

SPORTOVNĚ-REKREAČNÍ AREÁL VRCHBĚLÁ

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

SO 105.02 – ZÁZEMÍ DĚTSKÉHO HŘIŠTĚ

STATICKÝ VÝPOČET

Ing. Pavel Zoubek
autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku staveb
WAZOUN s.r.o.

LISTOPAD 2012

Obsah statického výpočtu

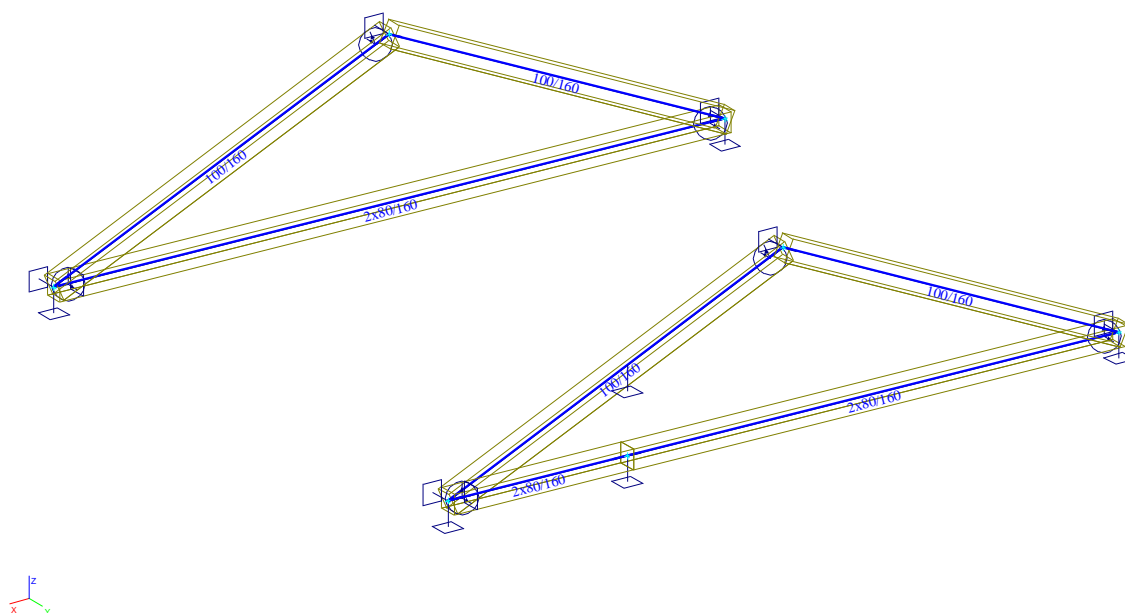
	str.
Titulní list	1
Obsah statického výpočtu	2
 Zatížení krovu	 3
Výpočet krovu	4
Posouzení prvků krovu	6
Základy	11

Celkem 11 stran

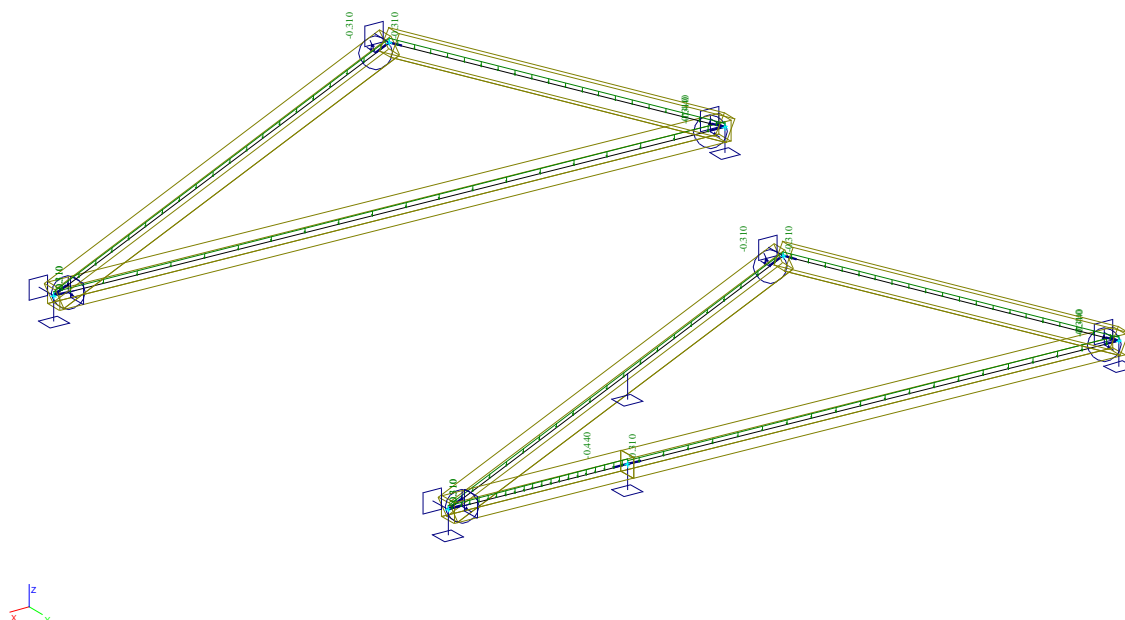
Akce:	VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ		WAZOUN S.r.o.
	ZATÍŽENÍ	norma: EN 1991-1-1,3	wazoun@wazoun.cz

