

Projektová dokumentácia stavby – časť statika

Stupeň projektovej dokumentácie : Projekt pre vydanie stavebného povolenia

Stavba:	REKONŠTRUKCIA BUDOVY BÝVALEJ KLÁŠTORNEJ ŠKOLY NA DETSKÉ JASLE V OBCI BOJNÁ
Miesto stavby:	k.ú. Bojná, č. parc. 508/3; 508/2 Nitriansky kraj, okres Topolčany, SR
Investor:	Obec Bojná, č.201, 956 01 Bojná
Časť Projektu: Diel projektu: Objekt:	Statické posúdenie stavby
Zodpovedný projektant	Ing. Zoltán Laczko
Autor projektu	Ing. Zoltán Laczko

Číslo zákazky	Dátum	Zväzok	Zošíť	Vyhotovenie
16/19	Február 2019			

Zoznam príloh

A. Sprievodná správa

Obsah

1. Úvod
2. Podklady
3. Charakteristika objektu
4. Zaťažovacie charakteristiky
5. Základová pôda
6. Založenie stavby
7. Betónové konštrukcie
8. Prevedenie betónových konštrukcií
9. Drevené konštrukcie
10. Záver

1. Úvod

Predmetom statického posúdenia sú základové, betónové a drevené konštrukcie objektu Detských jasí v obci Bojná. Jedná sa o rekonštrukciu, vytvorenie nového vstupu a strešnej konštrukcie nad ňou.

2. Podklady

Statické posúdenie bolo spracované podľa:

Projekt stavby pre stavebné povolenie - Architektonická časť – Ing.arch. Ing. JÁN KOVÁČ, Bc.
MICHAL NÁGEL

- Platné STN, STN EN
 - 2.1. STN EN 1991-1-1 – Zásady navrhovania a zaťaženie konštrukcií
 - 2.2. STN EN 1992-1-1 – Navrhovanie betónových konštrukcií
 - 2.3. STN EN 1993-1-1 – Navrhovanie ocelových konštrukcií
 - 2.4. STN EN 1995-1-1 – Navrhovanie drevených konštrukcií
 - 2.5. STN EN 1996-1-1 – Navrhovanie murovaných konštrukcií

3. Charakteristika objektu – pôvodný stav

Jedná sa o existujúci murovaný jednoposchodový objekt škôlky. Strešná konštrukcia je riešená ako sedlová strecha – drevená konštrukcia.

Drevená konštrukcia strechy a celková kondícia objektu je dobrá, preto sa rozhodlo, že sa zasahovať do týchto konštrukcií bude čo najmenej.

To znamená, že nová časť strešnej konštrukcie, ktorá bude nad novým vstupom, sa spraví čo najviac nezávislo od existujúcich konštrukcií.

Nová vstupná miestnosť sa spraví pomocou železobetónových stĺpov. Stĺpy budú vytvorené z kruhových DT tvaroviek, priemer 400mm. Stĺpy budú prepojené prievlakom s rozmerom 300/300mm, tento prievlak bude zatiahnutý do budovy – vytvorí sa kapsa v existujúcom murive v hĺbke min 250mm.

Stropná konštrukcia nad vstupom bude vytvorená pomocou drevených hranolov 80/180, osová vzdialenosť cca 800mm.

Nová časť strechy nad vstupom je koncipovaná s celkovým vzhľadom objektu. Strešnú konštrukciu tvoria krokvy s prierezom 80/180, nárožné krokvy 100/100 stĺpiky z profilov 140/140. Stĺpiky sú navrhnuté tak, aby sedeli priamo nad nosnými stenami. Stredová väznica je uložená na stĺpiky a na štítovú stenu. Stredové väznice sú z profilov 140/180.

Úžlabné – náročné krokvy sú z menšieho prierezu z dôvodu, že sa tieto krokvy uložia na existujúce krokvy a budú slúžiť ako pomocná konštrukcia na uloženie krokiev a na oplechovanie. V prípade, že by sa na stavbe ukázalo, že toto tvrdenie nie je pravdivé, je nutné kontaktovať projektanta aby sa k danej situácii vyjadril.

Toto riešenie sa zvolilo z dôvodu, lebo sa rozhodlo, že sa nebude zasahovať do existujúcich konštrukcií a tým sa nenaruší statika strešnej konštrukcie.

