l (m)	d=18 mm	d=20 mm	d=22 mm	d=24 mm	d=26 mm	d=28 mm	d=30 mm	d=32 mm	d=34 mm	d=36 mm	d=38 mm	d=40 mm
0,200	38,63	47,72	57,77	68,78	80,76	93,69	107,58	101,95	115,12	129,10	143,87	159,44
0,250	24,63	30,44	36,86	43,90	51,55	59,82	68,70	65,09	73,51	82,44	91,88	101,84
0,300	17,03	21,05	25,51	30,38	35,69	41,42	47,58	45,06	50,90	57,10	63,65	70,55
0,350	12,44	15,39	18,66	22,23	26,12	30,33	34,85	32,99	37,27	41,81	46,62	51,68
0,400	8,50	11,72	14,21	16,94	19,92	23,13	26,58	25,15	28,42	31,90	35,67	39,44
0,450	5,89	8,15	10,91	13,32	15,86	18,19	20,91	19,78	22,38	25,10	27,99	31,04
0,500	4,23	5,86	7,87	10,28	12,62	14,66	16,86	15,94	18,02	20,23	22,57	25,04
0,550	3,11	4,34	5,84	7,64	9,78	12,05	13,86	13,09	14,81	16,63	18,56	20,60
0,600	2,34	3,28	4,42	5,81	7,45	9,36	11,58	10,93	12,37	13,90	15,51	17,22
0,650	1,79	2,52	3,41	4,50	5,78	7,28	9,02	8,25	10,47	11,77	13,14	14,59
0,700	1,38	1,96	2,67	3,53	4,56	5,75	7,14	7,91	8,96	10,08	11,26	12,50
0,750	1,08	1,54	2,12	2,81	3,64	4,60	5,72	6,83	7,74	8,71	9,74	10,82
0,800	0,84	1,22	1,69	2,26	2,93	3,72	4,64	5,70	6,75	7,60	8,49	9,44
0,850	0,66	0,97	1,36	1,82	2,38	3,04	3,80	4,67	5,67	6,67	7,48	8,30
0,900	0,52	0,77	1,09	1,48	1,95	2,50	3,14	3,87	4,70	5,64	6,60	7,34
0,950	0,40	0,62	0,88	1,21	1,60	2,07	2,60	3,22	3,92	4,72	5,61	6,53
1,000	0,31	0,49	0,71	0,99	1,32	1,72	2,17	2,70	3,30	3,97	4,74	5,58
1,050	0,23	0,38	0,58	0,81	1,09	1,43	1,82	2,27	2,76	3,37	4,02	4,75
1,100	0,17	0,30	0,46	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,86	3,43	4,06
1,150	0,12	0,22	0,36	0,54	0,75	0,99	1,28	1,62	2,00	2,44	2,93	3,48
1,200	0,07	0,16	0,28	0,43	0,61	0,83	1,08	1,37	1,71	2,09	2,52	3,00

pro

$f_d = 1,468 \text{ kN/m}^2$

je min vzdálenost nosných prvků

0,80 m

vzdálenost nosných prvků 0,660 m je vyhovující





# STATICKÝ VÝPOČET

PŘÍLOHA STATICKÉHO VYJÁDŘENÍ

AKCE: REKONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ  
SVĚTLÍKŮ BD Koliště 29, Brno

ARCH. Č: 4-050

List: 7

## 2. Vaznice mezi krokvi

zatěžovací šířka = vzdálenost vaznic

bv = 0,66 m

stálé zatížení - střešní plášť

$$g_{vaz,k} = bv \cdot g_{k,s} = 0,307 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,350$$

stálé zatížení - vlastní tíha

$$g_{vaz0,k} = 0,021 \text{ kN/m}$$

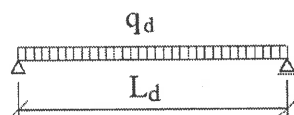
$$\gamma_f = 1,350$$

proměnné zatížení - sněh

$$g_{vaz,k} = bv \cdot s_n = 0,370 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,500$$