Krov	sklon střechy	18,00 °	□					
	sněhová oblast	III						
		μ_i	C_e	C_t	S_k	Charak.	γ	Návrhová
	sníh	0,80	1,00	1,00	1,50	1,20	1,50	1,80 kN/m ²
	užitné					0,00	1,50	0,00 kN/m ²
	celkem nahodilé					1,20	1,50	1,80 kN/m²
krokev		rastr	šířka	výška	obj.tíha			
	plech			0,001	78,50	0,08	1,35	0,11 kN/m ²
	pojistná izolace					0,05	1,35	0,07 kN/m ²
	pobití			0,025	6,00	0,15	1,35	0,20 kN/m ²
	celkem stálé					0,28	1,35	0,38 kN/m²
	celem na půd. průmět					1,49	1,47	2,20 kN/m²
	zatěžovací šířka	b =	1,100	m				
	nahodilé					1,32	1,50	1,98 kN/m
	stálé					0,31	1,35	0,41 kN/m
	podíl stálého a dlouhodobého nahodilého				19,81 %			
kleština	izolace			0,150	0,96	0,14	1,35	0,19 kN/m ²
	podhled SDK			0,015	12,00	0,18	1,35	0,24 kN/m ²
	celkem stálé					0,32	1,35	0,44 kN/m²
	zatěžovací šířka	b =	1,100	m				
	stálé					0,36	1,35	0,48 kN/m
	podíl stálého a dlouhodobého nahodilého				100,00 %			

