

ZNALECTVÍ, PORADENSTVÍ, PROJEKČNÍ STUDIO



D.1.2-01 STATICKÉ POSOUZENÍ **DŘEVĚNÝCH PRVKŮ KROVU**

Název stavby:

**Fotovoltaické panely na střeše p.o. –
zpracování energetické studie**

Místo stavby:

Klentnice č. 81, 692 01 Mikulov

Objednatel:

Srdce v domě, p.o.
Klentnice č. 81,
692 01 Mikulov

Zhotovitel projektových prací:

ASA expert a. s.
Lešetínská 626/24
719 00 Ostrava - Kunčice
IČ: 27791891

Vypracoval:

Ing. Martin Pácalt

Datum:

Srpen 2022

Stupeň projektové dokumentace: Studie

Technický popis konstrukce

Dřevěná střešní konstrukce budov C, D a E objektu v katastru obce Klentnice je původně navržena jako vaznicová soustava s pozednicemi a dvěma liniemi středních vaznic, na které jsou uloženy krokve ve sklonu 33-35°.

Zastřešení budovy C je tvořeno valbovou střechou. V budově C jsou plné vazby podepřeny šikmými sloupky do bačkor nad svislým nosným zdivem a pozednice nad obvodovými stěnami.

Budova D je zastřešena sedlovou střechou. Konstrukce střechy je tvořena krokviemi s jednostrannou kleštinou. Krokve jsou uloženy na 2 liniích středních vaznic, které jsou podpírány ocelovými rámy z ocelových profilů 2xU160 uloženými na obvodové stěny. Krokve jsou dále nad obvodovými stěnami uloženy na pozednicích.

Budova E je zastřešena valbovou střechou. Konstrukce střechy je tvořena vaznicovou soustavou s plnými vazbami ze stojatých stolic. Krokve jsou uloženy na 2 liniích středních vaznic a na pozednicích. Střední vaznice jsou podepřeny svislými sloupky a zajištěny pásky. Svislé sloupky jsou předpokládány na vazných tráme, případně jiné podpůrné konstrukce. Toto nebylo ověřeno z důvodu nepřístupnosti.

Statické posouzení se zaměřuje na ty části konstrukce, které jsou instalací FVT panelů zasaženy přímo ohybově a které byly v době zpracování tohoto posudku známy co se týká profilu a materiálové podstaty, tedy na krokve a vaznice. K jistému zjednodušení posouzení přistupuje tím, že používá menší standardizované profily namísto původních.

V posouzení vaznic je uvažováno jejich spojování nad sloupky (prosté nosníky) a zahrnut je pozitivní vliv šikmých pásků – celkové rozpětí je oboustranně redukováno polovinou „vodorovné délky“ pásků (např. rozpětí mezi sloupky 5800 mm redukováno na 4800 mm – vodorovná délka pásku cca 1000 mm).

Naopak nelze ověřit stav zakrytých konstrukcí (případná hniloba, červotoč – obecně napadení dřevokazným hmyzem nebo houbami, v případě ocelových prvků případná koroze, stav svarových spojů apod.). Vzhledem k viditelnému poškození krovu v budově C, vlivem dřívějšího požáru, nelze také přesně určit pevnost a materiálové vlastnosti prvků krovu.

Shrnutí posudku:

Z přiložených výpočtů stávajícího stavu vyplývá hlavní závěr - krov nebo jeho významná část je nevyhovující na většině budov již v současném stavu a doporučuji jej zesílit v každém případě. Do doby technicko-provozního opatření, jako úklid sněhu ze střechy jsou nutností nebo odložení investice do FVT panelů. Podrobněji v odrážkách:

- Budova C - krokve mají již bez FVT panelů překročen svislý průhyb téměř 2x a jejich přetížení by jej dále zhoršilo – nutno tyto krokve zboku přiložkovat, tzn. zasahovat do stávajících podhledů a tepelných izolací jejich celkovou demontáží. Střední vaznice nevyhovují ve stávajícím stavu ani na ohybovou únosnost 2x (využití profilů 201%) a i u nich by bylo nutné zesílení profilu. Problematické by v každém případě bylo zesílení nárožních krokví zboku,
- Budova D - krokve mají silové a deformační využití v rámci normy, vaznice jsou za nynějšího stavu s překročeným průhybem (asi 125%). Případné přetížení tyto parametry zhorší a i zde bude nutné zesílovat přinejmenším dřevěné vaznice, při podrobnějším posouzení i ocelový rám,
- Budova E – krokve nevyhovují deformačně v okapové části, nicméně přetížení FVT panely v hřebenové části nezpůsobuje problém s únosností krokví, ani s deformací – zvyšuje se jen míra využití profilu. Vaznice jsou nevyhovující již ve stávajícím stavu – deformace překročena téměř 2x a měly by být zesíleny v každém případě.

Použité normy:

Při návrhu a posouzení konstrukce vycházím z níže uvedených norem:
ČSN EN 1991-1-1 Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních

staveb

ČSN EN 1991-1-3 Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1 (mapa sněhových oblastí)

ČSN EN 1991-1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN 73 00 35 Příloha 1 – Mapa větrových oblastí na území ČR

ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Prvky jsou dle původní zadávací projektové dokumentace zatíženy:

- na krokách krytinou s laťováním + zateplení 0,51 kN/m²,
- na krokech sněhovým zatížením dle II. sněhové oblasti a sklonu střešní roviny 33-35° 0,80 kN/m²,
- na krokech a stěnách větrovým zatížením dle III. větrové oblasti (27,5m/s) a třídy terénu II (Oblast s nízkou vegetací (stromy a budovy se vzd. 20násobku výšky překážek)),
- přetížení FVT panely 0,20 kN/m²,

Pozn.:

- Konstrukce je navržena pro třídu prostředí 2.

