

# VYHLÍDKOVÉ DOMEČKY

Karlovy Vary, k.ú. Karlovy Vary, parc.čís. 3416, 3418

## D.1.2. Stavebně konstrukční část

### DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

**Investor:**

Lázeňské lesy Karlovy Vary, p.o.  
Na Vyhlídce 35  
360 01 Karlovy Vary

**Zodpovědný projektant:**

Ing. Jiří Čech

**Datum:**

SRPEN 2014

**Vypracoval:**

Ing. Jiří Čech

**Razítko:**

**Paré:**

---

**Obsah průvodní zprávy:**

<b>D.1.2.a TECHNICKÁ ZPRÁVA .....</b>	<b>2</b>
<b>D.1.2.b PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET .....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.2.c VÝKRESOVÁ ČÁST .....</b>	<b>6</b>

**D.1.2.a TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Úvod:** Předmětem stavebně konstrukční části projektu je statický návrh nosných konstrukčních prvků lanového parku. Podrobnost projektu odpovídá stupni dokumentace, jsou tedy navrženy veškeré nosné prvky, spoje a postupy provádění. Během realizace stavby je nutné pravidelně provádět odborný technický dozor osobami s autorizací v oboru statika a dynamika staveb. Před výrobou jednotlivých prvků je nutné nechat odsouhlasit výrobní jejich dokumentaci statikem.

**a) Podrobný popis konstrukčního systému:**

Stavba se skládá z těchto základních prvků:

**Vyhlídkové domečky a vyhlídková plošina** – tři dřevěné konstrukce s ocelovými podpěrami, upevněné na stromy.

**Chodníky (visuté lávky)** – vyhlídkové domečky a vyhlídková plošina jsou propojeny visutými lávkami tvořenými trojicí lan a pochozími prkny.

**Schodiště** – přístupové dřevěné dvouramenné schodiště s podestou, se schodnicemi.

**Plošiny** – nástupní a výstupní dřevěná plošina.

**Zemní práce, základy:** Pod nástupním schodištěm budou provedeny betonové patky. Jedna podélná přímo pod nástupní hranou schodiště, půdorysných rozměrů 300x1100 mm, hloubky 500 mm. Po vyztžení betonu budou do patky pomocí chemické malty vlepeny rektifikovatelné kovové kotevní patky pro uložení schodnic schodiště.

Dále budou pod sloupy podesty vyhloubeny patky 400x400 mm, do hloubky 600 mm. Před betonáží budou do výkopů zafixovány ocelové L profily 100/100/5, které budou poté využity k upevnění sloupů.

**Schodiště:** Obě schodišťová ramena šířky 800 mm jsou nesena bočními schodnicemi profilu 60/250mm. Schodnice jsou uloženy na základové kotevní patky a na podestě jsou

přichyceny z boku ke sloupům pomocí dvojice svorníků M16. U výstupu, na horní plošině, jsou schodnice osedlány a uloženy na trámy plošiny, poté připevněny pomocí úhelníků konvexními hřeby 4/40.

**Podesta:** Podesta schodiště je nesena hranatými sloupy 120/120mm, které jsou vsazeny do základových L-profilů. Tento spoj je řešen dvěma trojicemi svorníků M16. Sloupy probíhají až k zábradelnímu madlu a jsou k nim pomocí dvojic svorníků M16 připevněny obvodové hranoly 60/150 podesty. Přes tyto hranoly je položena podlaha z prken 25/200.

**Plošina:** Nástupní plošina navazující na druhé rameno schodiště je tvořena roštem z trámů podepřených ocelovými L-nosíky. Tyto nosíky, svařené ze dvou profilů U100 s výztuhou, jsou pevně semknuty ke stromu čtveřicí pevnostních popruhů s ráčnou, šířky 5 cm, s nosností 5 tun. Při utahování popruhů je nutné vyvinout nejvyšší možný tah, aby bylo zajištěno dostatečné tření nosníků o strom. Do L-nosníků je vložen dřevný hranol, čímž je zajištěno lepší dosednutí nosníků na strom a dosažen lepší součinitel tření. Trámy podesty jsou kolmo na sebe, ve dvou vrstvách, a v koncích za křížením jsou pomocí dvou dvojic svorníků M16 kotveny sloupky zábradlí.