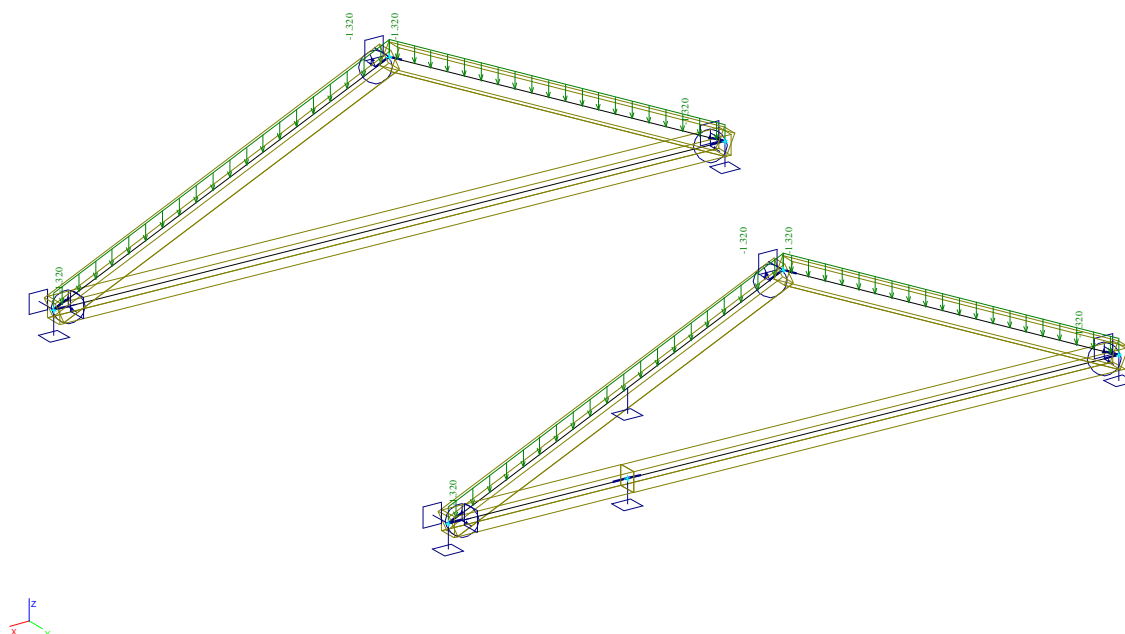
geometrie, průřezy, vlastní tíha



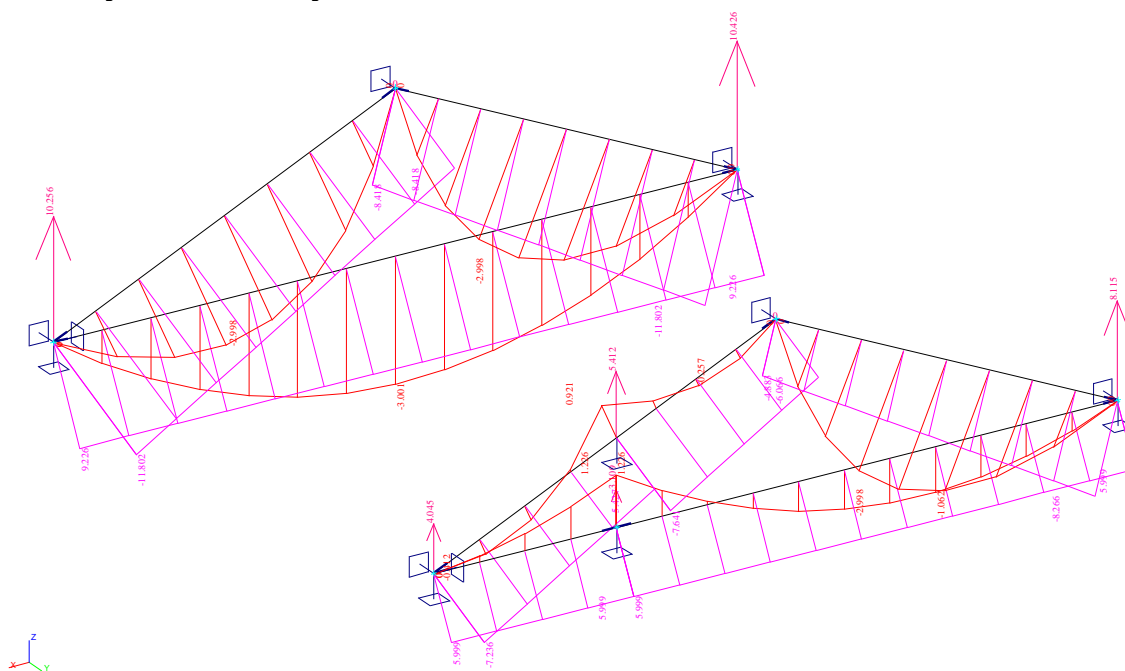
ostatní stálé



nahodilé




momenty, normální síly, reakce



Akce:	VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ	POBITÍ	WAZOUN s.r.o.
	OHYB DŘEVĚNÉHO OBDÉLNÍKOVÉHO PRŮŘEZU	norma: EN 1996-1-1	wazoun@wazoun.cz