VÝPOČET PLOŠNÝCH ZATÍŽENÍ KONSTRUKČNÍMI SKLADBAMI:

Střešní plášť – budova D a E:

Asfaltový šindel	max. 0,10 kN/m ²
Prkenné bednění tl. 24 mm	0,13 kN/m ²
Minerální izolace polotuhá 140 mm.....	0,07 kN/m ²
Rošt pod SDK desky.....	0,05 kN/m ²
Sádrokartonová deska 15 mm	0,16 kN/m ²

Celkem..... 0,51
kN/m²

Střešní plášť – budova C:

Asfaltový šindel	max. 0,10 kN/m ²
Prkenné bednění tl. 15 mm	0,08 kN/m ²
Latě dřevěné a 300 mm	0,05 kN/m ²
Minerální izolace polotuhá 140 mm.....	0,07 kN/m ²
Rošt pod SDK desky.....	0,05 kN/m ²
Sádrokartonová deska 15 mm	0,16 kN/m ²

Celkem..... 0,51
kN/m²

BUDOVA C - Střední vaznice

Tř.vlhkosti 2 Pevnostní
třída C24

Materiálové charakteristiky				Průřezové charakteristiky									
f _{m,k}	24	f _{m,d}	16,615	E _{o,mean}	11000	B=	0,1600	A=	0,0288	L(statická)=	4,720		
f _{v,k}	2,7	f _{v,d}	1,869	E _{0,005}	7333	H=	0,1800	Uložení	0,08	L _{eff} =	4,720		
f _{c,90,k}	2,5	f _{c,90,d}	1,731	G _{mean}	690	l _y =	0,00007776	L syst	4,8				
				K _{mod}	0,9	W _y =	0,00086400		stropnice				
				gama,m	1,3	Obj.hmot	380						
Zatížení příčkami P menší než 1,0kN/m2				Char hodn ploš zat podlah		Os. vzd. nosníků		Char hodn na metr nos		gama		Výp hodn zatížení	
0,75P =	0,000	kN/m2		g _k (kN/m2)=	0,62			g _k /m =	0,002837	1,35	0,0038	vl.tíha nos=	0,10944
g _k ,příč=	0	kN/m		p _k (kN/m2)=	0,990	os.vzd.nos(m)=	4,4	p _k /m =	0,00436	1,5	0,0065	q _d /m =	0,01036

Mezní stav únosnosti-bez vlivu klopení			
M _{rd} =	0,014356	M _{sd} =	0,028863
	14,356	≥	28,863

M/M= 2,01057403
NEVYHOVUJE M_{sd} (MNm)= 0,028863182 prostý nosník

Mezní stav únosnosti-s vlivem klopení			
sigma m,d	≤	K _{cri} . f _{m,d}	
33,406	≤	16,615	

sigma _{crit} =	165,717514
λ _{rel,m} =	0,381
K _{crit} =	1,27458113

0,144824765 ≤ 0,75

tabulka POZOR

1

Mezní stav únosnosti-smyk			
---------------------------	--	--	--

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \quad V_d = 0,024460324$$

Neoslabený průřez

$$\tau_{v,d} = 1,274 \leq f_{v,d} = 1,869$$

Oslabený průřez

$$H = 180,0000 \text{ mm} \quad x = 40 \text{ mm} \quad "l_i" = 0 \text{ mm} \quad i = 1,5 \quad k_n \cdot (1 + \frac{1}{\alpha}) \cdot \alpha \cdot (1 - \alpha) \cdot \frac{1}{a - a_2}$$

$$H_e = 170 \quad \alpha = 0,94444444 \quad i = 0 \quad 0 \cdot 6,5 \cdot 0,0525 \cdot 0,2290614 \cdot 0,16685$$

$$K_v, \min = 1 \quad k_n = 6,5 \quad = 1,605953$$

$$\tau_{v,d} = 1,349 \leq k_v \cdot f_{v,d} = 3,002$$

2,225416109

M.S.Ú-Otlačení v podpoře

$$\sigma_{c,90,d} \leq f_{c,90,d}$$

$$1,911 \leq 1,731 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Mezní stav použitelnosti-průhyb

$$(mm)$$

a) $u_{2,inst} \leq l/300$
 $33,644 \leq 15,73333 \quad \text{NEVYHOVUJE}$

b) $u_{2,fin} \leq l/200$
 $60,559 \leq 18,88 \quad \text{NEVYHOVUJE}$

c) $u_{net,fin} \leq l/250$
 $100,006 \leq 18,88 \quad \text{NEVYHOVUJE}$

$$p_{kl4} \quad p_{kl2} \quad \kappa = 1,2$$

$$0,032911351 \quad 0,00073$$

$$k_{def,Q} = 0,8$$

$$k_{def,G} = 0,8$$

$$u_{1,fin} = 39,4473 \quad u_{2,fin} = 60,5589738$$

BUDOVA D - Střední vaznice

Tř.vlhkosti 2 Pevnostní
třída C24

Materiálové charakteristiky								Průřezové charakteristiky					
f _{m,k}	24	f _{m,d}	16,615	E _{o,mean}	11000	B=	0,1500	A=	0,03	L(statická)=	3,520		
f _{v,k}	2,7	f _{v,d}	1,869	E _{0,005}	7333	H=	0,2000	Uložení	0,08	L _{eff} =	3,520		
f _{c,90,k}	2,5	f _{c,90,d}	1,731	G _{mean}	690	l _y =	0,00010000	L syst	3,6				
				K _{mod}	0,9	W _y =	0,00100000	stropnice					
				gama _{a,m}	1,3	Obj.hmot	380						
Zatížení příčkami P menší než 1,0kN/m2				Char hodn ploš zat podlah		Os. vzd. nosníků		Char hodn na metr nos		gama		Výp hodn zatížení	
0,75P =	0,000	kN/m2		g _k (kN/m2)=	0,62			g _k /m =	0,001664	1,35	0,0022	vl.tíha nos=	0,11400
g _k ,příč=	0	kN/m		p _k (kN/m2)=	0,990	os.vzd.nos(m)=	2,5	p _k /m =	0,00248	1,5	0,0037	q _d /m =	0,00596

Mezní stav únosnosti-bez vlivu klopení			
M _{rd} =	0,016615	M _{sd} =	0,009229
	16,615	≥	9,229

M/M= 0,55545776
VYHOVUJE M_{sd} (MNm)= 0,009229144 prostý nosník

Mezní stav únosnosti-s vlivem klopení			
sigma m,d	≤	K _{cri} . f _{m,d}	
9,229	≤	16,615	

sigma_{crit}= 175,77326
 λ_{rel,m}= 0,370 0,13653954 ≤0,75
 K_{crit}= 1,28286557
 tabulka POZOR