Celú konštrukciu krovu je potrebné natrieť pred realizáciou protipožiarnym náterom PLAMOR a špeciálnym náterom proti škodcom, hubám a hnilobe. Drevené konštrukcie v exteriéry musia byť impregnované dvojnásobným náterom napúšťacou fermežou a konečným povrchovým náterom. Odtieň a druh farby určí investor.

Založenie stavby realizované na železobetónových pätkách a medzi nimi základové pásy.

Vytvoria základové pásy 600/600 a základové pätky pod stĺpmi cca 1,2x1,2m. Výška pätiiek cca 800mm (Pätky musí byť minimálne rozmeru 1,0x1,0m – v závislosti na geológii).

Základové pätky je nutné založiť na rastlý terén, preto je pravdepodobné, že sa musia pridať tvarovky DT na stĺp aby sa prekonal výškový rozdiel – ukáže sa na stavbe.

4. Zaťažovacie charakteristiky

Náhodilé normové zaťaženia určené pre dimenzovanie :

	zaťaženie	γ
podlaha 1.NP-obytné priestory	2,50	1,5
podkrovný priestor	1,00	1,5
sneh – II. s. o.	1,05	1,5
vietor (I.v.o.)	24 m/s	1,5

(γ - súčiniteľ výpočtového zaťaženia)

5. Základová pôda

Keďže nebol vykonaný inžiniersko-geologický prieskum, druhy zemín, ako aj ich vlastností a mocností jednotlivých vrstiev, hladina podzemnej vody a všetky potrebné vstupy pre návrh zakladania, sú v rovine predpokladu (základová zemina bola uvažovaná s hodnotou únosnosti min. 150KPa). Akúkoľvek zmenu, zistenú pri realizácii stavby, odlišujúcu sa s uvažovanými vstupmi je potrebné konzultovať s projektantom statiky, prípadne ho prizvať pri realizácii výkopov.

6. Založenie stavby

Zemné práce sa budú pri danom objekte prevádzať pri odstránení ornice a výkope. Vyťažaná zemina z výkopových jám, ako aj z jednotlivých figúr sa zo staveniska odvezie, prípadne rozhrnie v blízkom okolí.

Betón použitý pre základové konštrukcie je triedy C16/20.

Nový objekt bude založený na základových pätkách 1200x1200, výška 800mm, musí sa však odstrániť navážka a uložiť na pevnú zeminu. Medzi pätkami je navrhnutý základový pás, aby základová doska nepodmázala a aby sa zaistila vodorovná tuhosť základových konštrukcií.

Základová doska je hrúbky 150mm, vystužená je pomocou KARI siete 8/150.

7. Betónové konštrukcie

7.1. Monolitické konštrukcie

Základové pásy ZP1 - centrický – prierez 600/600mm,

Spodná a horná hrana vid' výkresovú dokumentáciu. Armovanie viazanou výstužou 3R10 pri oboch povrchoch, strmene R8/200. V rohoch a stykoch základových pásov je potrebné doplniť výstuž prúťovými vložkami tvaru L (dĺžka ramena 1500mm) v počte 3 R12 pri oboch povrchoch. Na základovom páse budú uložené 2 rady debniacich tvaroviek DT30, prepojené so základovým

pásom prútovou výstužou 1 R12/ 1DT, prečnievajúcou min. 800mm nad hornú hranu poslednej DT tvarovky. (viď priložený výkres S01)

Materiál betón C16/20, oceľ B500B (R), sieť BSt 500M, krytie 40mm.

Železobetónový stĺp – vytvorené z debniacich kruhových stĺpových tvárnic DT 40. Pre vystuženie viď výkres S 01 tejto časti projektovej dokumentácie. Stĺpy budú navzájom spojené pomocou železobetónového prekladu a riadne prekotvené výstužou tvaru „L“ – viď výkres. Do železobetónových stĺpov je nutné zatiahnuť výstuž 5xR14 zo základových pätiiek podľa schémy na výkrese S 01

Materiál betón C20/25, oceľ B500B, krytie výstuže 25mm.

