

D.1.2. STATICKÝ POSUDEK

Obsah: Technická zpráva + kontrola stability3 listy

Schéma návrhu plné vazby1 list

Statický výpočet21 listů

Akce: Oprava krovu hospodářského objektu zámku v Tovačově
– konstrukce nového krovu

Místo: parcela č.1381, kat.úz. Tovačov

Investor: Město Tovačov, Náměstí č.12, Tovačov

Vypracoval: ing. Jaroslav Málek , Tověř 45, 783 16 Dolany



IČ: 11532076

stupeň: projekt pro stavební povolení

Datum: listopad 2016

Vyhotovení:.....**4**.....

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU POSUDKU:

Střecha Tovačov:

Popis navrženého konstrukčního systému:

Bývalý hospodářský objekt s obdélníkovým půdorysem celkové délky 42 x 9,2m . Přizemní stavba s pultovou střechou a krátkým venkovním přesahem od hřebene střechy s opačným sklonem proti hlavnímu krovu. Staticky jednoduchá stavba, kde pultový krov je po 4m zesílený tradiční plnou vazbou. Ve statickém vyjádření , které bylo podloženo i jednoduchým statickým posouzením jsem uvedl, že střecha je nevyhovující a bude nutno provést novou konstrukci krovu. Systém konstrukce krovu je ale naprosto shodný s původním jen s tím, že po řádném výpočtu jsou upravené některé prvky krovu (hlavně u plné vazby) v plné vazbě.

Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky:

Krov je výhradně dřevěný a jedná se v zásadě o běžnou vazbu. Ostatních konstrukcí se úpravy netýkají.

Hodnoty užitných a klimatických zatížení:

Užitné zatížení na vazných trámech není, strop nad přizemím je jen v části půdorysu. Uvažoval jsem jen jako variantu i možnost případného provedení podlahy nad stávající podlahou s umístěním na vazných trámech. Jednalo by se o pochůzí v charakteristické hodnotě 0,75 kN/m².

Sníh je v oblasti II , kde je charakteristické zatížení 1,0 kN/m² .

Vítr je v oblasti I . Hodnoty zatížení jsou vzaty z původního výpočtu pro základní vyjádření ke stavu původního krovu.

Návrh zvláštních , neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů a technologických postupů:

Krov je jednoduchý bez speciálních konstrukcí nebo materiálů a bez neobvyklých pracovních postupů.

Technologické podmínky postupu prací, které by mohly negativně ovlivnit stabilitu vlastní nebo sousední stavby:

Nejsou tu žádná rizika pro souseda – jde o samostatně stojící objekt.

Ani pro vlastní stavbu nejsou neočekávám vznik komplikací.

Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací:

Především je třeba dodržovat veškerá platná bezpečnostní opatření, která jsou v současné době shrnutá do dvou základních předpisů:

- Zákon ČR 309/2006 Sb.
- Nařízení vlády ČR 591/2006 Sb.
 - včetně následných dodatků.

Bouráme původní konstrukci krovu. Jde o výhradně o dřevěné konstrukce . Je třeba začít od krokvi a pak následně odstraňovat vaznice a nakonec plné vazby. Bouraný materiál nehromadit na stávajícím stropě.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí:

Nejsou žádné speciální požadavky na kontrolu.

Seznam použitých podkladů:

Projektová dokumentace pro stavební povolení – ing.Pavel Malínek.

Normy – především ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí.

Pro vlastní výpočet potřebujeme údaje z normy ČSN EN 1995 – Navrhování dřevěných konstrukcí.

Software – program pro výpočet prutových konstrukcí RSTAB s možností výše uvedené normy.

Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění:

Nemám žádné speciální požadavky na prováděcí dokumentaci.

STATICKE ŘEŠENÍ:

Původní konstrukce na dané zatížení byla na hraně povolených hodnot a místně byly tyto hodnoty překročené o 11%. S ohledem na stáří krovu a jeho poškození (částečná havárie u nahnílých trámů) *jsem konstatoval, že ze statického hlediska je krov nevyhovující.*

Bylo rozhodnuto, že krov bude odstraněn a nahrazený novým krovem s tím, že budou dodrženy tyto podmínky:

- Tvarově zůstane krov shodný s původním.
- Budou dodrženy i vnitřní vazby s tím, že z dnešního pohledu nevyhovující prvky budou zesílené.
- Shodná bude i krytina.

Vlastní výpočet:

Konstrukčně dodržujeme původní statický systém. Počítány jsou krokve, následně pak vaznice v podélném směru a nakonec plné vazby. Výpočet s určením maximálního napětí a procentuálního využití navržených prvků je ve statickém výpočtu. Dimenze jednotlivých prvků jsou následující:

- Krokve – *minimální průřez je 100/140mm. Krokev, která je součástí plné vazby ale musí mít průřez 120/140mm.* Výpočet je na stranách 1 – 5.
- Podélné vaznice :
 - Vaznice vrcholová – *původní průřez 160/160mm s pásky je vyhovující.* V celém rozsahu jsou osové vzdálenosti jednotlivých vazeb 4m až na jednu výjimku, kde je jedno pole 5m. Pro zjednodušený výpočet nevyhovělo pole 5m, proto je proveden řádný výpočet rovinného rámu. *V tomto případě je pak vazba vyhovující.* Výpočet je na straně 1, 6 – 8.
 - Středová vaznice je staticky shodná, jen jsou kratší sloupky. I zde jsou oboustranné pásky. *Dimenze 160/160mm při podrobnějším výpočtu je vyhovující.* Výpočet je na stranách 6, 9-11.
 - Krajní vaznice – pozednice. Jedná se o prostý nosník uložený na obou stranách na vazném trámu. Protože se nedá předpokládat, že by vaznice byla jako spojitý nosník tj. na délku 9m, volím jako prosté nosníky v celé délce. Výpočet je na stranách 12 – 14. *Dimenze 220/220mm.*

Plná vazba je na stranách 15 – 21 a základní dimenze jsou v příloze této zprávy. Výpočet je jako rovinný rám se zatížením v místech vaznic reakcemi od jednotlivých vaznic. Upozorňuji, že jak kleština, tak i vazný trám s ohledem na smykové napětí nevyhovuje v konci v místě uložení na obvodové zdivo. Na příloze jsou v kroužku tučně vyznačena místa nutného zesílení konců a to z obou stran fošnami 80mm na výšku prvků.

Možný výhled:

Současný návrh vycházející z původního statického systému a navazující co nejvíce i na původní průřezy je schopen přenést i případné provedení pochůzí podlahy na navržených vazných trámech nebo zatížení izolací na této podlaze s tím, že by pochůzí zatížení bylo jen mimořádné. Případné komerční využití při zachování plných vazeb není bez zásahu do těchto konstrukcí vhodné.

Dopad na stávající stavbu:

Prakticky nedochází ke změně zatížení . Zachováváme statický systém a upravujeme poddimenzované konstrukce. V případě , že by byly úvahy na další využití doporučuji zvážit provedení věnců.

PLÁN KONTROLY STABILITY KONSTRUKCE:

Provedení krovu nevyžaduje žádné speciální požadavky na kontrolu. V zásadě „vyměňujeme“ starý za shodný nový. U dřevěných konstrukcí je třeba jen po dobu tří roků kontrolovat stav spojů. U dřeva, které není dostatečně vyschlé by mohlo dojít k zesychání a tím i k povolení spojů. Kontroly jednou za rok.

Vypracoval: ing.Jaroslav Málek



V Olomouci: 8. listopadu 2016.



Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

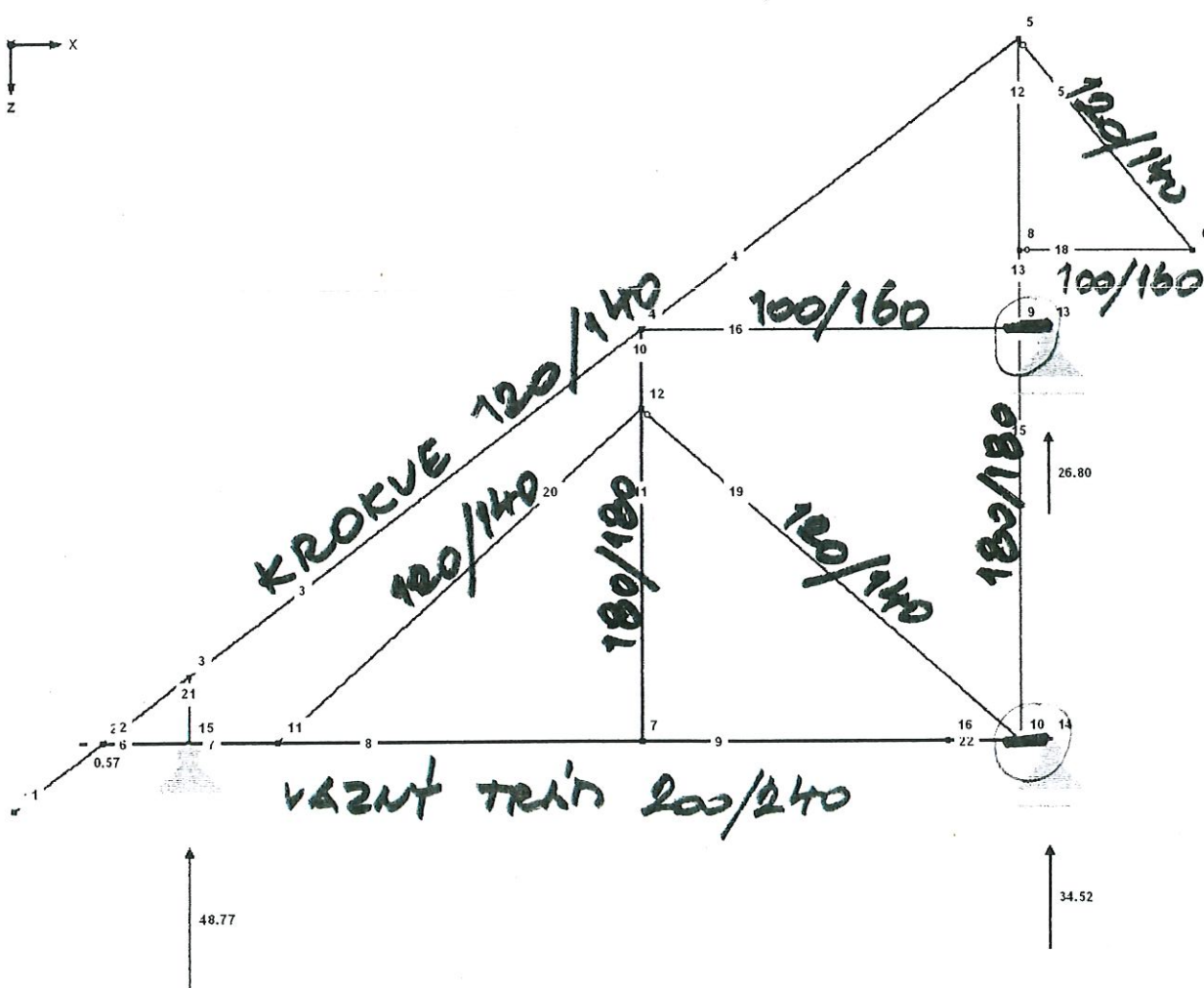
Datum: 08.11.2016

■ VÝSLEDKY

ZS1
Reakce

Proti směru osy Y

SCHÉMA PLNÉ VAZBY



Oprava krovu hospodářského objektu zámku v Tovačově

1. ZÁKLADNÍ VĚZBA KROVU.

1.1. KROKVE

1.1.1. ZATÍŽENÍ

TAŠKA BOBROVICA $0,75 \cdot 1,35 = 1,01$

SNÍH - OBLAST II $1,0 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot \frac{60-77}{30} = 0,92$, PRO KRATŠÍ VYLOŽENÍ