Mezní stav únosnosti-smyk

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \quad V_d = 0,010487664$$

Neoslabený průřez

$$\tau_{v,d} = 0,524 \leq f_{v,d} = 1,869$$

Oslabený průřez

$$H = 200,0000 \text{ mm} \quad x = 40 \text{ mm} \quad "l_i" = 0 \text{ mm} \quad i = 1,5 \quad kn^*(1+/\alpha) \alpha(1-\alpha) \text{odm} \alpha \quad 1/a-a^2$$

$$H_e = 170 \quad \alpha = 0,85 \quad 0 \quad 6,5 \quad 0,1275 \quad 0,3570714 \quad 0,45397$$

$$K_v, \min = 1 \quad kn = 6,5 \quad i = 0$$

$$= 0,988694$$

$$\tau_{v,d} = 0,617 \leq kv \cdot f_{v,d} = 1,848$$

2,995677732

M.S.Ú-Otlačení v podpoře

$$\sigma_{c,90,i} \leq f_{c,90,d}$$

$$0,874 \leq 1,731$$

Mezní stav použitelnosti-průhyb

(mm)

a) $u_{2,inst} \leq l/300$
 $4,720 \leq 11,73333$ **VYHOVUJE**

b) $u_{2,fin} \leq l/200$
 $8,496 \leq 11,73333$ **VYHOVUJE**

c) $u_{net,fin} \leq l/300$
 $14,208 \leq 11,73333$ **NEVYHOVUJE**

$$p_{kl4} \quad p_{kl2} \quad \kappa = 1,2$$

$$0,004497715 \quad 0,00022$$

$$k_{def,Q} = 0,8$$

$$k_{def,G} = 0,8$$

$$u_{1,fin} = 5,71198 \quad u_{2,fin} = 8,49588179$$

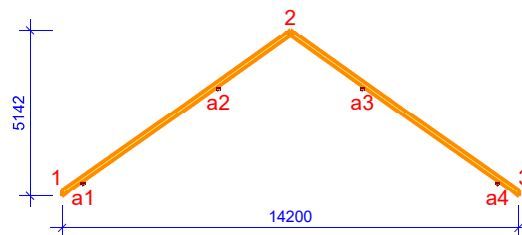
Statický výpočet vazníků proveden programem MiTek Pamir

Verze: 10.1c (55334)

Program vyvinul: MiTek Evropa

ID projektu

Kód projektu : C-C
 Číslo zakázky : 22KLENTN
 Typ kódu : C-C
 Číslo výkresu :

**Obecné parametry projektu**

Zásady navrhování konstrukcí EN 1990:2002
 Návrh dřevěných konstrukcí EN 1995-1-1:2004 + A2:2014 + CZ-NA
 Stálé a užitné zatížení EN 1991-1-1:2004 + CZ-NA
 Zatížení sněhem EN 1991-1-3:2003 + CZ-NA
 Zatížení větrem EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + CZ-NA

Výrobní kontrola Ne
 Servisní třída 2 = 65% <= RH < 85%
 Součinitel spolupůsobení 1,1
 Rozteč 1000 mm
 Počet vrstev 1

Parametry odchylky aplikované na tuto část vazníku jsou uvedené v "Vlastnosti řeziva" tabulce.

Tvar vazníku je zobrazen v přiloženém výkresu.

Síly jsou vypočteny podle teorie 1. řádu.

Vliv smykové deformace byl vzat v úvahu.

Pro zabránění přílišných torzních sil musí být všechny styčníky bočně ztuženy.

Standardní zatížení**Stálé zatížení**

Střecha 0,51 kN/m²
 Strop 0,01 kN/m²
 Spodní strana přesahu 0,2 kN/m²

V návrhu je zahrnuta vlastní tíha vazníku.

Zatížení sněhem

Sněhová oblast: Definováno uživatelem
 Sk 0,8 kN/m²
 Tepelný součinitel (Ct) 1
 Koefficient expozice (Ce) 1
 Nadmožská výška 330 m
 Sněhové zábrany - Levý Ano
 Sněhové zábrany - Pravý Ano

Zatížení větrem

Kategorie terénu II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami
 qp(z) 1,28 kN/m²
 Šířka stavby 13000 mm
 Výška stavby 17142 mm
 Délka stavby 30000 mm
 Automatický vnitřní vítr Ne
 Otvory budovy Uzavřená

Montážní zatížení

Jmenovité montážní zatížení na HP 1 kN
 Jmenovité montážní zatížení na DP 1 kN

Zatěžovací kombinace

ID Délka trvání zatížení: Název

Mezní stav únosnosti

1	Stálé	1,35*Stálé
4	Krátkodobé	1,15*Stálé + 1,50*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
4:0	Krátkodobé	1,35*Stálé + 0,75*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
5	Krátkodobé	1,00*Stálé (Zdvih) + 1,50*Vitr na štít
31	Okamžité	1,15*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4) + 1,50*Montážní zatížení na levém horním pase
31:0	Okamžité	1,35*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4 + Montážní zatížení na levém horním pase)

[illegible]

[illegible]

Třída řeziva	Styčníky	Řez mm	Třída	Ztužení mm/ks	SSI %	ZK Č.	CSI %	ZK Č.	Typ CSI
Horní pás Levý	1-2	100x140	C24	1000	26	65:3	75	65:3	Maximální kombinované CSI
Horní pás Pravý	2-3	100x140	C24	1000	26	65:4	75	65:4	Maximální kombinované CSI

MiTek Pamir od MiTek - Navrh! INGENIA - Licence: 9043

Deska Výrobce **Standardní schvalovací certifikát**
Typ
 GNA20 MiTek Česká republika 1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max. tolerance umístění spojovacího prvku: 5 mm
 Maximální efektivní manipulační délka: 14200 mm

Styčnický Číslo	Deska Typ	Rozměr Šířka	Délka	CSI %
2	GNA20	105	143	35

Bodové zatížení v každé zatěžovací kombinaci (MSU)

Styčnický Číslo	ZK Č.	Třída řeziva	Odsazení mm	Vert. kN	Hor. kN	Moment kNm	Load type
1	31	Horní pás Levý	2660	1,5			Montážní zatížení
	31:0			1,05			Montážní zatížení
3	32	Horní pás Pravý	-2660	1,5			Montážní zatížení
	32:0			1,05			Montážní zatížení
1	50:0:1	Horní pás Levý	246	1,05			Montážní zatížení
	50:1			1,5			Montážní zatížení
3	50:0:2	Horní pás Pravý	-246	1,05			Montážní zatížení
	50:2			1,5			Montážní zatížení