$$q_{vaz,k} = 0,697 \text{ kN/m}$$



$$L_d = 1,25 \text{ m}$$

$$q_k = 0,70 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,429$$

$$q_d = 1,00 \text{ kN/m}$$

$$A_d = 1/2 \cdot q_d \cdot L_d = 0,62 \text{ kN}$$

$$A_k = 1/2 \cdot q_n \cdot L_d = 0,44 \text{ kN}$$

$$M_d = 1/8 \cdot q_d \cdot L_d^2 = 0,19 \text{ kNm}$$

Klopení zabráněno

Vnitřní síla - max. moment

$$\max M_d = 0,19 \text{ kNm}$$

Ocel S235

$$f_y = 235,0 \text{ MPa}$$

$$f_u = 360,0 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

Průřez

$$A [\text{m}^2]$$

$$J_y [\text{m}^4]$$

$$W_{y,pl} [\text{m}^3]$$

$$W_{y,el} [\text{m}^3]$$

$$d [\text{mm}]$$

$$\text{kg/m}$$

$$E = 210,00 \text{ GPa}$$

L 45x3

$$0,000266$$

$$4,96\text{E-}08$$

$$1,49\text{E-}06$$

$$1,49\text{E-}06$$

$$45$$

$$2,09$$

$$\epsilon = (235 / f_y)^{-1/2} = 1,00$$

klasifikace průřezu

$$c = 39,0 \text{ mm}$$

přečnívající pás

$$c / t_f = 13,00$$

3.třída

$$M_{c,Rd} = W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 0,350 \text{ kNm} > 0,19 \text{ kNm} \text{ vyhoví}$$

$$M_{c,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 0,350 \text{ kNm} > 0,19 \text{ kNm} \text{ vyhoví}$$

Průhyb:  $f_{dov.} = L_d / 250$

$$f_{dov.} = 0,0050 \text{ m}$$

$$f_z = 5 \cdot g \cdot L_d^4 / 384 / E / I_y = 0,0021 \text{ m} < 0,0050 \text{ m} \text{ vyhoví}$$

$$L_d / f_z = 587$$

## 3. Krokve ve spádu 2%

zatěžovací šířka = vzdálenost krokví

b\_k = 1,25 m

stálé zatížení - střešní plášť

$$g_{kr,k} = b_k \cdot g_{k,s} = 0,581 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,350$$

stálé zatížení - vaznice

$$b_k \cdot g_{vaz0,k} / bv = 0,019 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,350$$

stálé zatížení - vlastní tíha

$$0,081 \text{ kN/m}$$

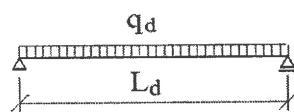
$$\gamma_f = 1,350$$

proměnné zatížení - sněh

$$g_{vaz,k} = b_k \cdot s_n = 0,700 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,500$$

$$q_{kr,k} = 1,382 \text{ kN/m}$$



$$L_s = 3,65 \text{ m}$$

(max rozpětí z 3,50; 3,65)

$$L_d = 3,83 \text{ m}$$

$$q_k = 1,38 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f = 1,400$$

$$q_d = 1,97 \text{ kN/m}$$

$$A_d = 1/2 \cdot q_d \cdot L_d = 3,78 \text{ kN}$$

$$A_k = 1/2 \cdot q_n \cdot L_d = 2,65 \text{ kN}$$

$$M_d = 1/8 \cdot q_d \cdot L_d^2 = 3,62 \text{ kNm}$$

Klopení zabráněno

Vnitřní síla - max. moment

$$\max M_{Ed} = 3,62 \text{ kNm}$$

$$E = 210,00 \text{ GPa}$$

Ocel S235

$$f_y = 235,0 \text{ MPa}$$

$$f_u = 360,0 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

Průřez

$$A [\text{m}^2]$$

$$J_y [\text{m}^4]$$

$$W_{y,pl} [\text{m}^3]$$

$$W_{y,el} [\text{m}^3]$$

$$\text{kg/m}$$

IPE 100

$$0,001032$$

$$1,71\text{E-}06$$

$$3,94\text{E-}05$$

$$3,42\text{E-}05$$

$$8,10$$

klasifikace - třída: 1

$$M_{c,Rd} = W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 9,261 \text{ kNm} > M_{Ed} = 3,62 \text{ kNm} \text{ vyhoví}$$

$$M_{c,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 8,037 \text{ kNm} > M_{Ed} = 3,62 \text{ kNm} \text{ vyhoví}$$

Průhyb:  $f_{dov.} = L_d / 300$

$$f_{dov.} = 0,0128 \text{ m}$$

$$f_z = 5 \cdot g \cdot L_d^4 / 384 / E / I_y = 0,0108 \text{ m} < 0,0128 \text{ m} \text{ vyhoví}$$

$$L_d / f_z = 355$$