VÍTR - MOŽNÝ TLAK $+0,2 = 0,75$

$1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 0,6$

MOŽNÉ SNÍH $-0,9, -0,75 = -0,45$

1.1.2. POSUDEK

VÝSLEDEK VIZ STRANA 2-4 - VÍTR ZLEVA

VÍTR ZPRÁVA - VIZ STR. 5

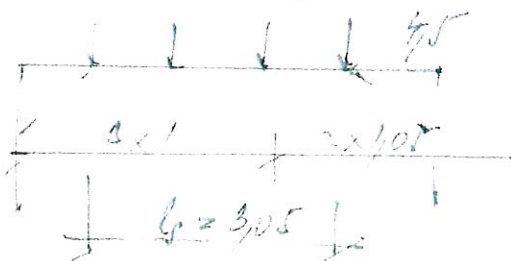
1.2. VRCHOLOVÁ VĚZNICE.

1.2.1. ZATÍŽENÍ

MAXIMUM DLE STRANY 5 $F_0 = 4,16 \rightarrow 4,5 \text{ kN}$

1.2.2. POSUDEK

MOŽNÉ MAXIMUM



PRO ZJEDNODUŠENÉ ŘEŠENÍ

NÁHRADNÍ DÉLKA

DLE VZ 6

$$L_i = \frac{l^2}{2l - l_0} = \frac{5,1^2}{2 \cdot 5,1 - 3,05} = 3,634 \approx 3,7 \text{ m}$$



Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

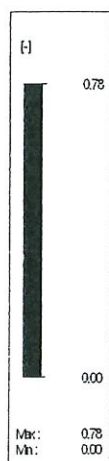
Datum: 07.11.2016

■ NÁVRH DŘEVĚNÝCH PRUTŮ

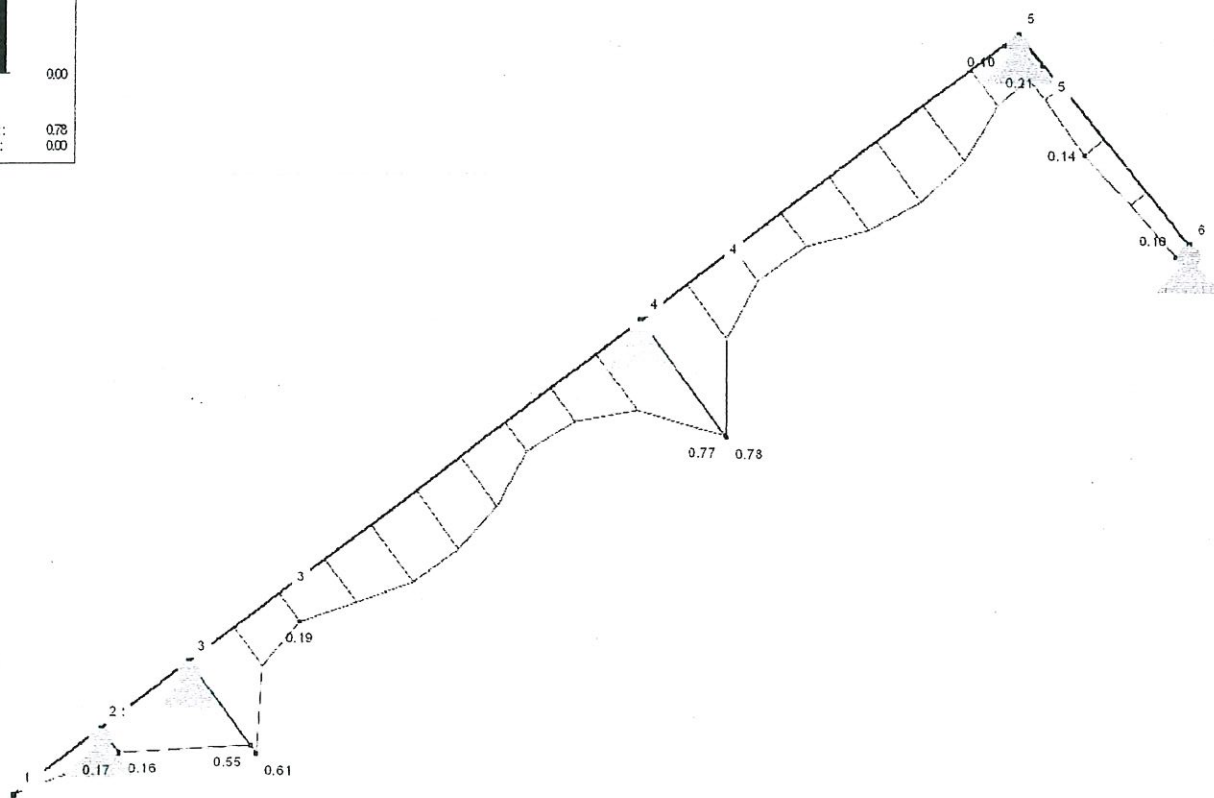
-2-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y



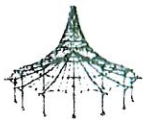
ZÁKLADNÍ VAZBA KROVU
-KROKVE 100/140
VYUŽITÍ 78%



Max Posouzení: 0.78, Min Posouzení: 0.00

0.515





Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 07.11.2016

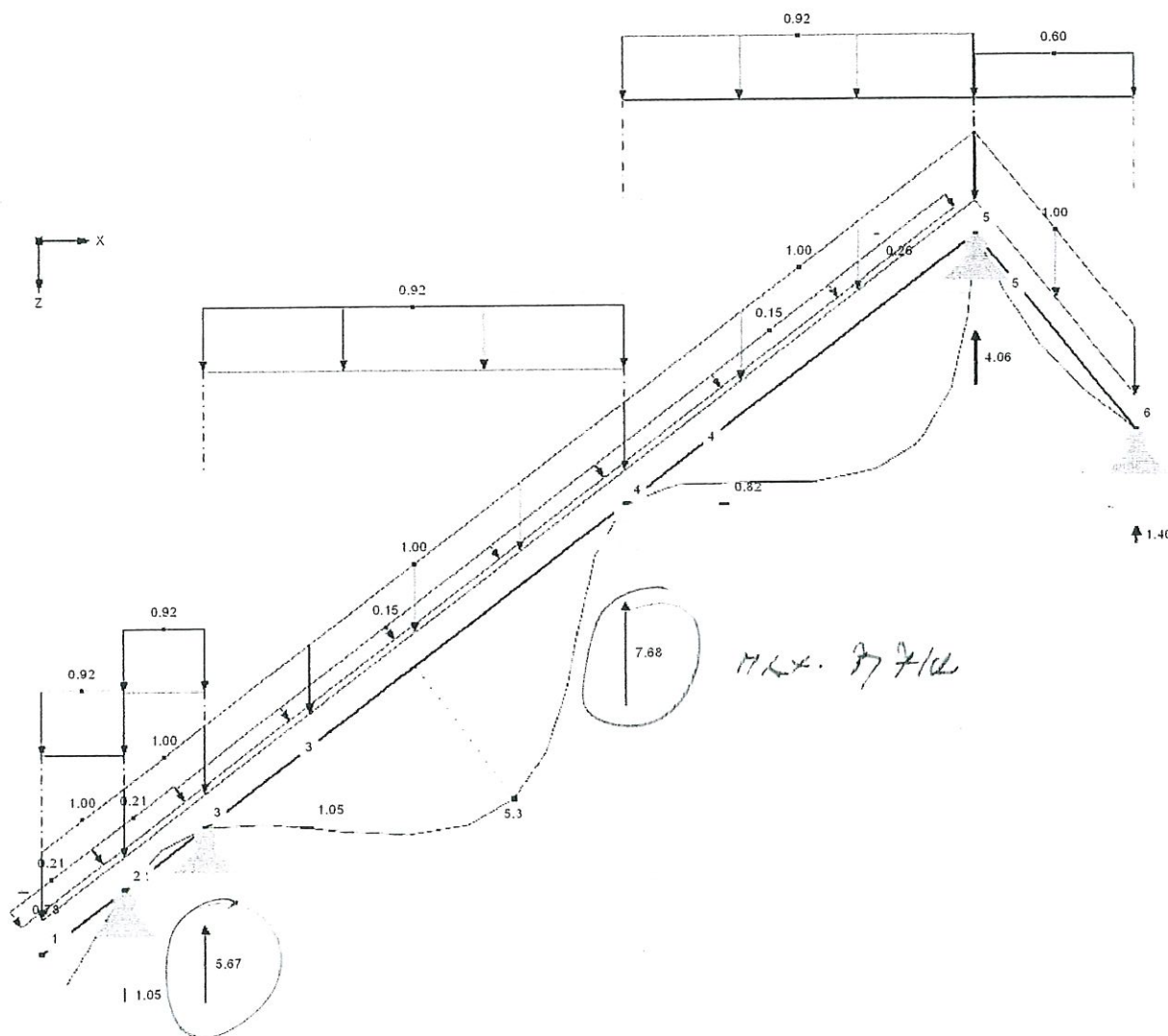
VÝSLEDKY

-3-

ZS1
Reakce
u

Protí směru osy Y

DEFORMACE PRO STR. 2



Max u: 5.3, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 230.00

0.530 [m]





Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 07.11.2016

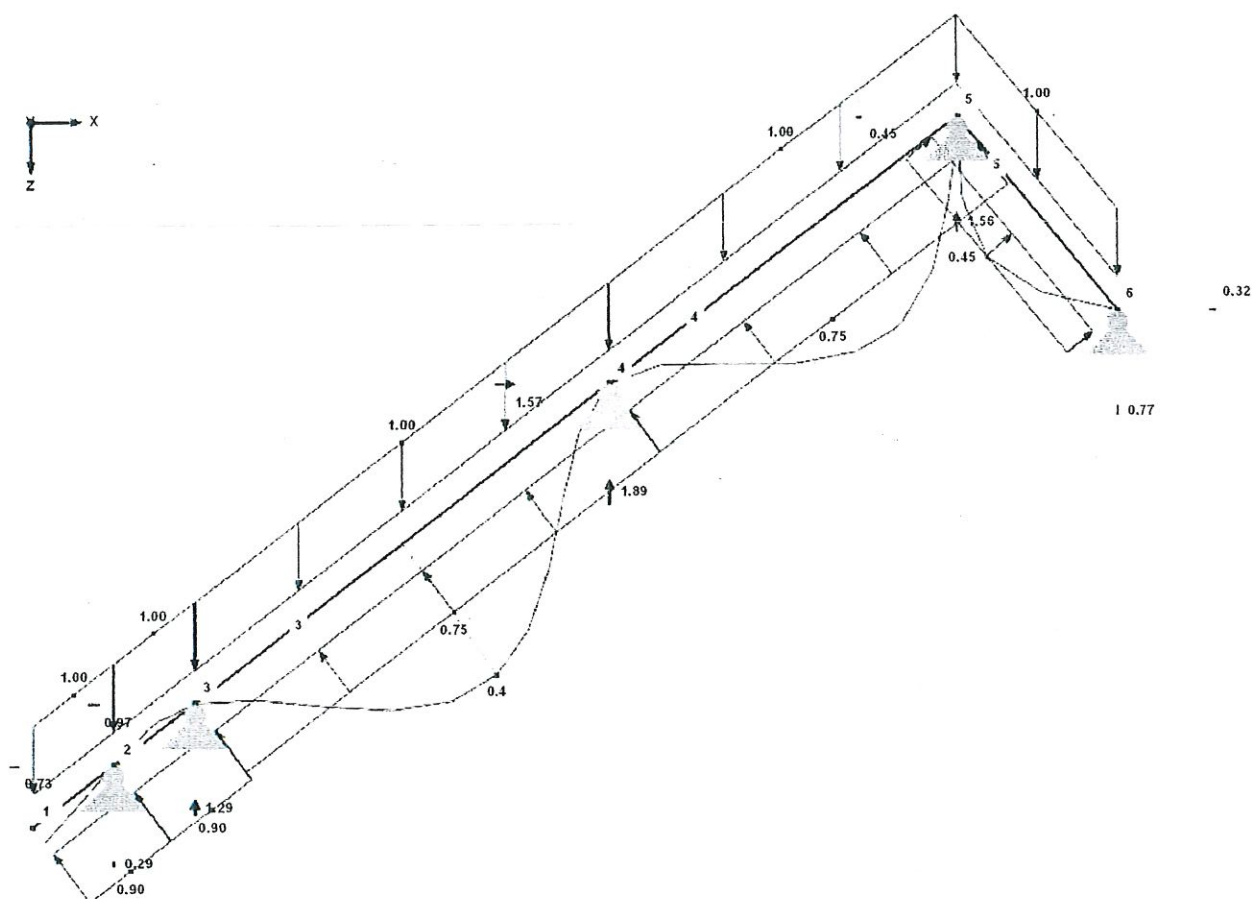
■ VÝSLEDKY

-4-

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

PODÉLNÍ VÍTR BEZ SNĚHU
(NEVZNIKÁ TANOVÁ REAKCE)



Max u: 0.4, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 2700.00

0.557 [m]





Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 07.11.2016

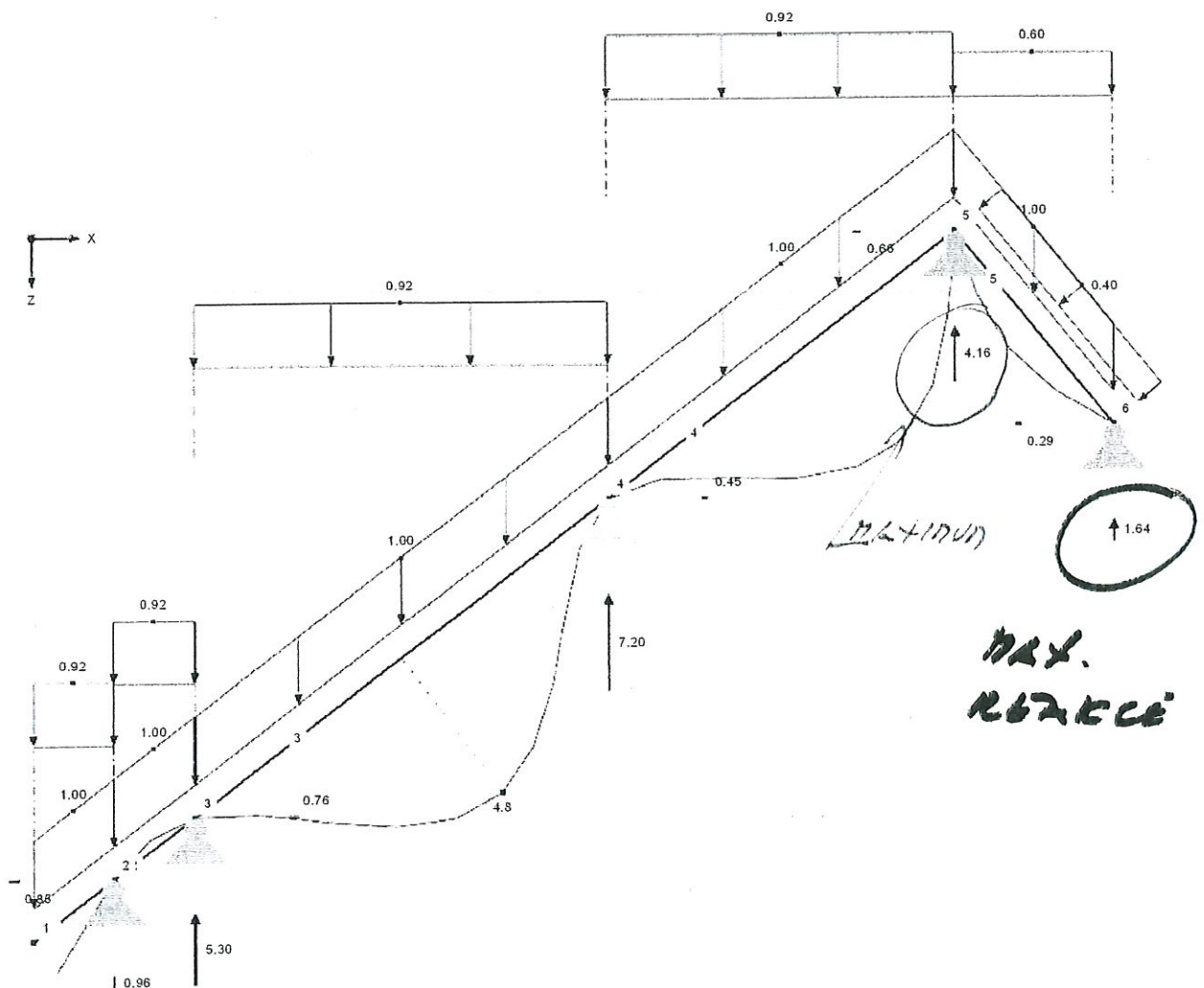
■ VÝSLEDKY

-5-

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

SVISLÉ MAXIMUM + VÍTR ZPRAVA

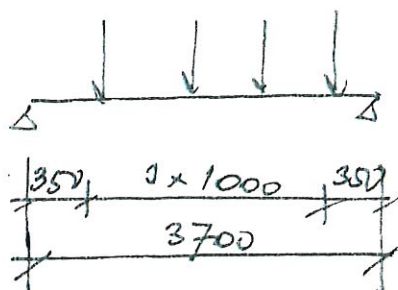


Max u: 4.8, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 260.00

0.534 [m]