Kritické podporové reakce

Styčnický Číslo	ZK	Návrhové dolů	ZK	Návrhové vzhůru	ZK	Návrhové horizontální	Jednotka
a1	670:1	6,35	5	2,27	-	-	kN
a2	65:1	10,35	5	3,02	5	6,38	kN
a3	65:2	10,35	5	3,02	5	-6,38	kN
a4	671:1	6,35	5	2,27	-	-	kN

Max. deformace (Mezní stav použitelnosti)

Typ zatěžovacího stavu: Kombinované

Situace	Prvek Styčnický	Kombinace zatížení	Deformace Vertikální mm	Deformace Horizontální mm
Winst	a1-a2	1079:1:1	24,3	17
Winst	a3-a4	1079:21:1	24,3	-17
Winst	3	1079:21:1	-14,1	9,8
Winst	1	1079:1:1	-14,1	-9,8
Winst	a1-1	1079:1:1	-13,3	-9,3
Winst	a4-3	1079:21:1	-13,3	9,3
Wfin	a1-a2	1079:1:2	29,9	21
Wfin	a3-a4	1079:21:2	29,9	-21
Wfin	3	1079:21:2	-17	11,9
Wfin	1	1079:1:2	-17	-11,9
Wfin	a1-1	1079:1:2	-16	-11,2
Wfin	a4-3	1079:21:2	-16	11,2
Wnet,fin	a1-a2	1079:1:3	29,9	21
Wnet,fin	a3-a4	1079:21:3	29,9	-21
Wnet,fin	3	1079:21:3	-17	11,9
Wnet,fin	1	1079:1:3	-17	-11,9
Wnet,fin	a1-1	1079:1:3	-16	-11,2
Wnet,fin	a4-3	1079:21:3	-16	11,2

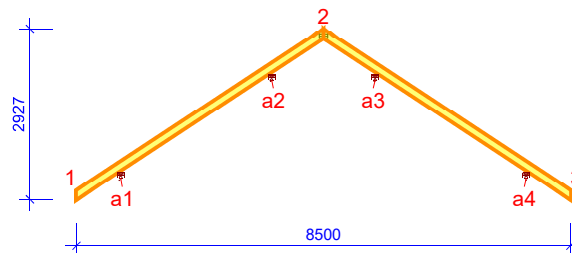
Statický výpočet vazníků proveden programem MiTek Pamir

Verze: 10.1c (55334)

Program vyvinul: MiTek Evropa

ID projektu

Kód projektu : D-D-fvt
 Číslo zakázky : 22KLENTN
 Typ kódu : D-D-fvt
 Číslo výkresu :

**Obecné parametry projektu**

Zásady navrhování konstrukcí EN 1990:2002
 Návrh dřevěných konstrukcí EN 1995-1-1:2004 + A2:2014 + CZ-NA
 Stálé a užitné zatížení EN 1991-1-1:2004 + CZ-NA
 Zatížení sněhem EN 1991-1-3:2003 + CZ-NA
 Zatížení větrem EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + CZ-NA

Výrobní kontrola Ne
 Servisní třída 2 = 65% <= RH < 85%
 Součinitel spolupůsobení 1,1
 Rozteč 1000 mm
 Počet vrstev 1

Parametry odchylky aplikované na tuto část vazníku jsou uvedené v "Vlastnosti řeziva" tabulce.

Tvar vazníku je zobrazen v přiloženém výkrese.

Síly jsou vypočteny podle teorie 1. řádu.

Vliv smykové deformace byl vzat v úvahu.

Pro zabránění přílišných torzních sil musí být všechny styčníky bočně ztuženy.

Standardní zatížení**Stálé zatížení**

Střecha 0,51 kN/m²
 Strop 0,01 kN/m²
 Spodní strana přesahu 0,2 kN/m²

V návrhu je zahrnuta vlastní tíha vazníku.

Zatížení sněhem

Sněhová oblast: Definováno uživatelem
 Sk 0,8 kN/m²
 Tepelný součinitel (Ct) 1
 Koefficient expozice (Ce) 1
 Nadmožská výška 330 m
 Sněhové zábrany - Levý Ano
 Sněhové zábrany - Pravý Ano

Zatížení větrem

Kategorie terénu II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami
 qp(z) 1,23 kN/m²
 Šířka stavby 13000 mm
 Výška stavby 14927 mm
 Délka stavby 30000 mm
 Automatický vnitřní vítr Ne
 Otvory budovy Uzavřená

Montážní zatížení

Jmenovité montážní zatížení na HP 1 kN
 Jmenovité montážní zatížení na DP 1 kN

Zatěžovací kombinace

ID Délka trvání zatížení: Název

Mezní stav únosnosti

1	Stálé	1,35*Stálé
4	Krátkodobé	1,15*Stálé + 1,50*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
4:0	Krátkodobé	1,35*Stálé + 0,75*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
5	Krátkodobé	1,00*Stálé (Zdvih) + 1,50*Vitr na štít
31	Okamžité	1,15*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4) + 1,50*Montážní zatížení na levém horním pase
31:0	Okamžité	1,35*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4 + Montážní zatížení na levém horním pase)

[illegible]

[illegible]

Třída řeziva	Stýčníky	Řez mm	Třída	Ztužení mm/ks	SSI %	ZK Č.	CSI %	ZK Č.	Typ CSI
Horní pás Pravý	2-3	80x140	C24	1000	21	65:2	35	632:3	Maximální kombinované CSI
Horní pás Levý	1-2	80x140	C24	1000	21	65:1	35	634:3	Maximální kombinované CSI

MiTek Pamir od MiTek - Navrh! INGENIA - Licence: 9043

Deska Výrobce **Standardní schvalovací certifikát**
Typ
 GNA20 MiTek Česká republika 1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max. tolerance umístění spojovacího prvku: 5 mm
 Maximální efektivní manipulační délka: 8500 mm

Styčnický Číslo	Deska Typ	Rozměr Šířka Délka	CSI %
2	GNA20	105 143	27

Bodové zatížení v každé zatěžovací kombinaci (MSU)

Styčnický Číslo	ZK Č.	Třída řeziva	Odsazení mm	Vert. kN	Hor. kN	Moment kNm	Load type
1	31	Horní pás Levý	1966	1,5			Montážní zatížení
	31:0			1,05			Montážní zatížení
3	32	Horní pás Pravý	-1966	1,5			Montážní zatížení
	32:0			1,05			Montážní zatížení
1	50:0:1	Horní pás Levý	252	1,05			Montážní zatížení
	50:1			1,5			Montážní zatížení
3	50:0:2	Horní pás Pravý	-252	1,05			Montážní zatížení
	50:2			1,5			Montážní zatížení