**Vyhlídkové domečky:** Tyto objekty jsou složeny ze dvou podlahových konstrukcí, které jsou následně opláštěny. Podlahová konstrukce je vždy ze dvou hlavních průvlaků 80/120 kotvených čtveřicí vrutů 8/16 k ocelovým L-nosníkům. Na průvlaků jsou kolmo kladeny a vrutovány (2x 8/160) podlahové trámy 80/80. Na tyto trámy je po obvodě uložena ocelová obruč z L80/50/4. Obruč bude zámečnický připravena, bude ze dvou nebo třech dílů (segmentů) a budou na ní navařeny styčné plechy pro připojení T-sloupků pláště a dále zde bude příprava pro uchycení lan visutých lávek (přivařená oka, nebo otvory pro šrouby s okem). Obruč bude shora zafrézována (zapuštěna) do podlahových trámů, takže bude moci být rovně položena podlaha z prken 25/200. Na podlahovou a stropní konstrukci (a jejich obvodové obruče) budou dvojicemi šroubů M12 připevněny sloupy pláště – ocelové ohnuté T-profilů 60/60/6. Tyto T-profilů budou mít oválné díry pro připevnění a budou po délce děrovány pro přišroubování dřevěného pláště. Dále bude doplněno kotvení zábradlí lávek: navařené oko, nebo otvor pro šroub s okem. Mezi podlahou a stropem je umístěn dřevný žebřík, ve stropě je průlezný otvor. Účastníci jsou v horním patře chráněni proti pádu zábradlím z pokračujícího T-profilu.

Vyhlídková plošina: Stejně konstrukce jako domečky je i vyhlídková plošina. Jedna se o jednu stejnou trámovou podlahu kotvenou přes ocelové L-nosníky. Pro zajištění stability zábradlí jsou dolní konce sloupků (T-profilů) propojeny obručí, opět profilu L80/50/4

**Lávky:** K domečkům, resp. k ocelovým obvodovým obručím, jsou kotvena vždy tři ocelová lana, na které jsou pomocí vratových šroubů připevněna pochozí prkna. Zábradlí lávek je uchyceno ke sloupům domečků (k T-profilům).

**b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky:**

Základové patky z betonu třídy C16/20.

Dřevěné prvky budou provedeny ze dřeva – z modřínu, třída pevnosti C24

Ocelové prvky budou z konstrukční oceli S235 J0, opatřené žárovým zinkem.

**c) Hodnoty uvažovaných zatížení:**

Pro konstrukci není rozhodující namáhání klimatickým zatížením, ale užitným, které nenastává současně s klimatickým.

**Vyhlídkové domečky a plošiny jsou navrženy na pět osob. Visuté lávky jsou navrženy na tři osoby.**

Hmotnost uživatelů (účastníků) parku je uvažována v extrémním případě do 120kg, běžně se v souladu s ČSN EN 15567-1 předpokládá užívání osobami hmotnosti 80kg (0,8kN).

**d) Návrh zvláštních a neobvyklých konstrukcí, detailů a postupů:**

Neobvyklý prvek je kotvení konstrukce ke stromům. To je navrženo pomocí sevření L-nosníků ke kmeni vzrostlého stromu pomocí pevnostních upínacích popruhů, jejichž nosnost je min. 5 tun, šíře je 5 cm. Tyto popruhy, vybavené ráčnou, budou po napnutí vyvíjet tlak na strom, tedy přitlačovat L-nosníky ke stromu. Díky tomu naroste na styčné ploše třecí síla, která je výrazně větší, než zatížení od osob a vlastní tíhy konstrukce. Popruhy musí být při instalaci napnuté na maximální možnou sílu (je třeba dosáhnout jejich únosnosti odpovídající pěti tunám) a dále musí být pravidelně min. 3x ročně kontrolovány a dotahovány.

**e) Zajištění stavební jámy:**

Dojde pouze k vyhloubení základových patek do 60 cm hloubky, zajištění a pažení není nutné.

