



## **STATICKÉ POSOUZENÍ**

AKCE:  
**POSOUZENÍ A NÁVRH ZESÍLENÍ DŘEVĚNÝCH TRÁMOVÝCH  
STROPŮ DLE POŽADAVKU ORGÁNŮ PAMÁTKOVÉ PÉČE**

MÍSTO STAVBY:  
Hluboká 108/3, Jihlava

INVESTOR A OBJEDNATEL:  
Statutární město Jihlava, Masarykovo náměstí 97/1, 586 01 Jihlava

|             |               |
|-------------|---------------|
| STRAN:      | 1+4+19 (24A4) |
| DATUM:      | XI.2023       |
| ZAK. ČÍSLO: | 300-40-23     |

**ZADÁNÍ:**

Posoudit stávající stropní konstrukce nad místnostmi č. 1, č. 2 a č.3 objektu Hluboká 108/3, Jihlava. V případě nevyhovujícího stavu navrhnout způsob zesílení.

**PODKLADY:**

- 1) Objednávka č. 352/2023/KT ze dne 23.11.2023
- 2) Rekonstrukce bytu 2+1 na kanceláře, Hluboká 3, Jihlava. Zaměření stávajícího stavu. Projektant: Ing. Pavel Vlášil, Final - stavební projekce. Čajkovského 15, 586 01 Jihlava. Datum 11/2023.
- 3) Fotodokumentace a popis sond v předmětných stropních konstrukcích. Ing. Pavel Vlášil, Final - stavební projekce. Čajkovského 15, 586 01 Jihlava. Datum 22.11.2023.

**NORMY:**

ČSN EN 1990 - ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ KONSTRUKCÍ

ČSN EN 1991 - ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

- ČÁST 1-1: Obecná zatížení-Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

- ČÁST 1-2: Obecná zatížení-Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru

- ČÁST 1-4: Obecná zatížení-Zatížení větrem

ČSN EN 1993:ed.2 - NAVRHOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

- ČÁST 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995 - NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

- ČÁST 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996 - NAVRHOVÁNÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

- ČÁST 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

- ČÁST 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

**POPIS OBJEKTU:**

Jedná se o dvoupodlažní objekt s podsklepením a nevyužívaným podkrovím.

Objekt je situován v historickém centru v blízkosti městských hradeb. V souvislosti se zrušením městské pevnosti, lze odhadnout počátek stavební historie objektu na cca 250 let. Objekt vznikl v několika stavebních etapách. Samotná posuzovaná stropní konstrukce je odhadovaného stáří kolem 100 let.

Objekt Hluboká 3 je půdorysně poměrně rozsáhlý. Jedná o tvar písmene „U“ o vnějších rozměrech cca 28 x 43 m. Řešené stropy se nachází nad 1.NP na JV rohu objektu (roh ulice Hluboká a hradebního parkánu).

Obecně lze konstrukční systém popsat jako smíšený, kdy stropní konstrukce jsou pny ve směru dle konkrétní potřeby.

Svislé nosné konstrukce nadzemní části jsou zděné z cihel plných, místně se může jednat o zdivo smíšené. Západní stěna je postavena na základech hradební stěny.

Vodorovné nosné konstrukce jsou dřevěné trámové stropy. Místně jsou stropy s podbitím na stropních trámech, částečně jsou použity rákosníky (nezávislá konstrukce podhledu).

Střecha je sedlová s hřebenem s podélnou osou objektu. Krov je dřevěný, tesařsky vázaný.

Založení je plošné na kamenných základech.

**POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU POSUZOVANÝCH STROPNÍCH POLÍ:**

Řešené stropní konstrukce se nacházejí v 1.NP nad místnostmi označenými č.1, č.2 č.3. Půdorysný rozměr všech tří místností je obdélníkový v poměru stran cca 2,5:1. Rozměr 2,5-3,0 m x 6,0-6,5 m. Rozměry se mírně liší, přesněji viz grafická část. Přestože lze za nosné stěny považovat všechny stěny po obvodě místností, jsou stropní trámy nelogicky uloženy na výrazně delší rozpětí 6,5 m. Nejsou tedy pny na menší rozpětí 2,5 m. Lze předpokládat, že tato skutečnost vychází z postupného stavebního vývoje objektu.

Z provedených sond byla zjištěna skladba podlahových vrstev a také byla zjištěna dimenze a rozmístění stropních trámů. Sondy byly provedeny z 1.NP. Výsledkem sondážních prací je velmi dobrý přehled o dimenzích a o skladbě stropu. Vše je podrobně vykresleno v grafické příloze tohoto posudku.

Místnost č.1, stropní trámy jsou výšky 270 mm na světlost 6570 mm. Nepravidelná osová rozteč 1070 + 255 + 1070 mm.