Kritické podporové reakce

Styčnický Číslo	ZK	Návrhové dolů	ZK	Návrhové vzhůru	ZK	Návrhové horizontální	Jednotka
a1	670:3	4,7	634:2	2,05	-	-	kN
a2	670:3	6,12	5	1,6	5	4,37	kN
a3	671:3	6,12	5	1,6	5	-4,37	kN
a4	671:3	4,7	632:2	2,05	-	-	kN

Max. deformace (Mezní stav použitelnosti)

Typ zatěžovacího stavu: Kombinované

Situace	Prvek Styčnický	Kombinace zatížení	Deformace Vertikální mm	Deformace Horizontální mm
Winst	a3-a4	1079:23:1	4,4	-2,8
Winst	a1-a2	1079:3:1	4,4	2,8
Winst	3	1079:23:1	-4	2,6
Winst	1	1079:3:1	-4	-2,6
Winst	a4-3	1079:23:1	-3,8	2,5
Winst	a1-1	1079:3:1	-3,8	-2,5
Wfin	a3-a4	1079:23:2	5,3	-3,4
Wfin	a1-a2	1079:3:2	5,3	3,4
Wfin	3	1079:23:2	-4,4	2,8
Wfin	1	1079:3:2	-4,4	-2,8
Wfin	a4-3	1079:23:2	-4,2	2,7
Wfin	a1-1	1079:3:2	-4,2	-2,7
Wnet,fin	a3-a4	1079:23:3	5,3	-3,4
Wnet,fin	a1-a2	1079:3:3	5,3	3,4
Wnet,fin	3	1079:23:3	-4,4	2,8
Wnet,fin	1	1079:3:3	-4,4	-2,8
Wnet,fin	a4-3	1079:23:3	-4,2	2,7
Wnet,fin	a1-1	1079:3:3	-4,2	-2,7

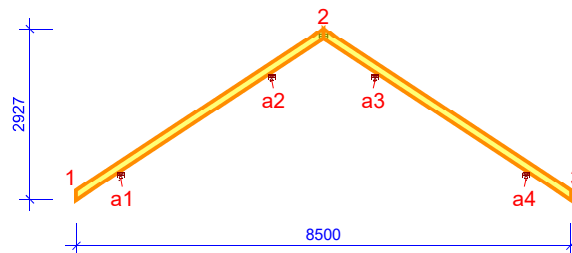
Statický výpočet vazníků proveden programem MiTek Pamir

Verze: 10.1c (55334)

Program vyvinul: MiTek Evropa

ID projektu

Kód projektu : D-D
 Číslo zakázky : 22KLENTN
 Typ kódu : D-D
 Číslo výkresu :



Obecné parametry projektu

Zásady navrhování konstrukcí EN 1990:2002
 Návrh dřevěných konstrukcí EN 1995-1-1:2004 + A2:2014 + CZ-NA
 Stálé a užitné zatížení EN 1991-1-1:2004 + CZ-NA
 Zatížení sněhem EN 1991-1-3:2003 + CZ-NA
 Zatížení větrem EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + CZ-NA

Výrobní kontrola Ne
 Servisní třída 2 = 65% <= RH < 85%
 Součinitel spolupůsobení 1,1
 Rozteč 1000 mm
 Počet vrstev 1

Parametry odchylky aplikované na tuto část vazníku jsou uvedené v "Vlastnosti řeziva" tabulce.

Tvar vazníku je zobrazen v přiloženém výkresu.

Síly jsou vypočteny podle teorie 1. řádu.

Vliv smykové deformace byl vzat v úvahu.

Pro zabránění přílišných torzních sil musí být všechny styčníky bočně ztuženy.

Standardní zatížení

Stálé zatížení

Střecha 0,51 kN/m²
 Strop 0,01 kN/m²
 Spodní strana přesahu 0,2 kN/m²

V návrhu je zahrnuta vlastní tíha vazníku.

Zatížení sněhem

Sněhová oblast: Definováno uživatelem
 Sk 0,8 kN/m²
 Tepelný součinitel (Ct) 1
 Koefficient expozice (Ce) 1
 Nadmožská výška 330 m
 Sněhové zábrany - Levý Ano
 Sněhové zábrany - Pravý Ano

Zatížení větrem

Kategorie terénu II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami
 qp(z) 1,23 kN/m²
 Šířka stavby 13000 mm
 Výška stavby 14927 mm
 Délka stavby 30000 mm
 Automatický vnitřní vítr Ne
 Otvory budovy Uzavřená

Montážní zatížení

Jmenovité montážní zatížení na HP 1 kN
 Jmenovité montážní zatížení na DP 1 kN

Zatěžovací kombinace

ID Délka trvání zatížení: Název

Mezní stav únosnosti

1	Stálé	1,35*Stálé
4	Krátkodobé	1,15*Stálé + 1,50*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
4:0	Krátkodobé	1,35*Stálé + 0,75*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
5	Krátkodobé	1,00*Stálé (Zdvih) + 1,50*Vitr na štít
31	Okamžité	1,15*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4) + 1,50*Montážní zatížení na levém horním pase
31:0	Okamžité	1,35*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4 + Montážní zatížení na levém horním pase)

[illegible]

[illegible]

Třída řeziva	Styčníky	Řez mm	Třída	Ztužení mm/ks	SSI %	ZK Č.	CSI %	ZK Č.	Typ CSI
Horní pás Pravý	2-3	80x140	C24	1000	19	65:2	33	632:3	Maximální kombinované CSI
Horní pás Levý	1-2	80x140	C24	1000	19	65:1	33	634:3	Maximální kombinované CSI

MiTek Pamir od MiTek - Navrh | INGENIA - Licence: 9043

Deska Výrobce **Standardní schvalovací certifikát**
Typ
 GNA20 MiTek Česká republika 1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max. tolerance umístění spojovacího prvku: 5 mm
 Maximální efektivní manipulační délka: 8500 mm

Styčnický Číslo	Deska Typ	Rozměr Šířka	Délka	CSI %
2	GNA20	105	143	27

Bodové zatížení v každé zatěžovací kombinaci (MSU)