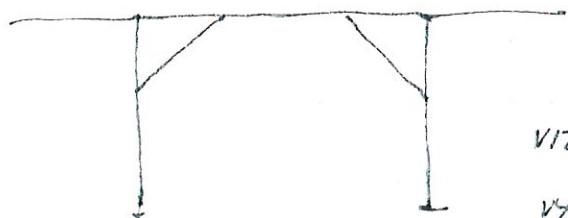


Oprava krovu hospodářského objektu zámku v Tovačově



$f_{max} = 4,5$
 truhl 160/160

NEVYHOVÍ - VOULN PŘESKÉVŠÍ



VIZ STRANA 7
 VYHOVUJE

PRO OSTATNÍ POLE (4m) PŘEZKIVĚVŠÍ - VIZ STRANA 8

1.3. STŘEDOVÁ VAZNICE.

1.3.1. ZATÍŽENÍ.

MAXIMUM NA SOKLĚ 3 - 3,7 kN

1.2.2. NÁVH.

VIZ STRANA 9

PŘÍŘEZ 160/160 VYHOVÍ



Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Průvlak dřevo
Tovačov

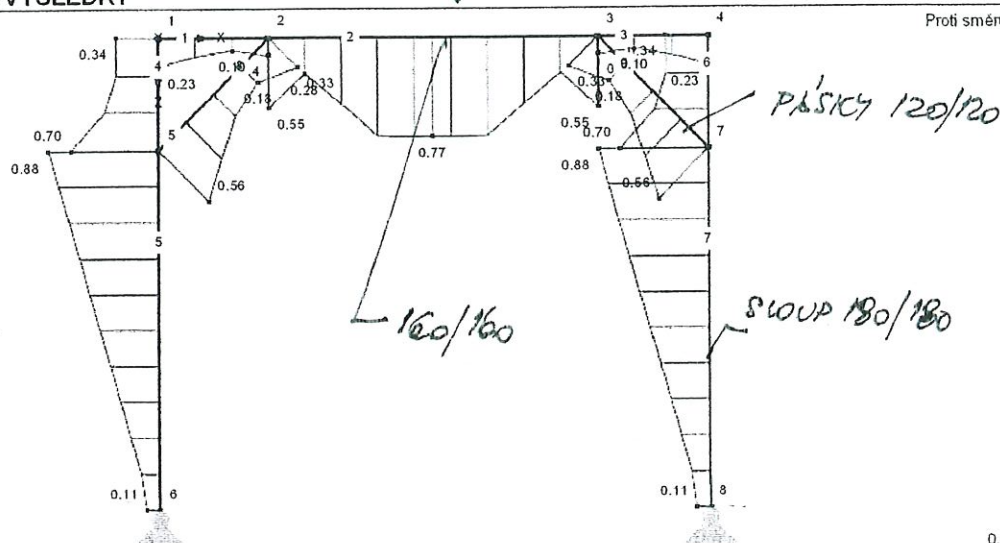
Datum: 07.11.2016

VÝSLEDKY

-2-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

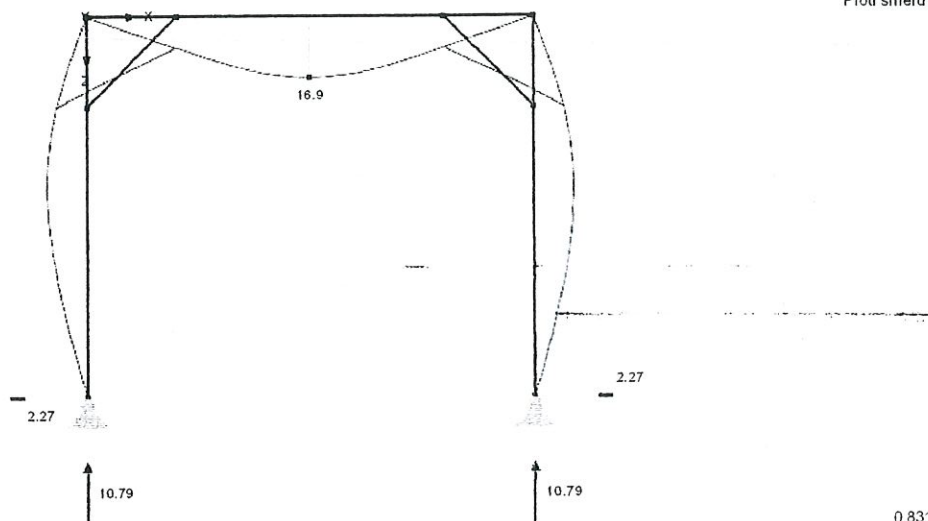
Proti směru osy Y



Max Posouzení: 0.88, Min Posouzení: 0.00

ZS1
Reakce
u

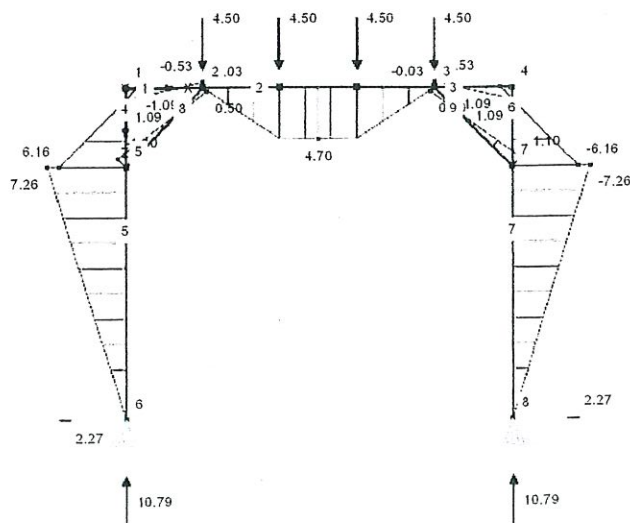
Proti směru osy Y



Max u: 16.9, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 40.00

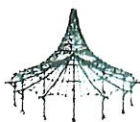
ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y



Max M-y: 7.26, Min M-y: -7.26 [kNm]





Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Průvlak dřevo
Tovačov

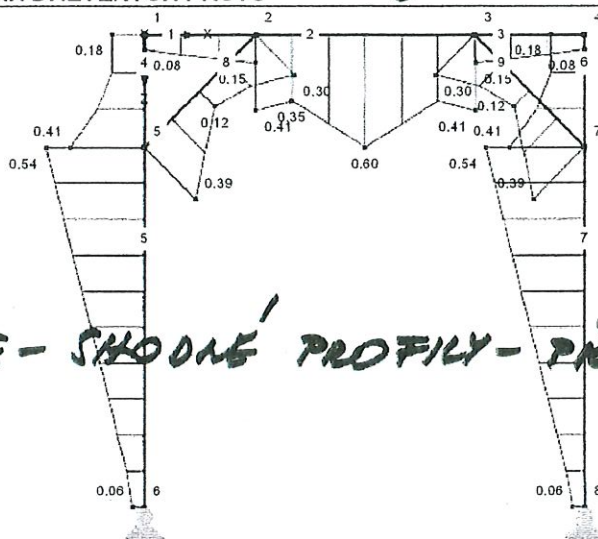
Datum: 07.11.2016

NÁVRH DŘEVĚNÝCH PRUTŮ

-8-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y



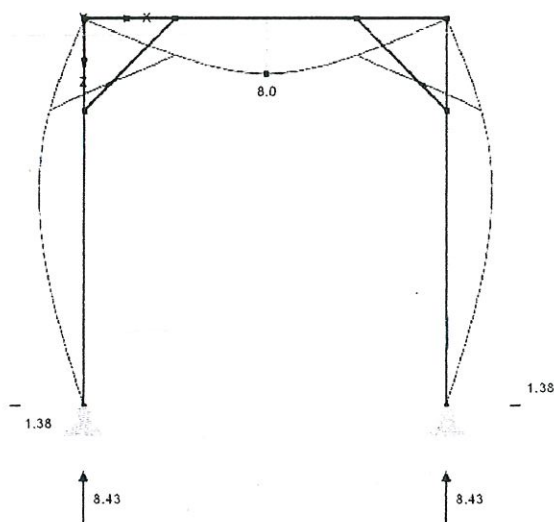
KRATŠÍ POLE - SHODNÉ PROFILY - PŘÍZNIVĚJŠÍ

Max Posouzení: 0.60, Min Posouzení: 0.00

0.675

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

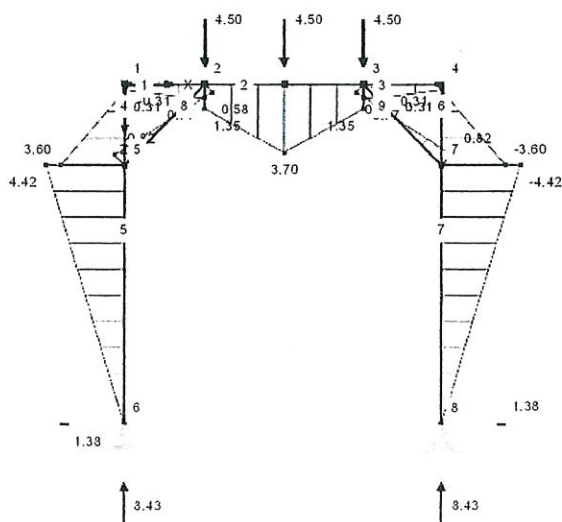


Max u: 8.0, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 76.00

0.820 [m]

ZS1
Reakce
M-y

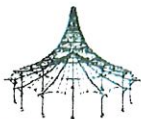
Proti směru osy Y



Max M-y: 4.42, Min M-y: -4.42 [kNm]

0.940 [m]





Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

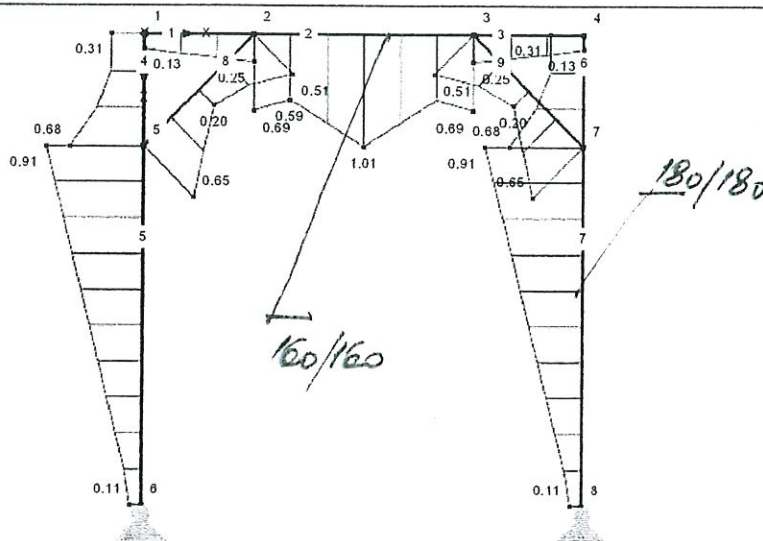
Úloha: Průvlak dřevo
Tovačov

Datum: 08.11.2016

VÝSLEDKY

- 9 -

TIMBER Pro PR1
Posouzení

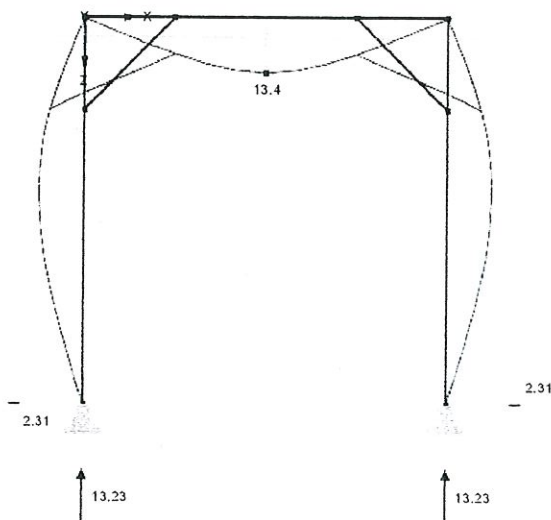


Proti směru osy Y

Max Posouzení: 1.01, Min Posouzení: 0.00

0.675

ZS1
Reakce
u

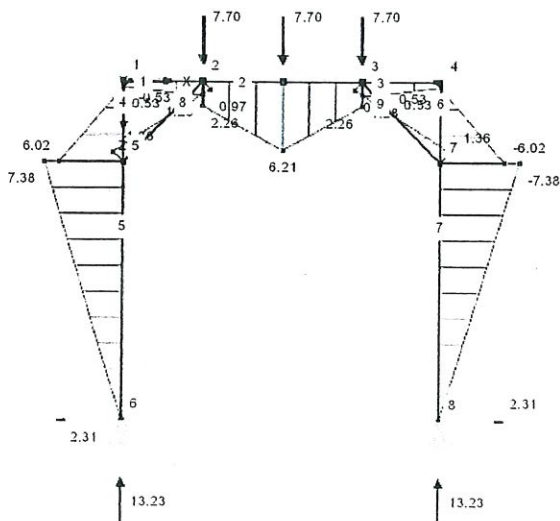


Proti směru osy Y

Max u: 13.4, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 45.00

0.820 [m]

ZS1
Reakce
M-y



Proti směru osy Y

Max M-y: 7.38, Min M-y: -7.38 [kNm]

0.940 [m]





Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Průvlak dřevo
Tovačov

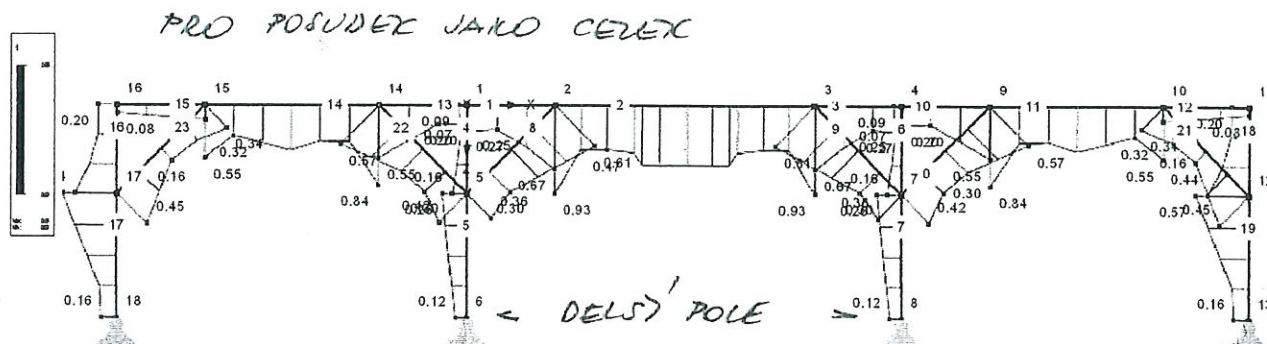
Datum: 08.11.2016

■ VÝSLEDKY

-10-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y

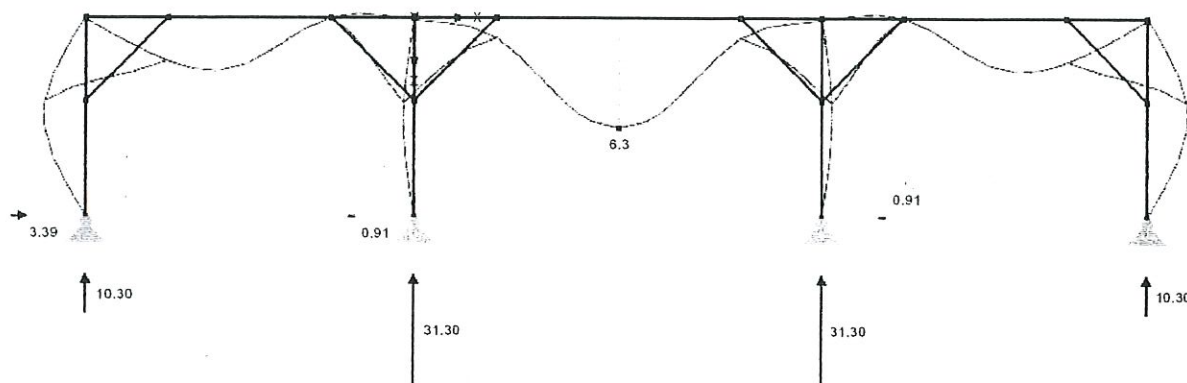


Max Posouzení: 0.93, Min Posouzení: 0.00

0.856

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

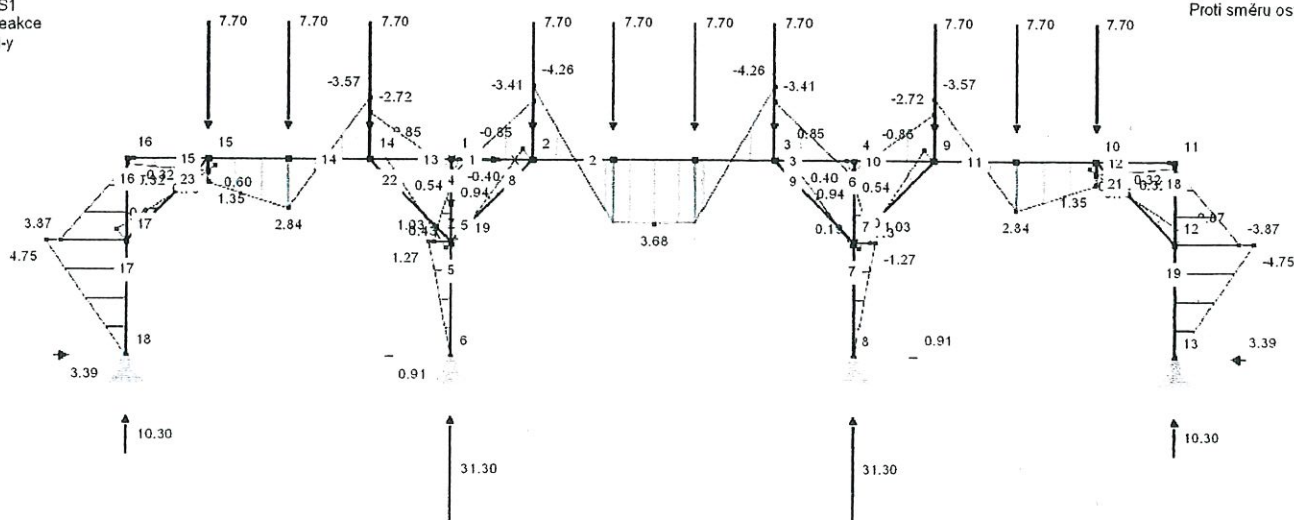


Max u: 6.3, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 210.00

0.914 [m]

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y



Max M-y: 4.75, Min M-y: -4.75 [kNm]

0.926 [m]



RSTAB 6.03.3510 - Prostorové prutové konstrukce

www.dluba.cz



Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Průvlak dřevo
Tovačov

Datum: 08.11.2016

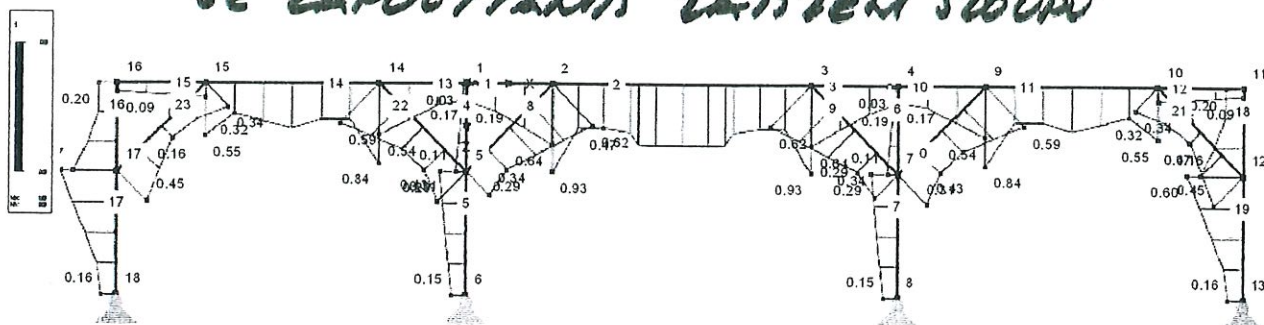
VÝSLEDKY

-11-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y

SE ZAPOTŘEBNÝ ZATŘEŽENÍ SLOUPŮ

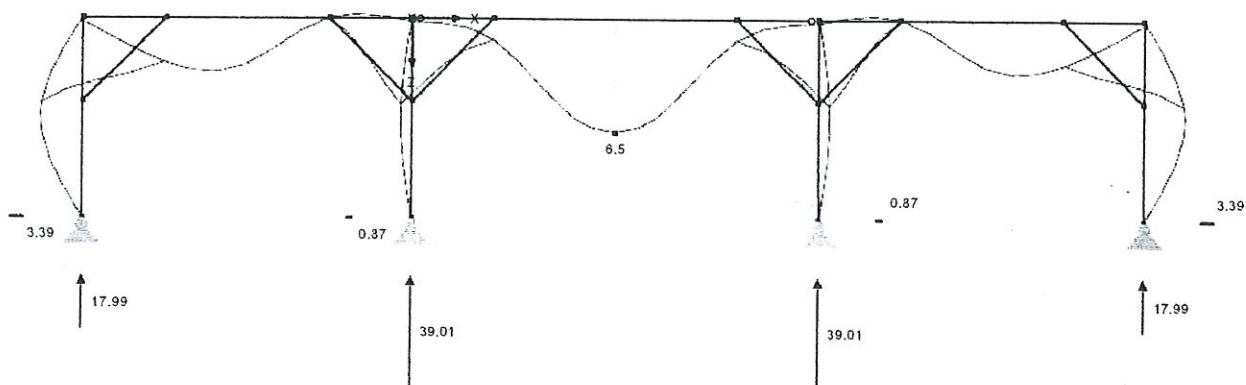


Max Posouzení: 0.93, Min Posouzení: 0.00

0.858

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

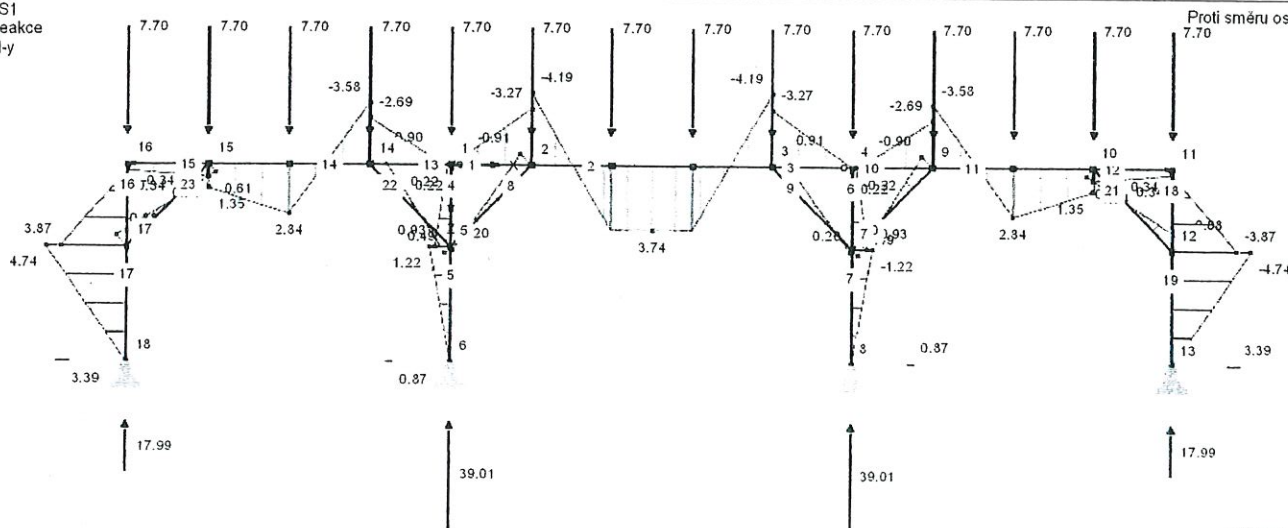


Max u: 6.5, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 210.00

0.911 [m]

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

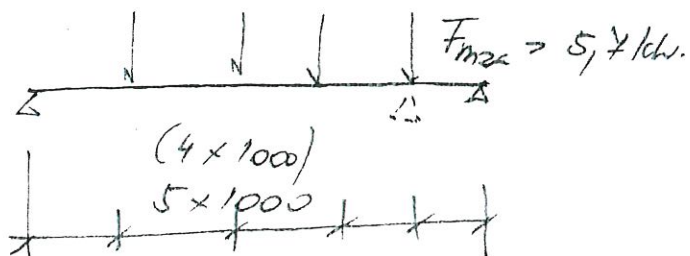


Max M-y: 4.74, Min M-y: -4.74 [kNm]

0.926 [m]

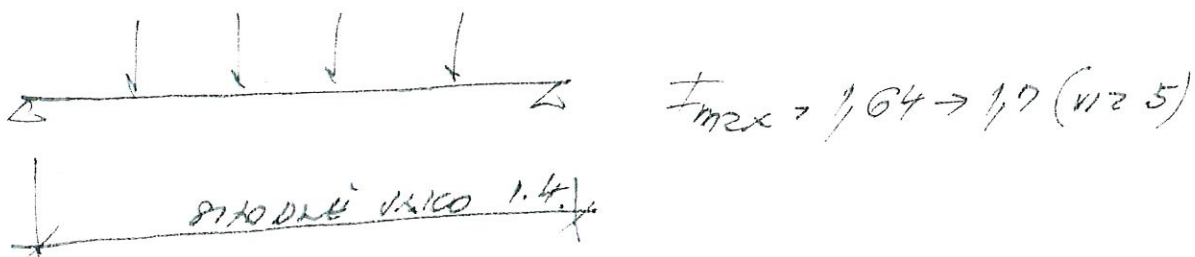


1.4. KRAJNÍ VÁZNICE - POZEDNICE.



PRO 220×220 VÝHON! VIZ STRANA 13

1.5. VÁZNICE PŘEPRAVY KROVU



PRO $160/180$ VIZ STRANA 14.



Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Průvlak dřevo 1
Tovačov

Datum: 08.11.2016

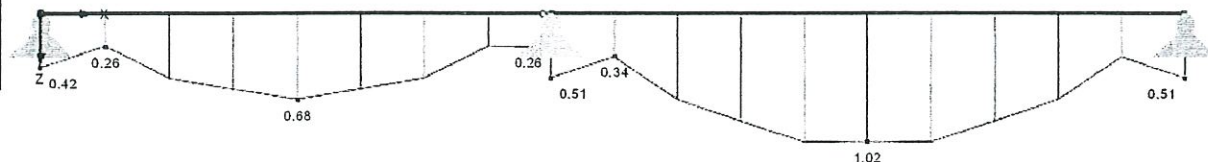
VÝSLEDKY

-13-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y

KRAJNÍ VAZNICE - POZEDNICE
220/220

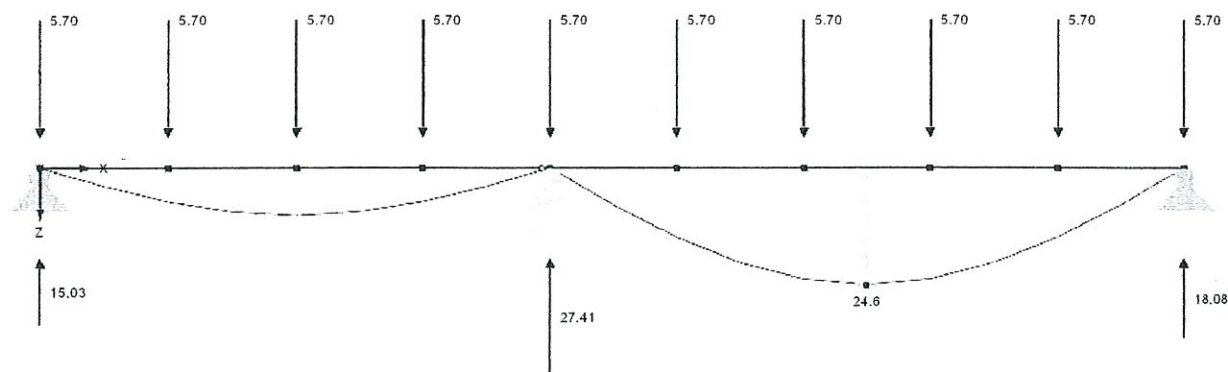


Max Posouzení: 1.02, Min Posouzení: 0.00

0.586

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

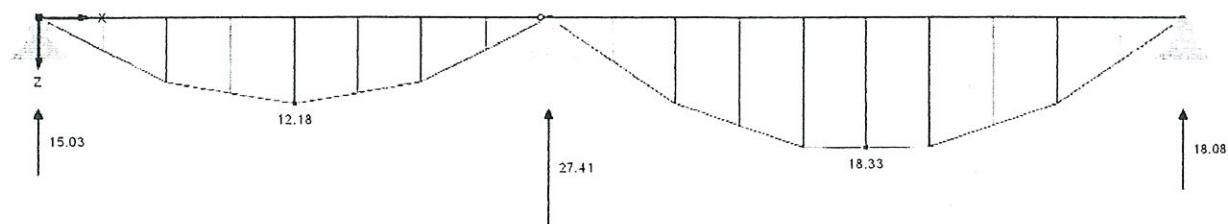


Max u: 24.6, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 37.00

0.586 [m]

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y



Max M-y: 18.33, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.586 [m]





Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Průvlak dřevo 1
Tovačov

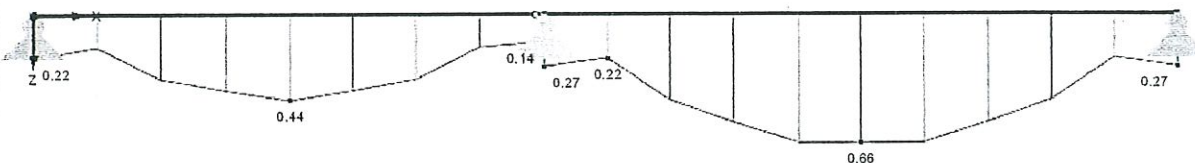
Datum: 08.11.2016

■ VÝSLEDKY

-14-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y

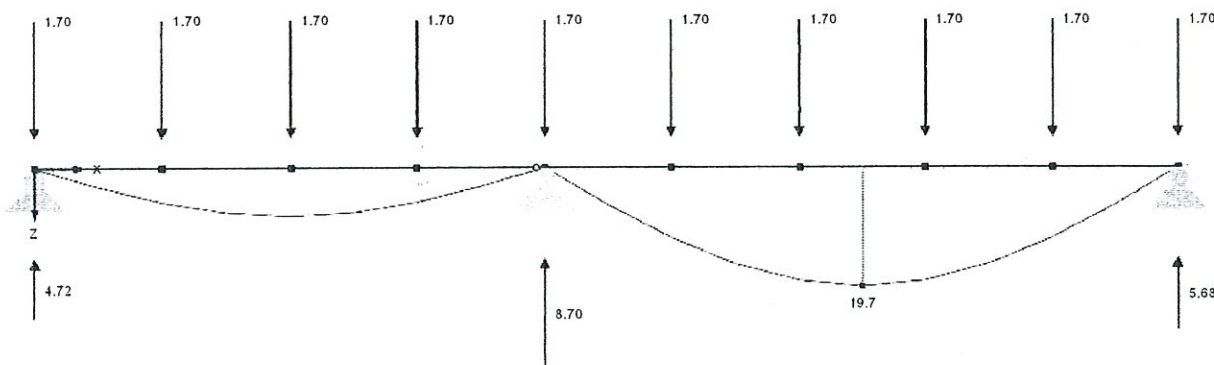


Max Posouzení: 0.66, Min Posouzení: 0.00

0.586

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

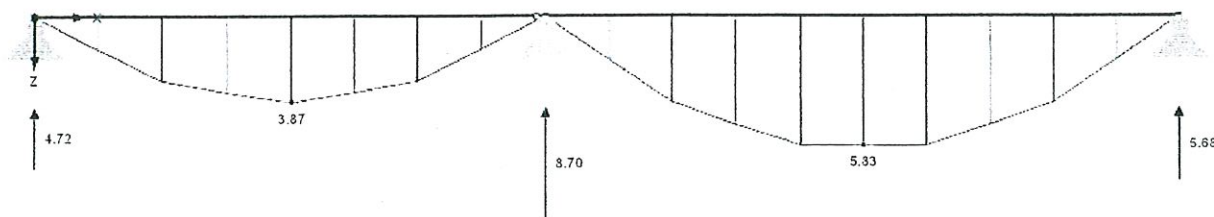


Max u: 19.7, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 47.00

0.586 [m]

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y



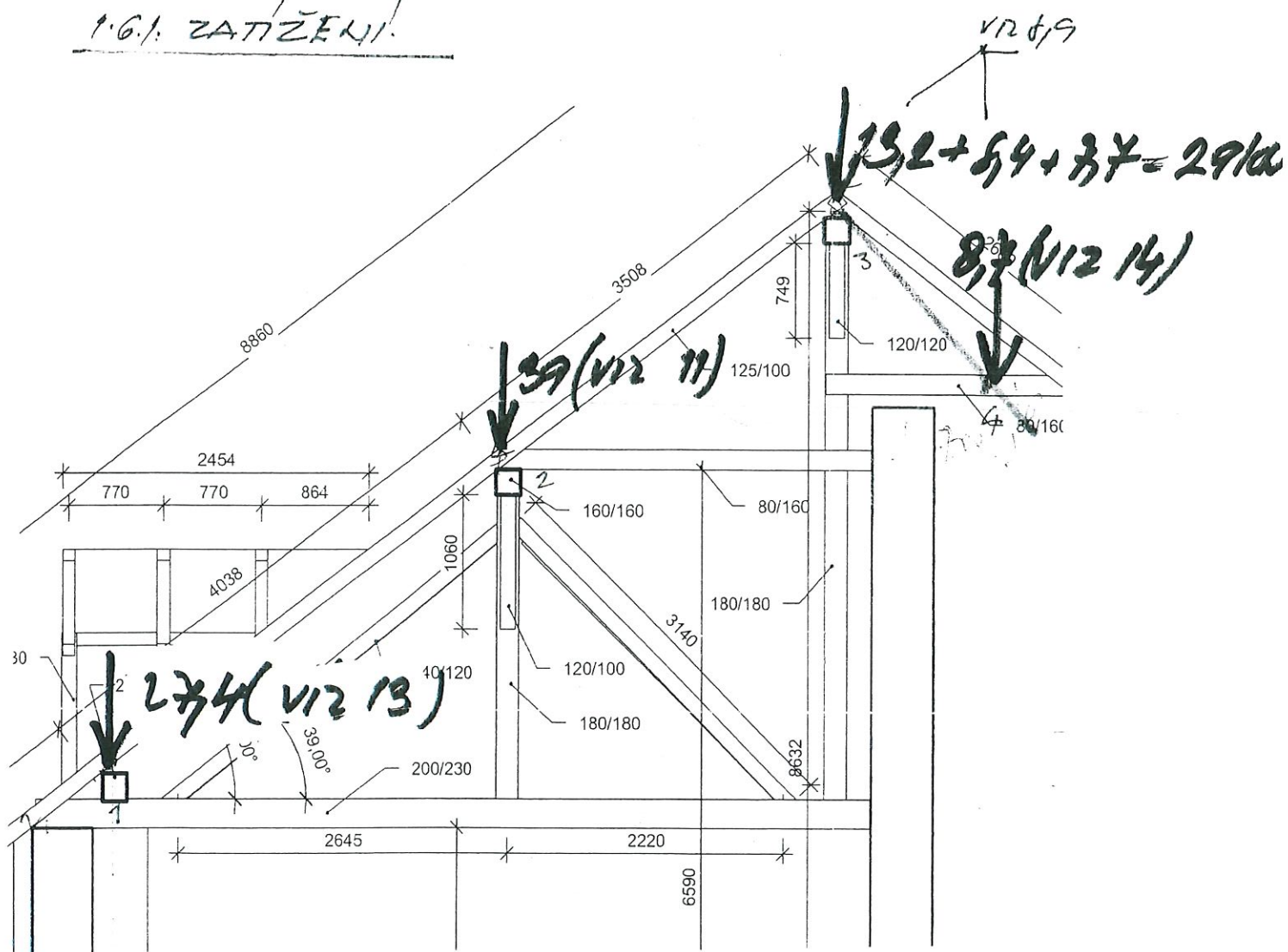
Max M-y: 5.83, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.586 [m]



1.G. PLNÁ VĚZBA.