Místnost č.2, stropní trámy jsou výšky 220-240 mm na světlost 6600 mm. Osová rozteč 1030+990 mm.

Místnost č.3, stropní trámy jsou výšky 180 mm na světlost 6050 mm. Osová rozteč 1050 +

1010 + 950 mm.

Sondážní práce neodhalily viditelná místa napadení dřevokaznými činiteli. Dřevěné prvky budou během provádění posouzeny z hlediska napadení dřevokaznými činiteli po celoplošném odstranění podhledu.

## **ZATÍŽENÍ:**

### Stálá zatížení:

Nad všemi třemi posuzovanými místnostmi je skladba stropu obdobná:

- Nášlapná vrstva ve 2.NP (vinyl + stěrka)... 10 mm
- Cementový potěr... 100 mm
- V místnosti č.3 násyp (stavební rum)... 90 mm
- Místnosti č.1 a č.2 bez násypu. Cementový potěr je přímo na záklopu.
- Dřevěný záklop (v místnosti č.3 záklop překládaný)... 30 mm
- Stropní trámy (nosná kce)
- V místnostech č.1 a č.3 jsou stropní trámy z dolní strany opatřeny dřevěným podbitím s rákosovou omítkou.
- V místnosti č.2 jsou stropní trámy dilatovány od samonosného rákosníkového stropu. Rákosníky cca 120/160 jsou opatřeny dřevěným záklopem s rákosovou omítkou.

### Proměnná zatížení užitná:

Kategorie B – kanceláře....

$q_k = 2,5 \text{ kN.m}^{-2}$ ,  $Q_k = 4,0 \text{ kN}$

## **POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU:**

Stropní trámy výšky 270 mm nad místností č.1 jsou masivní. Výpočtem je prokázáno, že jsou vyhovující (podrobněji viz dále).

Stropní trámy místností č.2 (výška 220-240 mm) a trámy v místnosti č.3 (výška 180-200 mm) jsou poddimenzované a viditelně prohnuté. Orientačním měřením byl zjištěn průhyb 100 mm na 6500 mm (průhyb 1/65L).

V následujících posudcích stropní trámy překračují mezní stav únosnosti až 2,4 x. Přesto jsou trámy funkční dlouhá desetiletí. To lze vysvětlit těmito okolnostmi:

- Dřevo je organický materiál, obsahuje různé vady snižující celkovou pevnost (např. su-ky). Normová pevnost řeziva je stanovena tak, aby statisticky se jen velmi malé procento prvků této pevnosti přiblížilo. Tím je zajištěna spolehlivost konstrukcí. V praxi to ale znamená, že velké procento dřevěných prvků vykazuje výrazně vyšší pevnost, než uvažuje norma.
- Výpočet předpokládá, že stropní trámy přenáší veškeré zatížení. V mezním stavu únosnosti není uvažováno s možným příznivým vlivem nadbetonávky na záklopu. Dochází zde k částečnému spřažení, neboť beton jistou měrou spolupůsobí s prkny záklopu. Toto platí u místností č.1 a č.2. V místnosti č.3, kde je nadbetonávka oddělena násypem, příznivý vliv spřažení není. V mezním stavu použitelnosti (průhyb), je uvažováno, že spřažení s nadbetonávkou snižuje průhyb stropních trámů o 25%. Jedná se o odborný odhad, přesné vyčíslení není možné. Není známo, jakými hřebíky (průměr a počet) jsou prkna překládaného záklopu spojena se stropními trámy.
- Dalším příznivým efektem může být částečné uložení podlahové desky na obvodových stěnách (kratší rozpětí 2,5 m). Tato skutečnost nemohla být ověřena, dále není zjištěna výztuž betonové mazaniny. Ve výpočtu proto není odlehčení podlahové desky uvažováno.

Posouzení stropních trámů ve stávajícím stavu:

Místnost č.1, stropní trámy výšky 270 mm na světlost 6570 mm:

I.MS únosnosti - max využití 92%...VYHOVÍ

II. MS použitelnosti – max využití 116%...NEVYHOVÍ

**Závěr: stropní trámy nad místností č.1 jsou ve stávajícím stavu podmíněně vyhovující. Budou posouzeny na nové zatížení (viz dále), neboť dojde k odlehčení tíhy podhledu. Zesílení stropních trámů není navrženo.**

Místnost č.2, stropní trámy výšky 220-240 mm na světlost 6600 mm:

I.MS únosnosti - max využití 154%...NEVYHOVÍ

II. MS použitelnosti – max využití 195%...NEVYHOVÍ

**Závěr: stropní trámy nad místností č.2 jsou ve stávajícím stavu poddimenzovány a nevyhoví. Je navrženo zesílení stropních trámů ocelovými příločkami.**

Místnost č.3, střední stropní trámy výšky 180 mm na světlost 6050 mm:

I.MS únosnosti - max využití 235%...NEVYHOVÍ

II. MS použitelnosti – max využití 481%..NEVYHOVÍ

**Závěr: střední stropní trámy nad místností č.3 jsou ve stávajícím stavu výrazně poddimenzovány a nevyhoví. Je navrženo zesílení stropních trámů ocelovými příločkami.**

Místnost č.3, krajní stropní trámy výšky 180 mm na světlost 6050 mm. Stropní trámy jsou částečně bočně uloženy na přilehlé stěny. Trámy proto nejsou posuzovány.