Styčnický Číslo	ZK Č.	Třída řeziva	Odsazení mm	Vert. kN	Hor. kN	Moment kNm	Load type
1	31	Horní pás Levý	1966	1,5			Montážní zatížení
	31:0			1,05			Montážní zatížení
3	32	Horní pás Pravý	-1966	1,5			Montážní zatížení
	32:0			1,05			Montážní zatížení
1	50:0:1	Horní pás Levý	252	1,05			Montážní zatížení
	50:1			1,5			Montážní zatížení
3	50:0:2	Horní pás Pravý	-252	1,05			Montážní zatížení
	50:2			1,5			Montážní zatížení

Kritické podporové reakce

Styčnický Číslo	ZK	Návrhové dolů	ZK	Návrhové vzhůru	ZK	Návrhové horizontální	Jednotka
a1	670:3	4,65	634:2	2,09	-	-	kN
a2	670:3	5,59	5	1,6	5	4,37	kN
a3	671:3	5,59	5	1,6	5	-4,37	kN
a4	671:3	4,65	632:2	2,09	-	-	kN

Max. deformace (Mezní stav použitelnosti)

Typ zatěžovacího stavu: Kombinované

Situace	Prvek Styčnický	Kombinace zatížení	Deformace Vertikální mm	Deformace Horizontální mm
Winst	a1-a2	1079:3:1	4,2	2,7
Winst	a3-a4	1079:23:1	4,2	-2,7
Winst	1	1079:3:1	-3,8	-2,5
Winst	3	1079:23:1	-3,8	2,5
Winst	a1-1	1079:3:1	-3,6	-2,4
Winst	a4-3	1079:23:1	-3,6	2,4
Wfin	a1-a2	1079:3:2	5	3,2
Wfin	a3-a4	1079:23:2	5	-3,2
Wfin	1	1079:3:2	-4,1	-2,6
Wfin	3	1079:23:2	-4,1	2,6
Wfin	a1-1	1079:3:2	-3,9	-2,5
Wfin	a4-3	1079:23:2	-3,9	2,5
Wnet,fin	a1-a2	1079:3:3	5	3,2
Wnet,fin	a3-a4	1079:23:3	5	-3,2
Wnet,fin	1	1079:3:3	-4,1	-2,6
Wnet,fin	3	1079:23:3	-4,1	2,6
Wnet,fin	a1-1	1079:3:3	-3,9	-2,5
Wnet,fin	a4-3	1079:23:3	-3,9	2,5

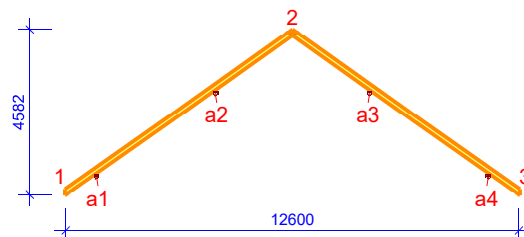
Statický výpočet vazníků proveden programem MiTek Pamir

Verze: 10.1c (55334)

Program vyvinul: MiTek Evropa

ID projektu

Kód projektu : E-E-fvt
 Číslo zakázky : 22KLENTN
 Typ kódu : E-E-fvt
 Číslo výkresu :



Obecné parametry projektu

Zásady navrhování konstrukcí EN 1990:2002
 Návrh dřevěných konstrukcí EN 1995-1-1:2004 + A2:2014 + CZ-NA
 Stálé a užitné zatížení EN 1991-1-1:2004 + CZ-NA
 Zatížení sněhem EN 1991-1-3:2003 + CZ-NA
 Zatížení větrem EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + CZ-NA

Výrobní kontrola Ne
 Servisní třída 2 = 65% <= RH < 85%
 Součinitel spolupůsobení 1,1
 Rozteč 1000 mm
 Počet vrstev 1

Parametry odchylky aplikované na tuto část vazníku jsou uvedené v "Vlastnosti řeziva" tabulce.

Tvar vazníku je zobrazen v přiloženém výkresu.

Síly jsou vypočteny podle teorie 1. řádu.

Vliv smykové deformace byl vzat v úvahu.

Pro zabránění přílišných torzních sil musí být všechny styčníky bočně ztuženy.

Standardní zatížení

Stálé zatížení

Střecha 0,51 kN/m²
 Strop 0,01 kN/m²
 Spodní strana přesahu 0,2 kN/m²

V návrhu je zahrnuta vlastní tíha vazníku.

Zatížení sněhem

Sněhová oblast: Definováno uživatelem
 Sk 0,8 kN/m²
 Tepelný součinitel (Ct) 1
 Koefficient expozice (Ce) 1
 Nadmožská výška 330 m
 Sněhové zábrany - Levý Ano
 Sněhové zábrany - Pravý Ano

Zatížení větrem

Kategorie terénu II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami
 qp(z) 1,27 kN/m²
 Šířka stavby 13000 mm
 Výška stavby 16582 mm
 Délka stavby 30000 mm
 Automatický vnitřní vítr Ne
 Otvory budovy Uzavřená

Montážní zatížení

Jmenovité montážní zatížení na HP 1 kN
 Jmenovité montážní zatížení na DP 1 kN

Zatěžovací kombinace

ID Délka trvání zatížení: Název

Mezní stav únosnosti

1	Stálé	1,35*Stálé
4	Krátkodobé	1,15*Stálé + 1,50*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
4:0	Krátkodobé	1,35*Stálé + 0,75*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
5	Krátkodobé	1,00*Stálé (Zdvih) + 1,50*Vitr na štít
31	Okamžité	1,15*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4) + 1,50*Montážní zatížení na levém horním pase
31:0	Okamžité	1,35*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4 + Montážní zatížení na levém horním pase)

[illegible]

[illegible]

Třída řeziva	Styčnický	Řez mm	Třída	Ztužení mm/ks	SSI %	ZK Č.	CSI %	ZK Č.	Typ CSI
Horní pás Levý	1-2	100x140	C24	1000	20	670:3	43	65:1	Maximální kombinované CSI
Horní pás Pravý	2-3	100x140	C24	1000	20	671:3	43	65:2	Maximální kombinované CSI

MiTek Pamir od MiTek - Navrh! INGENIA - Licence: 9043

Deska Výrobce **Standardní schvalovací certifikát**
Typ
 GNA20 MiTek Česká republika 1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max. tolerance umístění spojovacího prvku: 5 mm
 Maximální efektivní manipulační délka: 12600 mm

Styčnický Číslo	Deska Typ	Rozměr Šířka	Délka	CSI %
2	GNA20	105	143	33

Bodové zatížení v každé zatěžovací kombinaci (MSU)