Železobetónové prievlaky spájajúci stĺpy a budovu so stĺpmi - profilu 300/300mm, so spodnou hranou na výškovej kóte podľa dispozičného riešenia. Armovanie vencov bude vložkami profilu 3φR14 pri oboch povrchoch, strmeňmi φR8/250mm, v potrebných miestach a v miestach okenných, alebo dverných otvorov doplnené o prútovú výstuž priemeru 12mm a strmene zhustené na φR8/150mm. V rohoch a stykoch vencov sú do debnenia vložené prútové vložky tvaru "L", s dĺžkou ramena 1000mm, v počte 3 R12 pri oboch povrchoch.

Materiál betón C20/25, oceľ B500B, krytie výstuže 25mm.

7.2 Prevedenie betónových konštrukcií

Pred betónovaním treba starostlivo prehliadnuť vydrevenie konštrukcie a armatúru. Pri vydrevení zistiť, či sú stĺpy správne podklinované a dostatočne navzájom vystužené. Presvedčiť sa, či je debnenie zabezpečené voči vodorovnému tlaku v čerstvej betónovej zmesi. Skontrolovať armatúru podľa výkresu. Pre jednoliatosť a pevnosť stavby čerstvý betón neskôr betónovanej časti najdokonalejšie spojiť so starším betónom. Povrch betónu v pracovnej škáre sa očistí, odstráni cementový kal. Ak prerušenie v pracovnej škáre trvá dlhšie, je potrebné stvrdnutý betón osekať. Povrch škáry nakoniec očistiť prúdom vody. Na upravenú pracovnú škáru naniestť najprv vrstvu jemného betónu.

Betónovanie vodorovných konštrukcií:

- a) pri trámoch a vencoch betónovú zmes zhutniť riaditeľnými vibrátormi a vibračnou hlavicou na pevnom hriadeľi;
- b) správne rozmery prvkov zabezpečiť drevenými lavičkami, osadzovanými namiesto debnenia; po ich odstránení dutinu vyplniť betónom; zhutniť povrchovými vibrátormi;

Ošetrovanie betónovej konštrukcie:

- a) zlepšenie spracovateľnosti betónovej zmesi a jej výrobu s menším množstvom vody previesť pridaním „Plastifikátoru S“;
- b) v prvých 24 hodinách t.j. v čase tuhnutia betónu chrániť povrch pred prudkým dažďom (vyplavujúci z betónu cement), pred prudkým slnečným žiarením (cement nie je schopný hydratovať);
- c) vlhčiť betón vodou 12 hodín po zabetónovaní v teplom počasí, 24 hodín po zabetónovaní v chladnom počasí;
- d) ak pri zabetónovaní nastane mráz -8° a menej $^{\circ}\text{C}$, čerstvú zmes ohrievať koksovými košmi rozostavenými pod debnením;
- e) dohotovené časti betónu nezaťažujeme skôr ako 48 hodín po dobetónovaní (aj potom musí byť zaťaženie úmerné skutočnej pevnosti betónu v čase zaťažovania);
- f) nosnú výstuž strihať a ohýbať až tesne pred vložením do debnenia;
- g) časť oddebnenia a uvoľnenia podpier možno určiť:
 - podľa vzhľadu (stvrdnutím nadobúda šedivý odtieň)
 - poklepnutím tvrdý betón znie jasno
 - odpor, ktorý kladie betón pri zarážaní klinec
 - najlepšie trámovou skúškou.

Pre oddebnenie konštrukcií pre triedu betónu C20/25 pri obvyklých poveternostných podmienkach (teplota nad 5°C) platia tieto lehoty:

- postranné debnenie.....3 dni
- stĺpy.....7 dní

- dosky do rozpätia 2500mm.....7 dní
- dosky a iné prvky do rozpätia 10000mm.....14 dní

Polohy jednotlivých prútov hlavnej výstuže nesmú prekročiť odchýlku od projektu o 20mm.
Pri ukladaní betónovej zmesi nesmie dochádzať k jej rozmiešavaniu, k posunom a deformáciám výstuže ani debnenia.