Materiál	dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M =$	1,30	
	konstrukční dřevo dle EN 338, ČSN 73 2824-1	C	22	
	pevnost v ohybu charakteristická	$f_{m,k} =$	22,00	MPa
	modif. souč. vlivu trvání zatížení a vlhkosti	$k_{mod} =$	0,80	
	5% kvantil modulu pružnosti II s vlákný	$E_{0,05} =$	6,70	GPa
	průměrná hodnota modulu pružnosti II s vlákný	$E_{0,mean} =$	10,00	GPa
	návrhová pevnost v ohybu	$f_{m,d} =$	13,54	MPa
Geometrie	prostý nosník			
	šířka průřezu	$b =$	1	m
	výška průřezu	$h =$	0,025	m
	délka nosníku	$l =$	1,1	m
	redukce rozpětí dle uložení nosníku a typu zatížení	$r =$	0,9	
	nosník je zatížený na tlačném okraji		x	
	je konstrukčně zamezeno příčné a torzní nestabilitě		x	
	účinná délka nosníku	$l_{ef} =$	1,04	m
	průřezový modul	$W =$	0,000104	m ³
	moment setrvačnosti	$I =$	0,000001	m ⁴
Zatížení	rovnoměrné zatížení	$q_d =$	2,20	kN/m
	osamělé břemeno	$P_d =$	0,00	kN
	vzdálenost osamělého břemene od bližší podpory	$c =$	0,00	m
	větší reakce	$R_{d,A} =$	1,21	kN
	menší reakce	$R_{d,B} =$	1,21	kN
	poloha maximálního momentu od B	$x =$	0,55	m
	ohybový moment	$M_d =$	0,33	kNm
Únosnost	kritické napětí v ohybu	$\sigma_{m,crit} =$	201000,00	MPa
	poměrná štíhlost v ohybu	$\lambda_{rel,m} =$	0,01	
	souč. red. pev. v ohybu v důsl. příč. a torz. nestability	$k_{crit} =$	1,00	
	návrhová napětí v ohybu	$\sigma_{m,d} =$	3,19	MPa
	redukováná návrhová pevnost v ohybu	$f_{m,d,red} =$	13,54	MPa vyhoví
Deformace	mezní okamžitá deformace nosníku	$w_{lim, inst} =$	l / 400	
	okamžitá, uprostřed nosníku	$w_{inst} \leq$	0,002	m vyhoví
	mezní celková deformace nosníku	$w_{lim, net, fin} =$	l / 300	
	podíl stálého a dlouhodobého zatížení		19,81	%
	modifikační součinitel deformace	$k_{def} =$	0,6	
	celková, uprostřed nosníku	$w_{net, fin} \leq$	0,003	m vyhoví


Akce:	VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ	KROKEV	EN 1996-1-1	WAZOUN s.r.o.
	OHYB DŘEVĚNÉHO OBDÉLNÍKOVÉHO PRŮŘEZU	norma:		wazoun@wazoun.cz

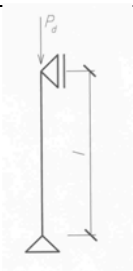
Materiál	dílčí součinitel materiálu konstrukční dřevo dle EN 338, ČSN 73 2824-1 pevnost v ohybu charakteristická modif. souč. vlivu trvání zatížení a vlhkosti 5% kvantil modulu pružnosti II s vlákný průměrná hodnota modulu pružnosti II s vlákný návrhová pevnost v ohybu	$\gamma_M =$ C 22 $f_{m,k} =$ $k_{mod} =$ $E_{0,05} =$ $E_{0,mean} =$ $f_{m,d} =$	1,30 22,00 MPa 0,80 6,70 GPa 10,00 GPa 13,54 MPa	
Geometrie	prostý nosník šířka průřezu výška průřezu délka nosníku redukce rozpětí dle uložení nosníku a typu zatížení nosník je zatížený na tlačení okraji je konstrukčně zamezeno příčné a torzní nestabilitě účinná délka nosníku průřezový modul moment setrvačnosti	 $b =$ $h =$ $l =$ $r =$ $l_{ef} =$ $W =$ $I =$	0,10 m 0,16 m 2,90 m 0,9 x x 2,93 m 0,000427 m ³ 0,000034 m ⁴	
Zatížení	rovnoměrné zatížení osamělé břemeno vzdálenost osamělého břemene od bližší podpory větší reakce menší reakce poloha maximálního momentu od B ohybový moment	$q_d =$ $P_d =$ $c =$ $R_{d,A} =$ $R_{d,B} =$ $x =$ $M_d =$	2,91 kN/m 0,00 kN 0,00 m 4,23 kN 4,23 kN 1,45 m 3,06 kNm	
Únosnost	kritické napětí v ohybu poměrná štíhlost v ohybu souč. red. pev. v ohybu v důsl. příč. a torz. nestability návrhová napětí v ohybu redukovaná návrhová pevnost v ohybu	$\sigma_{m,crit} =$ $\lambda_{rel,m} =$ $k_{crit} =$ $\sigma_{m,d} =$ $f_{m,d,red} =$	111,48 MPa 0,44 1,00 7,18 MPa 13,54 MPa	vyhoví
Deformace	mezní okamžitá deformace nosníku okamžitá, uprostřed nosníku mezní celková deformace nosníku podíl stálého a dlouhodobého zatížení modifikační součinitel deformace celková, uprostřed nosníku	$W_{lim, inst} =$ $W_{inst} \leq$ $W_{lim, net, fin} =$ $k_{def} =$ $W_{net, fin} \leq$	l / 400 0,006 m l / 300 19,81 % 0,6 0,008 m	vyhoví vyhoví vyhoví