Styčnický Číslo	ZK Č.	Třída řeziva	Odsazení mm	Vert. kN	Hor. kN	Moment kNm	Load type
1	31	Horní pás Levý	2410	1,5			Montážní zatížení
	31:0			1,05			Montážní zatížení
3	32	Horní pás Pravý	-2410	1,5			Montážní zatížení
	32:0			1,05			Montážní zatížení
1	50:0:1	Horní pás Levý	246	1,05			Montážní zatížení
	50:1			1,5			Montážní zatížení
3	50:0:2	Horní pás Pravý	-246	1,05			Montážní zatížení
	50:2			1,5			Montážní zatížení

Kritické podporové reakce

Styčnický Číslo	ZK	Návrhové dolů	ZK	Návrhové vzhůru	ZK	Návrhové horizontální	Jednotka
a1	65:1	5,78	634:4	2,18	-	-	kN
a2	65:1	9,44	5	2,78	5	4,68	kN
a3	65:2	9,44	5	2,78	5	-4,68	kN
a4	65:2	5,78	632:4	2,18	-	-	kN

Max. deformace (Mezní stav použitelnosti)

Typ zatěžovacího stavu: Kombinované

Situace	Prvek Styčnický	Kombinace zatížení	Deformace Vertikální mm	Deformace Horizontální mm
Winst	a4-a3	1081:5:1	9	-6,3
Winst	a1-a2	1081:1:1	9	6,3
Winst	3	1081:5:1	-7,8	5,4
Winst	1	1081:1:1	-7,8	-5,4
Winst	a4-3	1081:5:1	-7,4	5,2
Winst	a1-1	1081:1:1	-7,4	-5,2
Wfin	a4-a3	1081:5:2	10,6	-7,4
Wfin	a1-a2	1081:1:2	10,6	7,4
Wfin	3	1081:5:2	-8,6	6
Wfin	1	1081:1:2	-8,6	-6
Wfin	a4-3	1081:5:2	-8,2	5,7
Wfin	a1-1	1081:1:2	-8,2	-5,7
Wnet,fin	a4-a3	1081:5:3	10,6	-7,4
Wnet,fin	a1-a2	1081:1:3	10,6	7,4
Wnet,fin	3	1081:5:3	-8,6	6
Wnet,fin	1	1081:1:3	-8,6	-6
Wnet,fin	a4-3	1081:5:3	-8,2	5,7
Wnet,fin	a1-1	1081:1:3	-8,2	-5,7

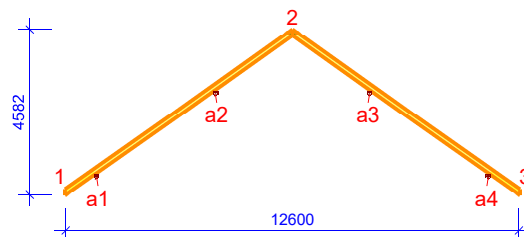
Statický výpočet vazníků proveden programem MiTek Pamir

Verze: 10.1c (55334)

Program vyvinul: MiTek Evropa

ID projektu

Kód projektu : E-E
 Číslo zakázky : 22KLENTN
 Typ kódu : E-E
 Číslo výkresu :



Obecné parametry projektu

Zásady navrhování konstrukcí EN 1990:2002
 Návrh dřevěných konstrukcí EN 1995-1-1:2004 + A2:2014 + CZ-NA
 Stálé a užitné zatížení EN 1991-1-1:2004 + CZ-NA
 Zatížení sněhem EN 1991-1-3:2003 + CZ-NA
 Zatížení větrem EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + CZ-NA

Výrobní kontrola Ne
 Servisní třída 2 = 65% <= RH < 85%
 Součinitel spolupůsobení 1,1
 Rozteč 1000 mm
 Počet vrstev 1

Parametry odchylky aplikované na tuto část vazníku jsou uvedené v "Vlastnosti řeziva" tabulce.

Tvar vazníku je zobrazen v přiloženém výkresu.

Síly jsou vypočteny podle teorie 1. řádu.

Vliv smykové deformace byl vzat v úvahu.

Pro zabránění přílišných torzních sil musí být všechny styčníky bočně ztuženy.

Standardní zatížení

Stálé zatížení

Střecha 0,51 kN/m²
 Strop 0,01 kN/m²
 Spodní strana přesahu 0,2 kN/m²

V návrhu je zahrnuta vlastní tíha vazníku.

Zatížení sněhem

Sněhová oblast: Definováno uživatelem
 Sk 0,8 kN/m²
 Tepelný součinitel (Ct) 1
 Koefficient expozice (Ce) 1
 Nadmožská výška 330 m
 Sněhové zábrany - Levý Ano
 Sněhové zábrany - Pravý Ano

Zatížení větrem

Kategorie terénu II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami
 qp(z) 1,27 kN/m²
 Šířka stavby 13000 mm
 Výška stavby 16582 mm
 Délka stavby 30000 mm
 Automatický vnitřní vítr Ne
 Otvory budovy Uzavřená

Montážní zatížení

Jmenovité montážní zatížení na HP 1 kN
 Jmenovité montážní zatížení na DP 1 kN

Zatěžovací kombinace

ID Délka trvání zatížení: Název

Mezní stav únosnosti

1	Stálé	1,35*Stálé
4	Krátkodobé	1,15*Stálé + 1,50*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
4:0	Krátkodobé	1,35*Stálé + 0,75*Rovnoměrný sníh + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4)
5	Krátkodobé	1,00*Stálé (Zdvih) + 1,50*Vitr na štít
31	Okamžité	1,15*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4) + 1,50*Montážní zatížení na levém horním pase
31:0	Okamžité	1,35*Stálé + 1,05*(UZ1 + UZ2 + UZ3 + UZ4 + Montážní zatížení na levém horním pase)

[illegible]

[illegible]

Třída řeziva	Styčnický	Řez mm	Třída	Ztužení mm/ks	SSI %	ZK Č.	CSI %	ZK Č.	Typ CSI
Horní pás Levý	1-2	100x140	C24	1000	20	670:3	42	65:1	Maximální kombinované CSI
Horní pás Pravý	2-3	100x140	C24	1000	20	671:3	42	65:2	Maximální kombinované CSI

MiTek Pamir od MiTek - Navrh! INGENIA - Licence: 9043

Deska Výrobce **Standardní schvalovací certifikát**
Typ
 GNA20 MiTek Česká republika 1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max. tolerance umístění spojovacího prvku: 5 mm
 Maximální efektivní manipulační délka: 12600 mm