8. Drevené konštrukcie

Zaťažovacie charakteristiky pre krov

Sneh: II. snehová oblasť (1,05 kPa)

Vietor: I. veterná oblasť (24 m/s)

Zaťažovacie stavy uvažované pri návrhu krovu

1. vlastná tiaž
2. stále zaťaženie
3. sneh na ľavej strane strechy
4. sneh na pravej strane strechy
5. sneh na celej streche
6. vietor z pravej strany objektu
7. vietor z ľavej strany objektu

Jednotlivé zaťažovacie stavy sú medzi sebou v rámci statického výpočtu skombinované tak, aby bola konštrukcia nadimenzovaná na najnepriaznivejšiu kombináciu. Kombinácie zaťaženia sú vyhotovené ako pre medzný stav únosnosti (I. MS), tak i pre medzný stav používateľnosti (II. MS).

Strešná konštrukcia

Objekt sa nachádza v II. snehovej oblasti a prislúcha mu hodnota náhodilého zaťaženia snehom 1,1 kN/m². Z hľadiska zaťaženia vetrom je objekt v I. veternej oblasti a tomu zodpovedá hodnota základnej rýchlosti vetra 24 m/s. Objekt sa z hľadiska seizmicity nachádza v oblasti VI ° CMS.

Nová časť objektu bude prestrešená sedlovou strechou so sklonom strešných rovín 40°.

Krytina použitá pri prestrešení objektu bude betónová škridla - pravdepodobne Mediterran.

Rám krovu tvorí hambáľková sústava. Zaťaženie sa prenáša cez pomúrnice a drevené rámové sústavy do nosných stien.

Krov objektu s maximálnym rozponom 9,9m (sedlová strecha) so sklonom strešných rovín 40° si podľa statického výpočtu vyžaduje krokvy min. prierezu 80/180mm v osovej vzdialenosti 0,85-0,9m. Náročná krokva bude mať rozmery 100/100. Pri výpočte sa uvažovalo s pomúrniciami, roznášacími trámikmi, stĺpkami a pásiky medzi stĺpiky z profilov 140/140. Pomúrnice musia byť kotvené do železobetónových vencov 1NP pomocou závitových tyčí priemeru 18mm, dĺžky cca 350mm, v osovom rozostupe cca 1000mm.