1.G.1. ZATÍŽENÍ.

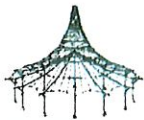


DO PROGRAMU JE TŘEBA ODEČÍST REAKCI PŘÍNO
NA PODPORU - ZATÍŽENÍ JE ZMĚŘENÉ DO KROKVE

① $274 - 57 = 217 \text{ kN}$ ② $39 - 37 = 2 \text{ kN}$

③ $29 - 45 = 245$ ④ $87 - 17 = 70 \text{ kN}$

VÝSLEDKY V12 16-18, KRATŠÍ POLE 19.



Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 08.11.2016

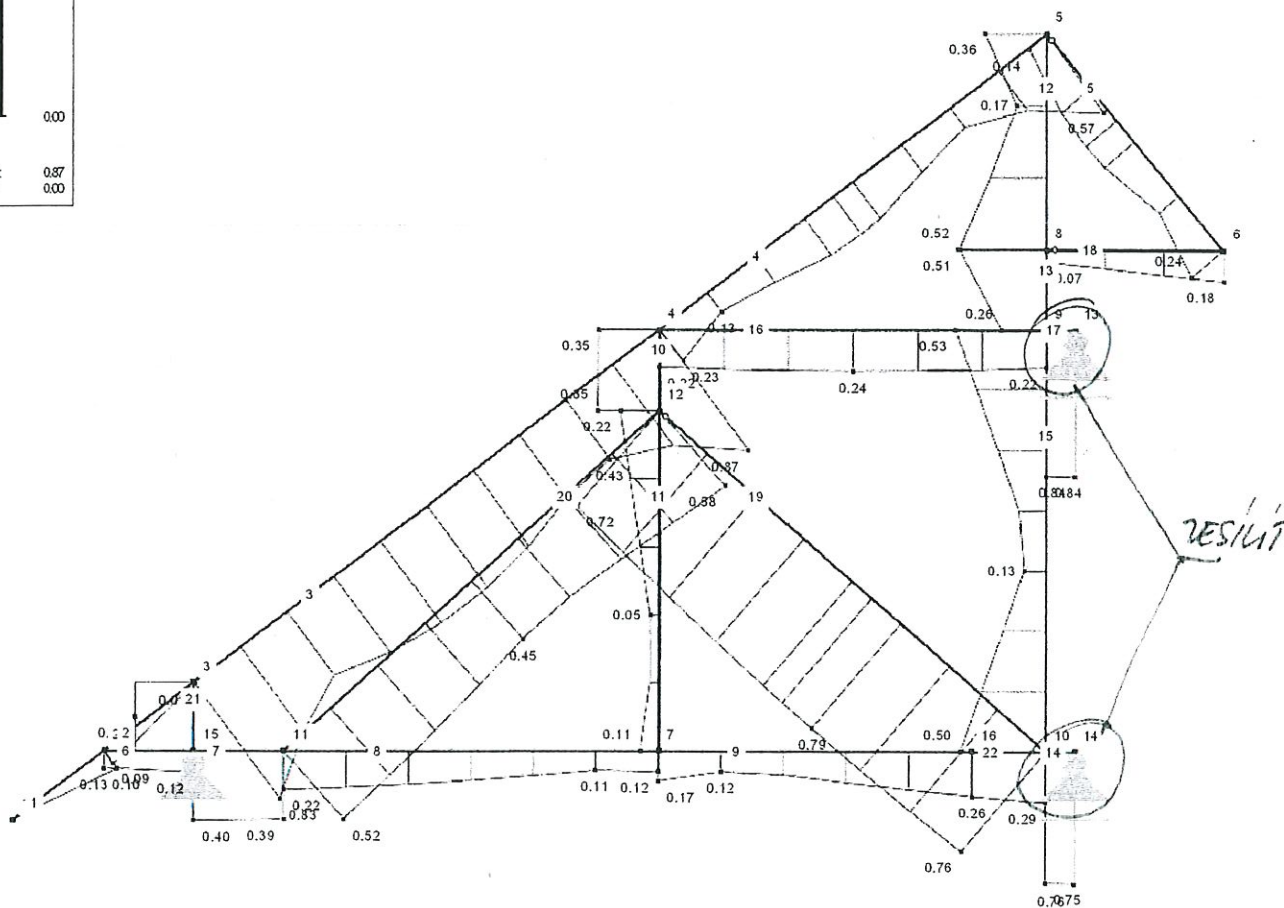
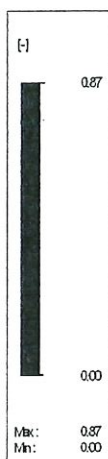
■ NÁVRH DŘEVĚNÝCH PRUTŮ

-16-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y

PLAŇ VAZBA - POLE 4m x 5m



Max Posouzení: 0.87, Min Posouzení: 0.00

0.500





Ing. Jaroslav Málek
Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1
Oddíl: 1
GRAFIKA
Datum: 08.11.2016

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

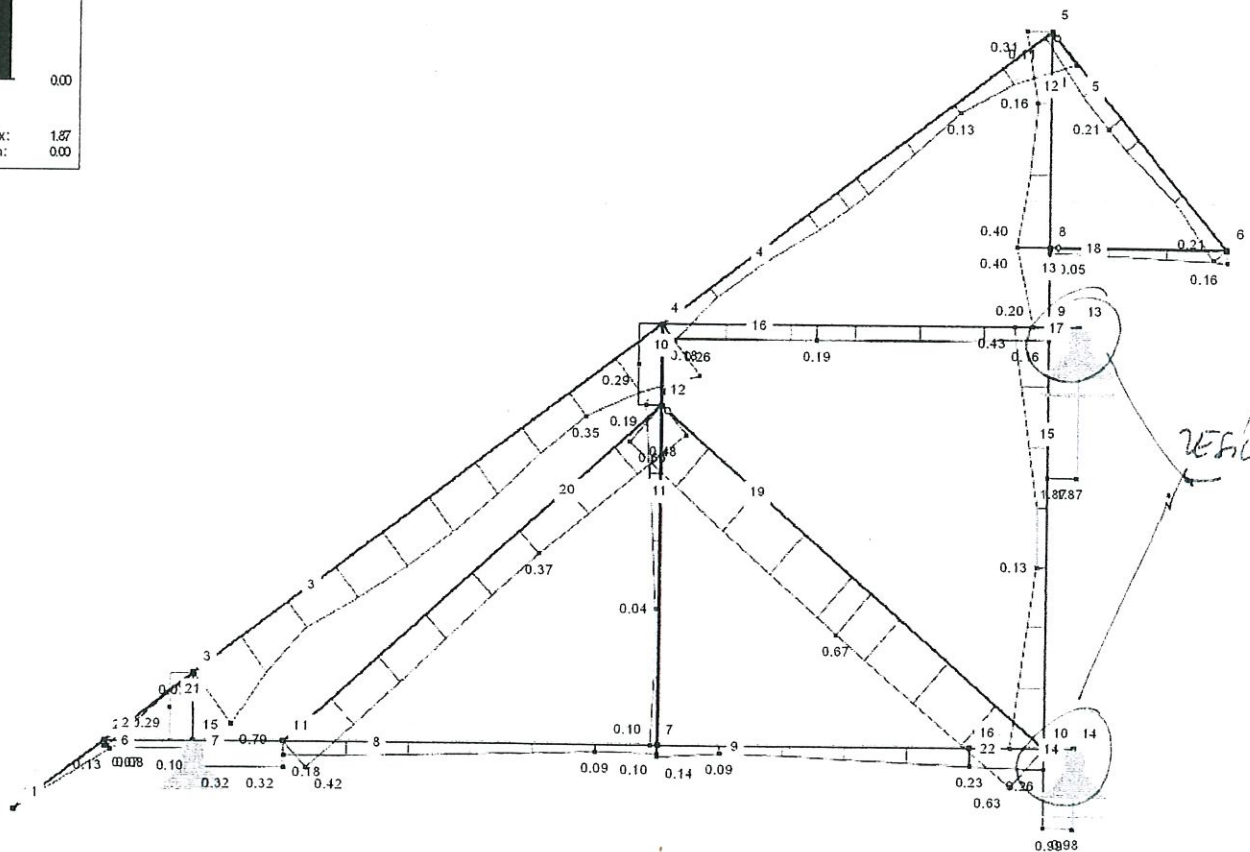
■ NÁVRH DŘEVĚNÝCH PRUTŮ

-12-

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y

PLAŠ' VĚZBA POLE 4+4m.