**f) Technologické podmínky postupu prací ovlivňující stabilitu stavby:**

Stavba není nijak vázána na další vnější stabilizující prvky. Konstrukce je samonosná, stabilní.

Zhotovitel stavebních prací je povinen postupovat v souladu s předpisy o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích. Jedná se zejména o:

- 362/2005 Sb., nařízení vlády – BOZP při práci ve výškách (hloubkách)
- 591/2006 Sb., nařízení vlády – BOZP na staveništích
- 101/2005 Sb., nařízení vlády – požadavky na pracoviště a pracovní prostředí
- 309/2006 Sb., zákon – BOZP v pracovně právních vztazích a mimo ně

Dále je povinen se řídit technickými normami a technologickými a montážními předpisy výrobců jednotlivých prvků stavby. Před zahájením stavby je nutné stanovit postup stavby, kontrolní dny, účast autorského dozoru a statika na stavbě.

**g) Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací:**

Na stavbě nebudou bourací ani podchycovací práce.

**h) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí:**

Konstrukční prvky nebudou nijak zakrývány. Během stavby je nutné přizvat statika pro kontrolu provedení všech prvků konstrukce a kontrolu spojů.

**i) Seznam použitých podkladů:**

Rozpracovaná stavební část dokumentace,

normy: ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí,

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí,

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí,

ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí,

ČSN EN 1997-1-1 Navrhování geotechnických konstrukcí,

TP51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987,

a další technické podklady výrobců a dodavatelů jednotlivých prvků a výrobků.

**j) Požadavky na dokumentaci pro provádění stavby, na dokumentaci zhotovitele:**

Před dodávkou všech prvků konstrukce bude zpracována dodavatelská/výrobní dokumentace, ve které budou podrobně rozkresleny ocelové prvky, a bude upřesněn postup provádění. Tato dokumentace musí být předložena autorovi projektu a statikovi ke schválení.

**D.1.2.b PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET**

Viz další strany této zprávy.

**D.1.2.c VÝKRESOVÁ ČÁST**

Nosné konstrukce jsou také patrné ze stavebních výkresů, které byly zpracovány za přímé účasti statika.

# Vyhlídkové domečky

Karlovy Vary, k.ú. Karlovy Vary, parc.čís. 3416, 3418

## D.1.2. Stavebně konstrukční část

### c. Statický výpočet

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

**Investor:**

Lázeňské lesy Karlovy Vary, p.o.  
Na Vyhlídce 35  
360 01 Karlovy Vary

**Zodpovědný projektant:**

Ing. Jiří Čech

**Datum:**

SRPEN 2014

**Vypracoval:**

Ing. Jiří Čech

# 1. Vyhlídkové domečky - kotvení

## Geometrie

průměr podlahy		2,7 m		
výška mezi plošinami		2,8 m		
výška zábradlí		0,8 m		
profil ocelových sloupů	T60	60	60	6
profil trámů podlahy	dř.	60	160	
profil obruče podlahy	L	40	80	4

## Návrh kotvení

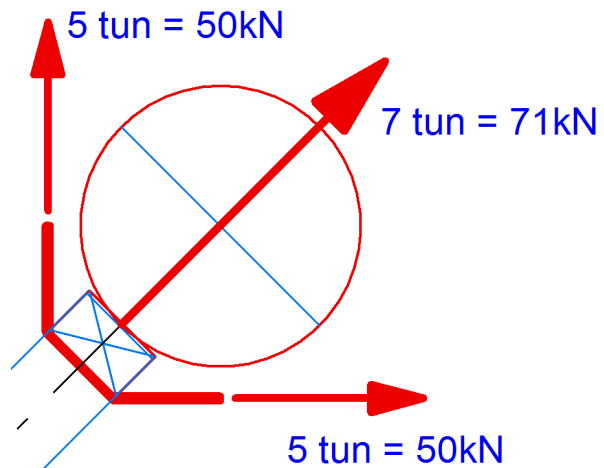
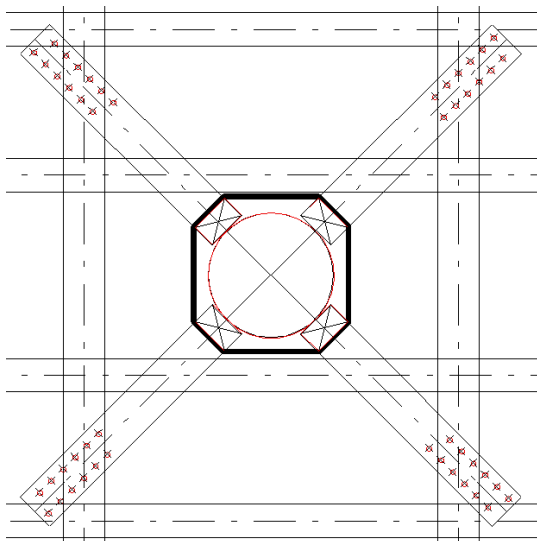
Zatížení na jednu podlahu