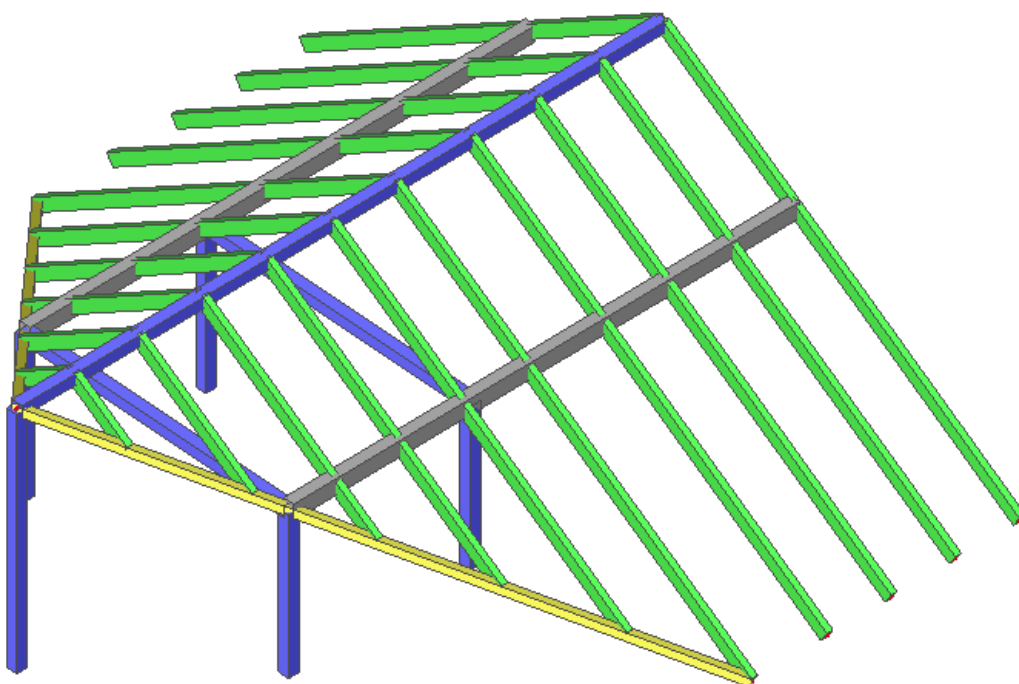
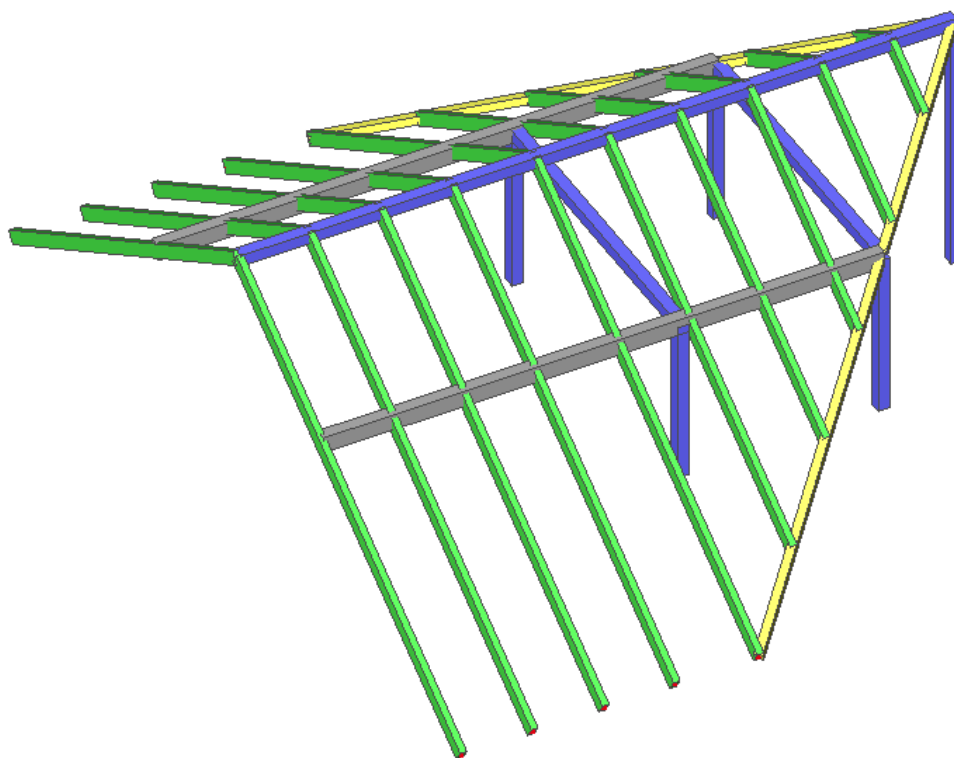
Stredová väznica bude mať rozmer 140/200mm a bude uložená na stĺpiky a na štítovú stenu.

Nevýhodou tohto konštrukčného systému krovu sú pomerne vysoké hodnoty vodorovných síl, ktoré treba zachytiť do železobetónových vencov umiestnených po obvode objektu. **Tie sa nesmú prerušiť po celom obvode stavby!**

Spoje sú vyhotovené ako tesárske, doplnené kľincovanými spojmi, prípadne spojovacími prvkami BOVA. Drevo ako nasiakavý materiál sa napustí fermezou, musí byť čisté, suché (vlhkosť max. 20%), impregnované a prebrúsené. Požadovaná trieda reziva – ihličnaté rezivo triedy C22.

Najviac namáhaný prvok konštrukcie vyhovuje ako na normálové, tak aj na šmykové napätia.

Renderovaná časť strešnej konštrukcie



9. Záver

Konštrukcia podľa platných noriem STN a EN vyhovuje

10.1 Tento statický posudok neslúži ako vykonávací projekt statiky. Statický posudok zodpovedá len za dimenzie základových, železobetónových a drevených konštrukcií, ktoré sú predmetom statického výpočtu (pri dodržaní podmienok stanovených výpočtom).

10.2 Nie je dovolené meniť navrhované stavebné materiály z časti statika stavieb.

10.3 V prípade použitia necertifikovaných stavebných materiálov, statik nepreberá zodpovednosť za objekt. Za prípadné poruchy zodpovedá osoba, ktorá súhlasila so zabudovaním materiálov, ktoré neboli certifikované na území Slovenskej republiky.

10.4 Statický posudok je vyhotovený v zmysle platných noriem STN a EN, doplnených náležitými národnými prílohami.

10.5 Na dimenzovanie základových konštrukcií bol použitý výpočtový program vytvorený v MS Excel, na výpočet železobetónových prvkov objektu, ako i drevených prvkov výpočtový program SCIA Engineer 2016.1.