Styčnický Číslo	Deska Typ	Rozměr Šířka	Délka	CSI %
2	GNA20	105	143	33

Bodové zatížení v každé zatěžovací kombinaci (MSU)

Styčnický Číslo	ZK Č.	Třída řeziva	Odsazení mm	Vert. kN	Hor. kN	Moment kNm	Load type
1	31	Horní pás Levý	2410	1,5			Montážní zatížení
	31:0			1,05			Montážní zatížení
3	32	Horní pás Pravý	-2410	1,5			Montážní zatížení
	32:0			1,05			Montážní zatížení
1	50:0:1	Horní pás Levý	246	1,05			Montážní zatížení
	50:1			1,5			Montážní zatížení
3	50:0:2	Horní pás Pravý	-246	1,05			Montážní zatížení
	50:2			1,5			Montážní zatížení

Kritické podporové reakce

Styčnický Číslo	ZK	Návrhové dolů	ZK	Návrhové vzhůru	ZK	Návrhové horizontální	Jednotka
a1	65:1	5,8	634:4	2,16	-	-	kN
a2	65:1	8,82	5	2,78	5	4,68	kN
a3	65:2	8,82	5	2,78	5	-4,68	kN
a4	65:2	5,8	632:4	2,16	-	-	kN

Max. deformace (Mezní stav použitelnosti)

Typ zatěžovacího stavu: Kombinovaně

Situace	Prvek Styčníky	Kombinace zatížení	Deformace Vertikální mm	Deformace Horizontální mm
Winst	a1-a2	1081:1:1	9,1	6,4
Winst	a4-a3	1081:5:1	9,1	-6,4
Winst	3	1081:5:1	-7,9	5,5
Winst	1	1081:1:1	-7,9	-5,5
Winst	a4-3	1081:5:1	-7,5	5,3
Winst	a1-1	1081:1:1	-7,5	-5,3
Wfin	a1-a2	1081:1:2	10,9	7,6
Wfin	a4-a3	1081:5:2	10,9	-7,6
Wfin	3	1081:5:2	-8,8	6,1
Wfin	1	1081:1:2	-8,8	-6,1
Wfin	a4-3	1081:5:2	-8,4	5,8
Wfin	a1-1	1081:1:2	-8,4	-5,8
Wnet,fin	a1-a2	1081:1:3	10,9	7,6
Wnet,fin	a4-a3	1081:5:3	10,9	-7,6
Wnet,fin	3	1081:5:3	-8,8	6,1
Wnet,fin	1	1081:1:3	-8,8	-6,1
Wnet,fin	a4-3	1081:5:3	-8,4	5,8
Wnet,fin	a1-1	1081:1:3	-8,4	-5,8

BUDOVA E - Střední vaznice

Tř.vlhkosti 2 Pevnostní
třída C24

Materiálové charakteristiky				Průřezové charakteristiky								
f _{m,k}	24	f _{m,d}	16,615	E _{o,mean}	11000	B=	0,1400	A=	0,0252	L(statická)=	3,220	
f _{v,k}	2,7	f _{v,d}	1,869	E _{0,005}	7333	H=	0,1800	Uložení	0,08	L _{eff} =	3,220	
f _{c,90,k}	2,5	f _{c,90,d}	1,731	G _{mean}	690	l _y =	0,00006804	L syst	3,3	stropnice		
				K _{mod}	0,9	W _y =	0,00075600					
				g _{ama,m}	1,3	Obj.hmot	380					
Zatížení příčkami P menší než 1,0kN/m2				Char hodn ploš zat podlah		Os. vzd. nosníků		Char hodn na metr nos		gama	Výp hodn zatížení	
0,75P =	0,000	kN/m2	g _k (kN/m2)=	0,62			g _k /m =	0,002452	1,35	0,0033	vl.tíha nos=	0,09576
g _k ,příč=	0	kN/m		pk(kN/m2)=			0,990	os.vzd.nos(m)=			3,8	pk/m =

Mezní stav únosnosti-bez vlivu klopení			
M _{rd} =	0,012561	M _{sd} =	0,011603
	12,561	≥	11,603

M/M= 0,923745066
VYHOVUJE M_{sd} (MNm)= 0,011603375 prostý nosník

Mezní stav únosnosti-s vlivem klopení			
sigma m,d	≤	K _{cri} . f _{m,d}	
15,348	≤	16,615	

sigma_{crit}= 185,981884
 λ_{rel,m}= 0,359 0,129044827 ≤0,75
 K_{crit}= 1,29057893
 tabulka POZOR

Mezní stav únosnosti-smyk

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \quad V_d = 0,01441413$$

Neoslabený průřez

$$\tau_{v,d} = 0,858 \leq f_{v,d} = 1,869$$

Oslabený průřez

$$H = 180,0000 \text{ mm} \quad x = 40 \text{ mm} \quad "l_i" = 0 \text{ mm} \quad i = 1,5 \quad kn^*(1+/\alpha) \alpha(1-\alpha) \text{ odm } \alpha \quad 1/a-a^2$$

$$H_e = 170 \quad \alpha = 0,94444444 \quad 0 \quad 6,5 \quad 0,0525 \quad 0,2290614 \quad 0,16685$$

$$K_v, \min = 1 \quad kn = 6,5 \quad i = 0$$

$$= 1,605953$$

$$\tau_{v,d} = 0,908 \leq kv * f_{v,d} = 3,002 \quad 3,304403226$$

M.S.Ú-Otlačení v podpoře

$$\sigma_{c,90,i} \leq f_{c,90,d}$$

$$1,287 \leq 1,731$$

Mezní stav použitelnosti-průhyb

(mm)

a) $u_{2,inst} \leq l/300$
 $7,372 \leq 10,73333$ **VYHOVUJE**

b) $u_{2,fin} \leq l/200$
 $13,270 \leq 10,73333$ **NEVYHOVUJE**

c) $u_{net,fin} \leq l/300$
 $21,919 \leq 10,73333$ **NEVYHOVUJE**

$$p_{kl4} \quad p_{kl2} \quad \kappa = 1,2$$

$$0,007035971 \quad 0,00034$$

$$k_{def,Q} = 0,8$$

$$k_{def,G} = 0,8$$

$$u_{1,fin} = 8,64857 \quad u_{2,fin} = 13,2704306$$