Akce:	VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ	KLEŠTINY	EN 1996-1-	WAZOUN s.r.o.
	TAH + OHYB DŘEVĚNÉHO OBDÉLNÍKOVÉHO PRŮŘEZU	norma:	1	wazoun@wazoun.cz

Materiál	dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M =$	1,30	
	konstrukční dřevo dle EN 338, ČSN 73 2824-1	C 22		
	pevnost v ohybu charakteristická	$f_{m,k} =$	22,00	MPa
	pevnost v tahu charakteristická	$f_{t,0,k} =$	13,00	MPa
	modif. souč. vlivu trvání zatížení a vlhkosti	$k_{mod} =$	0,80	
	5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny	$E_{0,05} =$	6,70	GPa
	návrhová pevnost v ohybu	$f_{m,d} =$	13,54	MPa
	návrhová pevnost v tahu	$f_{t,0,d} =$	8,00	MPa
Geometrie	prostý nosník			
	šířka průřezu	$b =$	0,16	m
	výška průřezu	$h =$	0,16	m
	délka nosníku	$l =$	5,80	m
	redukce rozpětí dle uložení nosníku a typu zatížení	$r =$	0,9	
	nosník je zatížený na tlačení okraji		x	
	je konstrukčně zamezeno příčné a torzní nestabilitě			
	účinná délka nosníku	$l_{ef} =$	5,54	m
	průřezový modul	$W_z =$	0,000683	m ³
	moment setrvačnosti	$I_z =$	0,000055	m ⁴
	plocha průřezu	$A =$	0,025600	m ²
Zatížení	ohybový moment	$M_d =$	3,00	kNm
	tah	$N_d =$	9,23	kN
Únosnost	kritické napětí v ohybu	$\sigma_{m,crit} =$	150,93	MPa
	poměrná štíhlost v ohybu	$\lambda_{rel,m} =$	0,38	
	souč. red. pev. v ohybu v důsl. příč. a torz. nestability	$k_{crit} =$	1,00	
	návrhová napětí v ohybu	$\sigma_{m,d} =$	4,39	MPa
	redukovaná návrhová pevnost v ohybu	$f_{m,d,red} =$	13,54	MPa
	vliv redistribuce napětí a nehomogenit průřezu	$k_m =$	0,7	
	návrhové normálové napětí v tahu	$\sigma_{t,0,d} =$	0,36	MPa
vyhoví				

Akce:	VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ	VAZNICE	obvodová	WAZOUN s.r.o.
	OHYB DŘEVĚNÉHO OBDÉLNÍKOVÉHO PRŮŘEZU	norma:	EN 1996-1-1	wazoun@wazoun.cz

Materiál	dílčí součinitel materiálu konstrukční dřevo dle EN 338, ČSN 73 2824-1 pevnost v ohybu charakteristická modif. souč. vlivu trvání zatížení a vlhkosti 5% kvantil modulu pružnosti II s vlákny průměrná hodnota m s vlákny návrhová pevnost v ohybu	$\gamma_M =$ C 22 $f_{m,k} =$ $k_{mod} =$ $E_{0,05} =$ $E_{0,mean} =$ $f_{m,d} =$	1,25 22,00 MPa 0,80 6,70 GPa 10,00 GPa 14,08 MPa	
Geometrie	prostý nosník šířka průřezu výška průřezu délka nosníku redukce rozpětí dle uložení nosníku a typu zatížení nosník je zatížený na tlacením okraji je konstrukčně zamezeno příčné a torzní nestabilitě účinná délka nosníku průřezový modul moment setrvačnosti	 $b =$ $h =$ $l =$ $r =$ $l_{ef} =$ $W =$ $I =$	0,16 m 0,16 m 3,30 m 0,9 x 3,29 m 0,000683 m ³ 0,000055 m ⁴	
Zatížení	rovnoměrné zatížení osamělé břemeno vzdálenost osamělého břemene od bližší podpory větší reakce menší reakce poloha maximálního momentu od B ohybový moment	$q_d =$ $P_d =$ $c =$ $R_{d,A} =$ $R_{d,B} =$ $x =$ $M_d =$	0,20 kN/m 6,33 kN 6,66 kN 6,66 kN 1,10 m 7,20 kNm	
Únosnost	kritické napětí v ohybu poměrná štíhlost v ohybu souč. red. pev. v ohybu v důsl. příč. a torz. nestability návrhová napětí v ohybu redukovaná návrhová pevnost v ohybu	$\sigma_{m,crit} =$ $\lambda_{rel,m} =$ $k_{crit} =$ $\sigma_{m,d} =$ $f_{m,d,red} =$	254,15 MPa 0,29 1,00 10,55 MPa 14,08 MPa	vyhoví
Deformace	mezní okamžitá deformace nosníku okamžitá, uprostřed nosníku mezní celková deformace nosníku podíl stálého a dlouhodobého zatížení modifikační součinitel deformace celková, uprostřed nosníku	$W_{lim, inst} =$ $W_{inst} \leq$ $W_{lim, net, fin} =$ $k_{def} =$ $W_{net, fin} \leq$	l / 400 0,000 m l / 300 50,00 % 0,6 0,001 m	vyhoví vyhoví vyhoví