Ing. Zoltán Laczko
projektant - statik

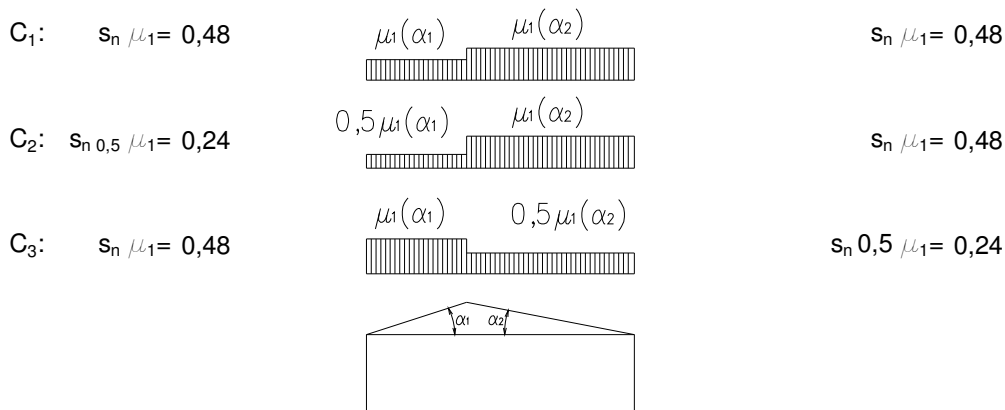
STATICKÉ POSÚDENIE

Zat'azenie - stále

Stále - strecha	tl. (m)	kN/m ³	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
Krytina Mediterran			0,5	1,35	0,68
Laťovanie 50/40			0,066	1,35	0,09
Kontralaťovanie 50/40			0,022	1,35	0,03
Krov (odhad)			0,4	1,35	0,54
			0,99	1,35	1,33
krokvy po	0,9 m	=	0,89	kN/m	

Klimatické zat'azenie - sneh

II. snehová oblasť					
normové zat'azenie snehom	$s_k =$	1,0	kN/m ²		
sklon strechy	$\alpha_1 =$	40	°	$\alpha_2 =$	40 °
tvárový sáčiniteľ	$\mu_1 =$	0,53		$\mu_1 =$	0,53
súč. expozície	$C_e =$	1,0			
tepelný súč.	$C_{ti} =$	1,0	zš (m)	kN/m	γ_Q kN/m ²
zat'azenie snehom	$s_n = C_e \cdot C_{ti} \cdot s_k =$	0,90	0,90	1,5	1,35

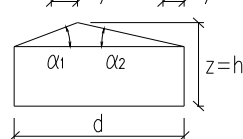


Klimatické zaťaženie - vietor

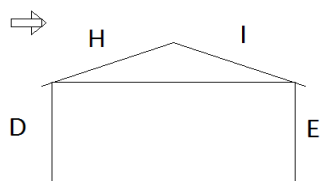
II. vetrová oblasť		základná rýchlosť vetra $v_{b,0}$ = 25,00 m/s			
III. kategória terénu		C_{dir} = 1,0	z_0 = 0,300	m	
výška objektu	5,0 m	C_{season} = 1,0	z_{min} = 5,0	m	
dĺžka objektu	14,0 m	$C_0(z)$ = 1,0	z_{max} = 200	m	
šírka objektu	8,0 m	k_l = 1,0	$z_{0,II}$ = 0,05	m	
max. dynamický tlak vetra $q_p(z)$		0,50	kN/m ²		
sklon strechy		α_1 = 40 °	α_2 = 40 °		

tlak vetra $w_e = c_{pe} \cdot q_p(z)$	oblasť	c_{pe}	zš (m)	kN/m	γ_Q	kN/m
vitr z leva:	F	0,70	0,90	0,32	1,50	0,47
	G	0,70	0,90	0,32	1,50	0,47
	H	0,53	0,90	0,24	1,50	0,36
	I	-0,27	0,90	-0,12	1,50	-0,18
	J	-0,37	0,90	-0,17	1,50	-0,25