				m3	kg/m3/m	kg	kN (char)	kN (návrh)		
prkna ½ stěn	0,02	2,80	1,40	0,25	370	91,1	0,9	1,2	8%	
sloupky ½ stěn	16	2,2	0,001	0,03	7850	199,0	2,0	2,7	17%	
prkna podlahy	0,02	2,7		0,11	370	42,4	0,4	0,6	4%	
obruč podlahy		8,48	0,000		3,77	32,0	0,3	0,4	3%	
trámy podlahy	24	0,06	0,16	0,23	370	85,2	0,9	1,2	7%	
celková hmotnost (na jednu plošinu, tj. ½ domku)							<b>449,66</b>	4,5	<b>6,1</b>	39%
<b>osoby (vč. lávky)</b>	<b>8</b>				80	<b>640,0</b>	6,4	<b>9,6</b>	61%	
Celkem							<b>1089,7</b>	<b>10,9</b>	<b>15,7</b>	100%

Svislá síla působící na kotvení konstrukce ke stromu:  $FG = Ft = 15,7 \text{ kN} \dots 1567 \text{ kg}$

součinitel tření dřevo-dřevo je 0,3 až 0,65 (dynamický-statický)  $f = 0,65$

Nutný přítlak – síla kolmá na tíhu konstrukce (normálová)  $F_n = 24,1 \text{ kN} \dots 2411 \text{ kg}$



Přítlak zajišťují vysokožátěžové upínací popruhy přes ocelové svařence podpůrných ocelových svařenců popruhů  
min. únosnost jednoho popruhu

n1 = 4 ocelové svařence  
n2 = 4 popruhy  
Fp = 50 kN ... 5000 kg

Tlaková síla pod jedním svařencem, pod jedním popruhem:

Fni = 70,7 kN ... 7071 kg

==> VYHOVUJE



## 2. Vyhliđkové domečky – podlaha

### Návrh podlahy plošiny

Plocha podlahy	Ap =	5,73 m <sup>2</sup>				
Zatížení				char. h.	návrh. h.	
plošně osobami		111,8 kg/m <sup>2</sup>	==>	1,12	<b>1,68</b>	kN/m <sup>2</sup>
plošně prkny	0,02	370 7,4 kg/m <sup>2</sup>	==>	0,07	<b>0,10</b>	kN/m <sup>2</sup>
stěna po obvodě	290 kg	==>	34,2 kg/m	==>	0,34	<b>0,46</b> kN/m <sup>2</sup>

### Trámky plošiny

<b>b =</b>	<b>80 mm</b>	$k_{mod} =$	0,9	<b>L =</b>	<b>1 m</b>	$f_{d1\ plošné} =$	<b>1,78 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>h =</b>	<b>80 mm</b>	$k_{def} =$	0,6	<b>z.š. =</b>	<b>0,6 m</b>	$f_{d2\ lin} =$	<b>kN/m</b>
materiál	C24 (SI)	$\gamma_M =$	1,3			$F_{d\ na\ konci} =$	<b>0,277 kN</b>
						$f_d =$	<b>1,066 kN/m</b>
pevnost v ohybu $f_{m,k} =$	24 MPa	$f_{m,d} = k_{mod} f_{m,k} / \gamma =$	16,6 MPa	$M_d = \frac{1}{2} f_{d1} L^2 + F_{d2} L =$	<b>0,8 kNm</b>	$V_d = f_d L + F_{d2} =$	<b>1,3 kN</b>
pevnost ve smyku $f_{v,k} =$	4 MPa	$f_{v,d} = k_{mod} f_{v,k} / \gamma =$	2,8 MPa	$W_y = 1/6 b h^2 =$	<b>85 . 10<sup>3</sup> mm<sup>3</sup></b>		