Akce:		VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ		WAZOUN s.r.o.	
		VZPĚRNÝ TLAK - DŘEVĚNÝ SLOUP OBDĚL. PRŮŘEZU		norma: EN 1996-1-1 wazoun@wazoun.cz	
Materiál	dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M =$	1,30		
	konstrukční dřevo dle EN 338, ČSN 73 2824-1	C	22		
	pevnost v tlaku charakteristická	$f_{c,0,k} =$	20,00	MPa	
	modif. souč. vlivu trvání zatížení a vlhkosti	$k_{mod} =$	0,80		
	5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny	$E_{0,05} =$	6,70	GPa	
	návrhová pevnost v tlaku	$f_{c,0,d} =$	12,31	MPa	
Geometrie	prostý nosník				
	šířka průřezu sloupu	$b =$	0,14	m	
	výška průřezu sloupu	$h =$	0,14	m	
	délka sloupu	$l_{ef} =$	3,00	m	
	průřezový modul	$W_z =$	0,000457	m ³	
	moment setrvačnosti	$I_z =$	0,000032	m ⁴	
	plocha průřezu	$A =$	0,019600	m ²	
	poloměr setrvačnosti	$i_z =$	0,040415	m	
	štíhlost	$\lambda_z =$	74,23		
					
Zatížení	osová síla - tlak	$N_d =$	10,43	kN	
Únosnost	kritické napětí v tlaku	$\sigma_{c,crit} =$	12,00	MPa	
	poměrná štíhlostní poměr	$\lambda_{rel,z} =$	1,29		
	součinitel	$\beta_c =$	0,20		
	součinitel vzpěrnosti	$k_z =$	1,43		
	součinitel vzpěrnosti	$k_{c,z} =$	0,49		
	návrhové normálové napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} =$	0,53	MPa	
	redukováná návrhová pevnost v tlaku	$f_{c,0,d,red} =$	6,00	MPa	vyhoví

Akce:	VRCHBĚLÁ - ZÁZEMÍ HŘIŠTĚ	DPS		WAZOUN s.r.o.
	ZÁKLADY	norma:	1997-1	wazoun@wazoun.cz

	šířka	délka	výška	obj. tíha	Charak.	γ	Návrhová	
Obvodový pas								
krov					6,75	1,40	9,45	kN/m
zdivo	0,30	1,00	3,00	15,00	13,50	1,35	18,23	
základ	0,30	1,00	0,70	24,00	5,04	1,35	6,80	kN/m
celekm					25,29	1,36	34,48	kN/m
Únosnost v základové spáře								
				Q3	R =	200	kPa	
Napětí v základové spáře					σ =	114,95	kPa	VYHOVUJE
Patka								
krov + sloupek					7,45	1,40	10,43	kN/m
základ	0,35	0,35	0,70	24,00	2,058	1,35	2,78	kN/m
celekm					9,51	1,39	13,21	kN/m
Únosnost v základové spáře								
					R =	200	kPa	
Napětí v základové spáře					σ =	107,82	kPa	VYHOVUJE

Konstrukce vyhovuje.

Praha, listopad 2012

Ing. Pavel Zoubek
 autorizovaný inženýr
 pro statiku a dynamiku staveb
 WAZOUN s.r.o.