REFUT

Max Posouzení: 1.87, Min Posouzení: 0.00

0.500



RSTAB 6.03.3510 - Prostorové prutové konstrukce

www.dlubal.cz



Ing. Jaroslav Málek

Tovér 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 08.11.2016

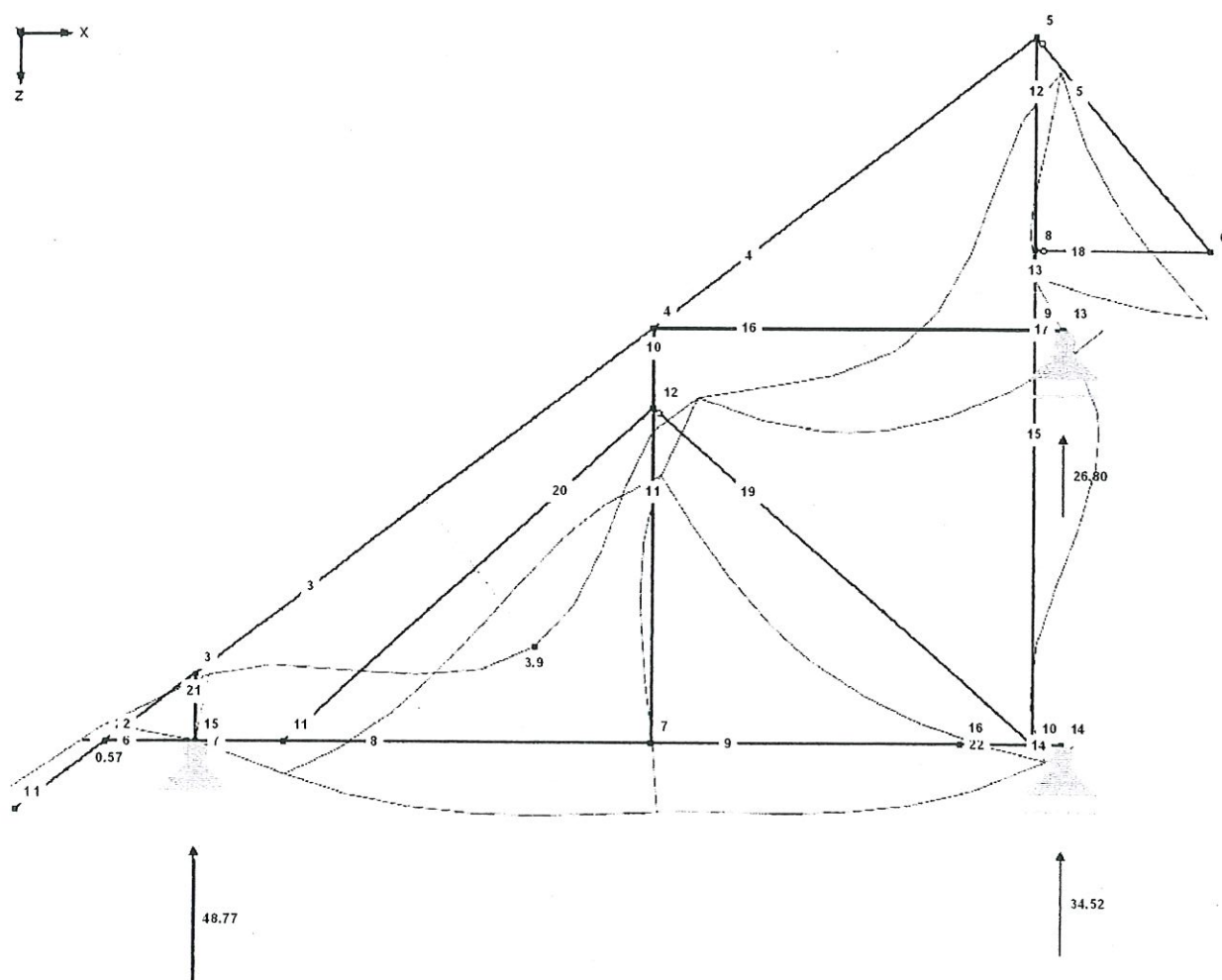
■ VÝSLEDKY

-19-

ZS1
Reakce
u

Proti směru osy Y

DEFORMACE PLO STR 16



Max u: 3.9, Min u: -0.000
Součinitel pro deformace: 320.00

0.502 [m]





Ing. Jaroslav Málek

Továř 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 08.11.2016

■ NÁVRH DŘEVĚNÝCH PRUTŮ

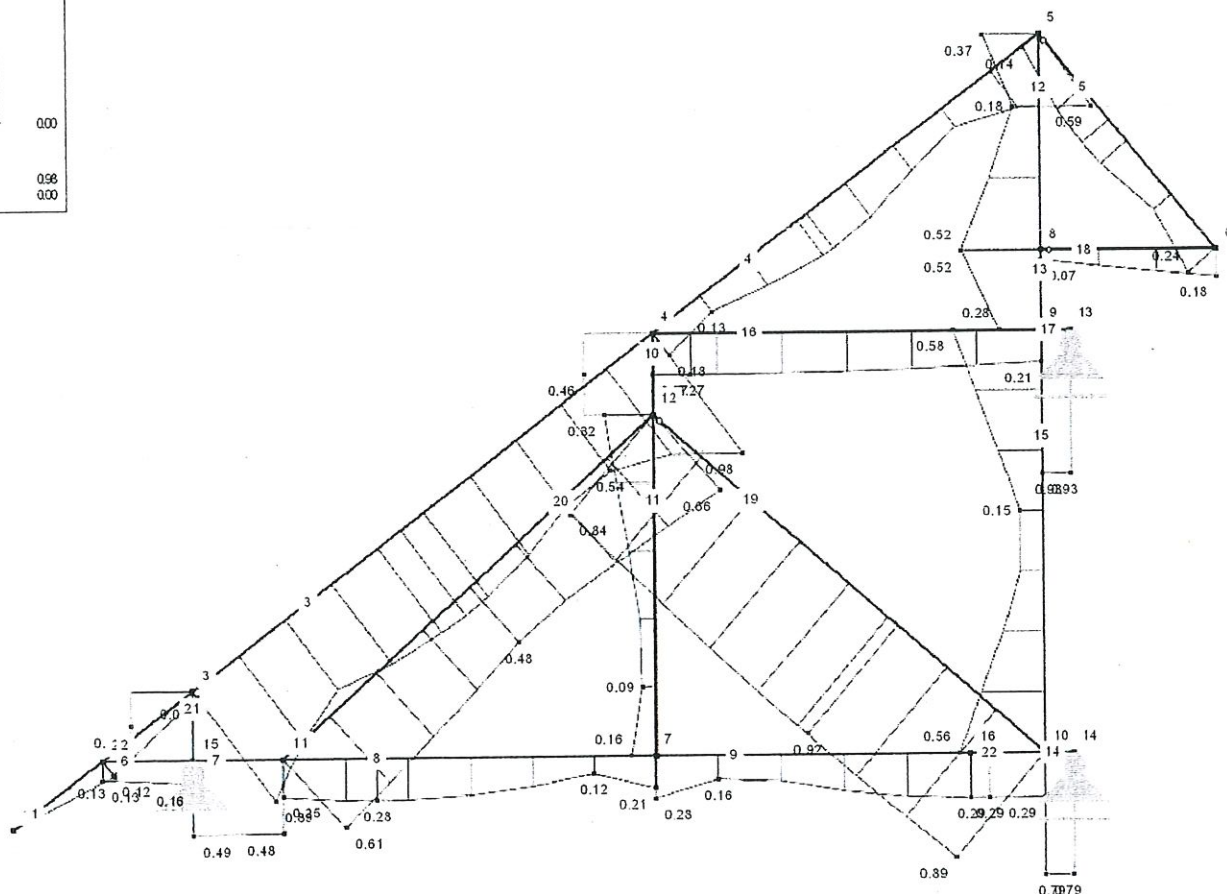
-20

TIMBER Pro PR1
Posouzení

Proti směru osy Y



MOŽNÁ VARIANTA ZATÍŽENÍ
PODLANOU + POCHŮZÍŇ NA VAZEBNÍ TRÁTU



Max Posouzení: 0.98, Min Posouzení: 0.00

0.500





Ing. Jaroslav Málek

Tovér 45
783 16 DOLANY

Strana: 1/1

Oddíl: 1

GRAFIKA

Projekt: projekty RSTAB

Úloha: Krov A
Tovačov

Datum: 08.11.2016

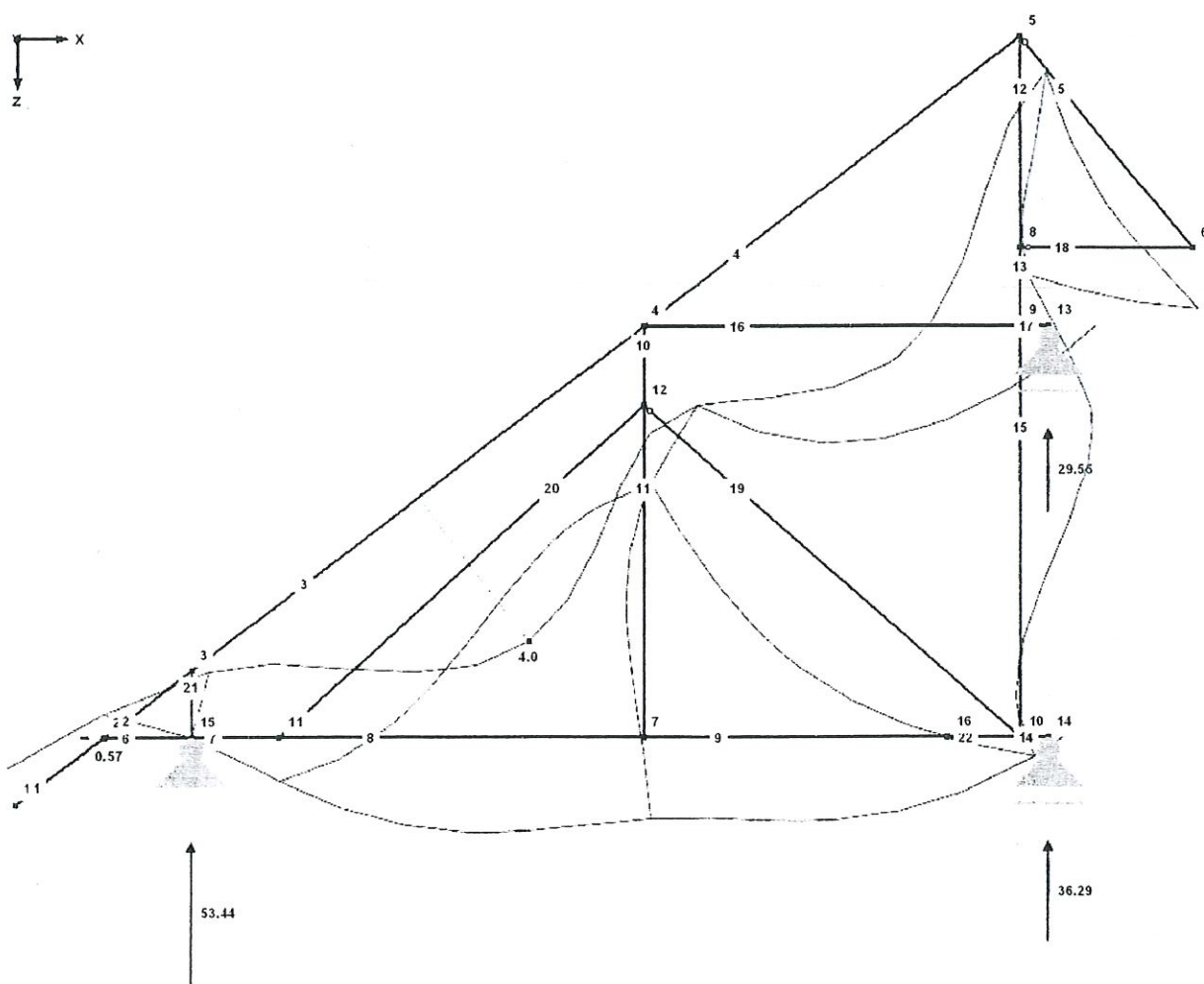
■ VÝSLEDKY

-21-

ZS1
Reakce
u

Protí směru osy Y

DEFORMACE PRO STR. 20



VYPRACOVAL: ING. JAROSLAV MÁLEK

V OLOMOUCI 8. LISTOPADU 2016

Max u: 4.0, Min u: 0.0 [mm]
Součinitel pro deformace: 310.00

0.506 [m]