<u>Posouzení MSÚ</u>	únosnost v ohybu $M_{Rd} =$	<b>1,4 kNm</b>	<b>...Vyhovuje</b>	Využití:	57%
	únosnost ve smyku $Q_{Rd} =$	<b>7,9 kN</b>	<b>...Vyhovuje</b>	Využití:	17%

<u>Posouzení MSP</u>	$\gamma_F =$	1,3	$f_k =$	<b>0,8 kNm</b>	$F_k =$	<b>0,2 kN</b>	$I_y = 1/12bh^3 =$	3 . 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>
průhyb $u = 1/8 f L^4 / EI + FL^3 / 3EI$			okamžitý průhyb				konečný průhyb	
$f_{k,G} F (70\%) =$	0,6	0,1	$u_{inst,G} =$	3,2 mm	$u_{fin,G} = u_{inst,G} (1+k_{def}) =$	5,2 mm		
$f_{k,Q} F (30\%) =$	0,2	0,1	$u_{inst,Q} =$	1,4 mm	$u_{fin,Q} = u_{inst,Q} (1+\psi_2 k_{def}) =$	1,6 mm		
			$\Sigma u_{inst} =$	<b>4,6 mm</b>	$\Sigma u_{fin} =$	<b>6,8 mm</b>		
mezní hodnoty			$= L /$	216	$= L /$	147		
$u_{inst} \leq L /$	150 - 250 =		6,7 mm	$u_{fin} \leq L / 75-150 =$	13,3 mm			
		<b>...Vyhovuje</b>	69%		<b>...Vyhovuje</b>	51%		

### Průvlaky plošiny

<b>b =</b>	<b>80 mm</b>	$k_{mod} =$	0,9	<b>L =</b>	<b>0,9 m</b>	$f_{d1\ plošné} =$	<b>1,777 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>h =</b>	<b>120 mm</b>	$k_{def} =$	0,6	<b>z.š. =</b>	<b>1,2 m</b>	$f_{d2\ lin} =$	<b>kN/m</b>
materiál	C24 (SI)	$\gamma_M =$	1,3			$F_{d\ na\ konci} =$	<b>0,554 kN</b>
						$f_d =$	<b>2,132 kN/m</b>
pevnost v ohybu $f_{m,k} =$	24 MPa	$f_{m,d} = k_{mod} f_{m,k} / \gamma =$	16,6 MPa	$M_d = \frac{1}{2} f_{d1} L^2 + F_{d2} L =$	<b>1,4 kNm</b>	$V_d = f_d L + F_{d2} =$	<b>2,5 kN</b>
pevnost ve smyku $f_{v,k} =$	4 MPa	$f_{v,d} = k_{mod} f_{v,k} / \gamma =$	2,8 MPa	$W_y = 1/6 b h^2 =$	<b>192 . 10<sup>3</sup> mm<sup>3</sup></b>		

<u>Posouzení MSÚ</u>	únosnost v ohybu $M_{Rd} =$	<b>3,2 kNm</b>	<b>...Vyhovuje</b>	Využití:	43%
	únosnost ve smyku $Q_{Rd} =$	<b>11,9 kN</b>	<b>...Vyhovuje</b>	Využití:	21%