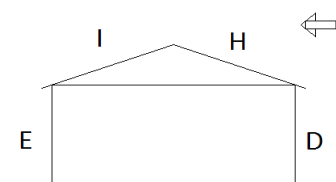
vitr z prava:	F	0,70	0,90	0,32	1,50	0,47
	G	0,70	0,90	0,32	1,50	0,47
	H	0,53	0,90	0,24	1,50	0,36
	I	-0,27	0,90	-0,12	1,50	-0,18
	J	-0,37	0,90	-0,17	1,50	-0,25



$e = 10,0$ m
 $e/10 = 1,0$ m
 $e/4 = 2,5$ m
 $h/d = 0,357143$ m
 $e = \text{menší z hodnot } 2z; b$



D	0,70	0,90	0,32	1,50	0,47
E	-0,30	0,90	-0,14	1,50	-0,20

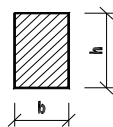


H	0,53	0,90	0,24	1,50	0,36
I	-0,27	0,90	-0,12	1,50	-0,18

KROKVA 80x180

Vstupní veličiny

b = 80 mm
h = 180 mm
L = 3000 mm



$M_{Ed} = 2,7$ kNm
 $N_{Ed} = 9,0$ kN

Materiál

dřevo třídy C22
třída použití 1
doba působení dlouhodobé
 $k_{mod} = 0,70$
 $\gamma_M = 1,3$

$f_{m,k} = 22$ MPa
 $f_{c,0,k} = 20$ MPa
 $E_{0,05} = 6666,7$ MPa
 $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 11,8$ MPa
 $f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 10,8$ MPa

Posouzení únosnosti

$W = 432000$ mm³
 $A = 14400$ mm²

$I = 7680000$ mm⁴

napětí při ohybu

$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W = 6,3$ MPa
 $\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot l_{ef}) = 68,477$ MPa
a = 0,9

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,567$
platí pro obdélníkový průřez z jehličnatých dřevin
 $l_{ef} = a \cdot L = 2700$ mm

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} & \text{pro } 0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{pro } \lambda_{rel,m} > 1,4 \end{cases}$$

1

nepoužije se

nepoužije se

$\sigma_{m,d} / k_{crit} \cdot f_{m,d} = 0,5$

napětí při tlaku

$\sigma = N_{Ed} / A = 0,6$ MPa
 $i = \sqrt{I / A} = 23,09$ mm
 $\lambda = L / i = 129,90$
 $\beta_c = 0,2$
 $\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) = 0,4$

$\lambda_{rel} = \lambda \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} / \pi = 2,38$
 $k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) = 3,53$
 $k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}) = 0,16$

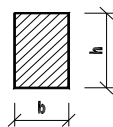
kombinace tlaku a ohybu

$(\sigma_{m,d} / f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) = 0,63 < 1,0$
průřez VYHOVUJE

NÁROŽNÁ KROKVA 100x100

Vstupní veličiny

b = 100 mm
h = 100 mm
L = 1000 mm



$M_{Ed} = 1,4$ kNm
 $N_{Ed} = 5,0$ kN

Materiál

dřevo třídy C22
třída použití 1
doba působení dlouhodobé
 $k_{mod} = 0,70$
 $\gamma_M = 1,3$

$f_{m,k} = 22$ MPa
 $f_{c,0,k} = 20$ MPa
 $E_{0,05} = 6666,7$ MPa
 $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 11,8$ MPa
 $f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 10,8$ MPa

Posouzení únosnosti

$W = 166667$ mm³
 $A = 10000$ mm²

$I = 8333333,33$ mm⁴

napětí při ohybu

$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W = 8,4$ MPa
 $\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot l_{ef}) = 577,78$ MPa
a = 0,9

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,195$
platí pro obdélníkový průřez z jehličnatých dřevin
 $l_{ef} = a \cdot L = 900$ mm

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} & \text{pro } 0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{pro } \lambda_{rel,m} > 1,4 \end{cases}$$

1
nepoužije se
nepoužije se

$\sigma_{m,d} / k_{crit} \cdot f_{m,d} = 0,7$

napětí při tlaku

$\sigma = N_{Ed} / A = 0,5$ MPa
 $i = \sqrt{I / A} = 28,87$ mm
 $\lambda = L / i = 34,64$
 $\beta_c = 0,2$
 $\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) = 0,1$