<u>Posouzení MSP</u>	$\gamma_F =$	1,3	$f_k =$	<b>1,6 kNm</b>	$F_k =$	<b>0,4 kN</b>	$I_y = 1/12bh^3 =$	12 . 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>
průhyb $u = 1/8 f L^4 / EI + FL^3 / 3EI$			okamžitý průhyb				konečný průhyb	
$f_{k,G} F (70\%) =$	1,1	0,3	$u_{inst,G} =$	6,5 mm	$u_{fin,G} = u_{inst,G} (1+k_{def}) =$	10,4 mm		
$f_{k,Q} F (30\%) =$	0,5	0,1	$u_{inst,Q} =$	2,8 mm	$u_{fin,Q} = u_{inst,Q} (1+\psi_2 k_{def}) =$	3,3 mm		
			$\Sigma u_{inst} =$	<b>9,2 mm</b>	$\Sigma u_{fin} =$	<b>13,6 mm</b>		
mezní hodnoty			$= L /$	97	$= L /$	66		
$u_{inst} \leq L /$	150 - 250 =		6,0 mm	$u_{fin} \leq L / 75-150 =$	12,0 mm			
		<b>...Nevyhovuje</b>	154%		<b>...Nevyhovuje</b>	114%		

### Návrh ocelových L-nosníků

na konci každé konzoly je bodová síla odpovídající  
 délka konzoly k výztuze  $L = 0,4 \text{ m}$   
 zatěžující moment  $M_{sd} = 2,5 \text{ kNm}$

40% z celkového zatížení

$F_d = 6,3 \text{ kN} \dots 626,8 \text{ kg}$

návrh. moment  $M_{Ed} = 2,5 \text{ kNm}$

návrhový smyk  $V_{Ed} = 6,3 \text{ kN}$

$f_{yd} = 204,3 \text{ MPa}$

$W_{pl,y,min} = 12 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

**Navrhují: 1x U100**

$W_{pl,y,i} = 16,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

$A_{v,z,i} = 0,650 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$

Únosnost  $M_{pl,Rd} = n W_{pl,y} f_{yd} = 3,3 \text{ kNm}$  ... Vyhoví 76%

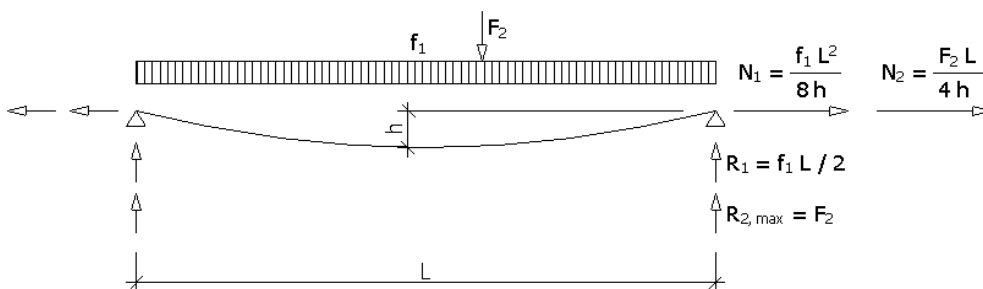
Únosnost  $V_{pl,Rd} = n A_{v,z} f_{yd} / 3^{1/2} = 76,7 \text{ kN}$  ... Vyhoví 8%

– konzola L-nosníku max. 0,4m ==> nutno doplnit výztuhu

### 3. Lávky

#### Zatížení lávky

délka	8 m			m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup> /m	kg	kN (char)	kN (návrh)
prkna		0,03	0,80	4,00	0,10	370	0,4	0,5
osoby		<b>3</b>				<b>80</b>	<b>2,4</b>	<b>3,6</b>
<b>Celkem</b>						<b>275,5</b>	<b>2,76</b>	<b>4,1</b>



průměr lana = 10 mm

... průřezová plocha  $A = 78,5 \text{ mm}^2$   
 souč. tep. roztažnosti =

0,000012 1/K

hmotnost lana  $m_1 = 4,5 \text{ kg/m}$

bezp. koef.  $\gamma_{f1} = 1,35$  ...  $f_1 = m_1 * \gamma_{f1} = 0,0608 \text{ kN/m}$

hmotnost osoby  $m_2 = 240 \text{ kg}$

bezp. koef.  $\gamma_{F2} = 1,5$  ...  $F_2 = m_2 * \gamma_{F2} = 3,6 \text{ kN}$

přímá délka  $L_T = 8,7 \text{ m}$

průvės lana  $h_1 = 0,435 \text{ m} - \text{tj. } 5,0\% \text{ délky}$  délka (lana)  $L_1 = 8,758 \text{ m}$

s osobu  $h_2 = 0,65 \text{ m} - \text{tj. } 7,5\% \text{ délky}$  délka (lana)  $L_2 = 8,829 \text{ m}$

**Síly od tíhy lana:** svislá reakce

$R_1 = 0,3 \text{ kN} \approx 26 \text{ kg}$

napětí v laně

tah v laně – vodorovná reakce

$N_1 = 1,3 \text{ kN} \approx 132 \text{ kg}$

**16,8 MPa**

**Síly od zatížení osobou:**

$R_2 = 3,6 \text{ kN} \approx 360 \text{ kg}$

tah v laně – vodorovná reakce

$N_2 = 12,0 \text{ kN} \approx 1205 \text{ kg}$

**153,4 MPa**

**Síly celkem:** svislá reakce

$R = 3,9 \text{ kN} \approx 386 \text{ kg}$

tah v laně – vodorovná reakce

$N = 13,4 \text{ kN} \approx 1337 \text{ kg}$

**170,2 MPa**

- kotvení lávky k domečku musí přenést 1340kg vodorovně a 410 kg svisle
- lávka je na třech lanech, každé lano bude kotveno přes šroub M16 s okem
- zábradlí lávky je k T-sloupkům domečku kotveno přes šroub M12 s okem

#### 4. Schodiště

##### Zatížení

délka	6,5 m			m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup> /m	kg	kN (char)	kN (návrh)	
schodnice		0,06	0,24	6,50	0,09	370	34,6	0,3	0,5
stupně		0,8	0,03	6,50	0,16	370	57,7	0,6	0,8
osoby		<b>3</b>				80	<b>240,0</b>	2,4	<b>3,6</b>
Celkem							<b>332,4</b>	<b>3,3</b>	<b>4,8</b>

Návrh schodnice:

<b>b</b> =	<b>60 mm</b>	$k_{mod} =$	1	<b>L</b> =	<b>5,5 m</b>	$f_d =$	<b>2 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>h</b> =	<b>250 mm</b>	$k_{def} =$	0,6	<b>z.š.</b> =	<b>0,40 m</b>	$f_d =$	<b>0,80 kN/m</b>
materiál	C24 (SI)	$\gamma_M =$	1,3			$M_d =$	<b>3,0 kNm</b>
pevnost v ohybu $f_{m,k}$	24 MPa	$f_{m,d} = k_{mod} f_{m,k} / \gamma =$	18,5 MPa			$V_d =$	<b>2,2 kN</b>
pevnost ve smyku $f_{v,k}$	4 MPa	$f_{v,d} = k_{mod} f_{v,k} / \gamma =$	3,1 MPa			$W_y =$	625 · 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>

##### Posouzení MSÚ

únosnost v ohybu $M_{Rd} =$	<b>11,5 kNm</b>	... <b>Vyhovuje</b>	Využití:	26%
únosnost ve smyku $Q_{Rd} =$	<b>20,6 kN</b>	... <b>Vyhovuje</b>	Využití:	11%

##### Posouzení MSP

$\gamma_F =$	<b>1,38</b>	$f_k =$	<b>0,58 kNm</b>	$I_y = 1/12 b h^3 =$	78 · 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>
průhyb = $5/384 f L^4 / EI$	okamžitý $\Sigma u_{inst} =$	<b>8,0 mm</b>	konečný $\Sigma u_{fin} =$	<b>11,8 mm</b>	
	= L /	684	= L /	464	
mezní hodnoty $u_{inst} \leq L /$	<b>200</b> - 500 =	27,5 mm	$u_{fin} \leq L /$	150-300 =	36,7 mm
	... <b>Vyhovuje</b>	29%	... <b>Vyhovuje</b>	32%	

- reakce v uložení schodnice:  $R_d = 2,2 \text{ kN} \implies$  uchycení schodnice do sloupu bude provedeno pomocí dvojice svorníků M16