$\lambda_{rel} = \lambda \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} / \pi = 0,63$
 $k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) = 0,73$
 $k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}) = 0,91$

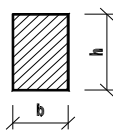
kombinace tlaku a ohybu

$(\sigma_{m,d} / f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) = 0,55 < 1,0$
průřez VYHOVUJE

Středová vřznica 140/200

Vstupní veličiny

b = 140 mm
h = 200 mm



$f_d = 5,60$ kNm
 $f_n = 4,00$ kNm
 $l = 4,00$ m
 $M_{Ed} = 11,2$ kNm
 $V_{Ed} = 11,2$ kN

Materiál

dřevo třídy C24

třída použití 1

dobu působení dlouhodobé

$k_{mod} = 0,80$

$\gamma_M = 1,3$

$f_{m,k} = 24$ MPa

$E_{0,mean} = 11000$ MPa

$f_{v,k} = 2,7$ MPa

$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 14,8$ MPa

$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 1,7$ MPa

Posouzení únosnosti

$W = 933333$ mm³

$I = 93333333$ mm⁴

napětí při ohybu

$\sigma = M_{Ed} / W = 12,0$ MPa

$\sigma_{m,d} = 12,0$ MPa < $f_{m,d} = 14,8$ MPa

průřez VYHOVUJE

napětí při smyku za ohybu

$b_{ef} = b \cdot k_{cr} = 93,8$ mm

$k_{cr} = 0,67$

$\tau = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot b_{ef} \cdot h) = 0,90$ MPa < $f_{v,d} = 1,7$ MPa

průřez VYHOVUJE

Posouzení průhybu

$u_{inst} = 12,99$ mm

$u_{inst} = 5/384 \cdot f_n \cdot L^4 / (E_{0,mean} \cdot I)$

celkový průhyb

$u_{inst} = 13,0$ mm < $u_{inst,max} = L/300 = 13,3$ mm

průřez VYHOVUJE

celkový průhyb s dotvarováním

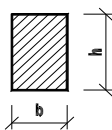
$u_{fin,G} = u_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 20,78$ mm

$k_{def} = 0,6$

$u_{fin} = 20,8$ mm < $u_{fin} = L/150 = 26,7$ mm

průřez VYHOVUJE

Stropne profily - á0,80m - 80/180

Vstupní veličiny					
b =	80	mm		$f_d =$	2,66 kNm
h =	180	mm		$f_n =$	1,90 kNm
				$l =$	3,20 m
				$M_{Ed} =$	3,4 kNm
				$V_{Ed} =$	4,3 kN

Materiál

dřevo třídy	C24	$f_{m,k} =$	24	MPa
třída použití	1	$E_{0,mean} =$	11000	MPa
dobu působení dlouhodobé		$f_{v,k} =$	2,7	MPa
$k_{mod} =$	0,80	$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M =$	14,8	MPa
$\gamma_M =$	1,3	$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M =$	1,7	MPa

Posouzení únosnosti

$W =$	432000	mm ³	$I =$	38880000	mm ⁴
napětí při ohybu					
$\sigma = M_{Ed} / W =$	7,9	MPa			
$\sigma_{m,d} =$	7,9	MPa	$<$	$f_{m,d} =$	14,8 MPa
průřez VYHOVUJE					
napětí při smyku za ohybu					
$b_{ef} = b \cdot k_{cr} =$	53,6	mm	$k_{cr} =$	0,67	
$\tau = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot b_{ef} \cdot h) =$	0,66	MPa	$<$	$f_{v,d} =$	1,7 MPa
průřez VYHOVUJE					

Posouzení průhybu

$u_{inst} =$	6,07	mm	$u_{inst} = 5/384 \cdot f_n \cdot L^4 / (E_{o,mean} \cdot I)$	
celkový průhyb				
$u_{inst} =$	6,1	mm	$< u_{inst,max} = L/300 =$	10,7 mm
průřez VYHOVUJE				
celkový průhyb s dotvarováním				
$u_{fin,G} = u_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) =$	9,70	mm	$k_{def} =$	0,6
$u_{fin} =$	9,7	mm	$< u_{fin} = L/150 =$	21,3 mm
průřez VYHOVUJE				