**Závěr: krajní stropní trámy nad místností č.3 budou průběžně bočně kotveny do přilehlých stěn.**

### NAVRHOVANÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY:

Stavební úpravy spočívají v obnažení nosných trámů ze spodní strany. Tj. odstranění dřevěného podbití s rákosovou omítkou ze strany 1.NP. Tato úprava se provede ve všech třech posuzovaných místnostech. Následně bude provedeno nutné ošetření dřevěných prvků proti dřevokazným činitelům. Bude provedeno nutné zesílení stropních trámů ocelovými příločkami.

Strop bude zaklopen lehkým kazetovým podhledem (hmotnost do 15kg/m<sup>2</sup>) zavěšeným do stropu.

### NÁVRH A POSOUZENÍ ZESÍLENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE:

Stropní trámy jsou přepočteny na nová zatížení (po provedení stavebních úprav). V případě nevyhovujícího stavu je navrženo zesílení.

Místnost č.1, stropní trámy výšky 270 mm na světlost 6570 mm. Stropní konstrukce během své existence prokázala svoji funkčnost a odolnost. Na místě nebyl zjištěn nadměrný průhyb stropní konstrukce. Není navrženo zesílení stropních trámů.

Posouzení stropních trámů:

I.MS únosnosti - max využití 87%...VYHOVÍ

II. MS použitelnosti – max využití 98%..VYHOVÍ

**Závěr: Stropní trámy nad místností č.1 VYHOVÍ na nová zatížení bez nutnosti zesílení.**

Místnost č.2, stropní trámy výšky 220-240 mm na světlost 6600 mm. Navrženo je zesílení ocelovými oboustrannými příločkami U160. Ocelové příložky uložit do kapsy ve zdivu. Délka uložení min 150 mm. Zhlaví nosníků uložit na betonový roznášecí (vyrovnávací) blok min výšky 50 mm. Příložky spojit se stropním trámem pomocí svorníků M12-8.8 v osové rozteči 500 mm.

Posouzení stropních trámů po osazení příložek:

I.MS únosnosti (část dřevo) - max využití 59%...VYHOVÍ

I.MS únosnosti (část ocel) - max využití 38%...VYHOVÍ

II. MS použitelnosti (dřevo i ocel) – max využití 87%. VYHOVÍ

**Závěr: Stropní trámy nad místností č.2 po osazení ocelových příložek 2xU160 VYHOVÍ na nová zatížení.**

Místnost č.3, střední stropní trámy výšky 180 mm na světlost 6050 mm. Navrženo je zesílení ocelovými oboustrannými příločkami U180. Ocelové příložky uložit do kapsy ve zdivu. Délka uložení min 150 mm. Zhlaví nosníků uložit na betonový roznášecí (vyrovnávací) blok min výšky 50 mm. Příložky spojit se stropním trámem pomocí svorníků M12-8.8 v osové rozteči 500 mm.

Posouzení středních stropních trámů po osazení příložek:

I.MS únosnosti (část dřevo) - max využití 46%...VYHOVÍ

I.MS únosnosti (část ocel) - max využití 50%...VYHOVÍ

II. MS použitelnosti (dřevo i ocel) – max využití 94%. VYHOVÍ

**Závěr: Střední stropní trámy nad místností č.3 po osazení ocelových příložek 2xU160 VYHOVÍ na nová zatížení.**

Místnost č.3, krajní stropní trámy výšky 180 mm na světlost 6050 mm. Krajní stropní trámy jsou zřejmě částečně bočně uloženy na přilehlé stěně. Uložení nebylo možné při provádění sond ověřit. Během stavebních prací, po odstranění podhledu, bude tato skutečnost ověřena (potvrzena).

Navrženo je průběžné kotvení krajních trámů do přilehlého zdiva. Kotvit pomocí chemických kotev M16 v osové rozteči 750 mm. Hloubka lepení do zdiva min 200 mm.

Po osazení kotev budou krajní trámy průběžně zajištěny. Veškeré zatížení do stropní konstrukce bude přenášeno do nosného zdiva.

**Závěr: Krajiní stropní trámy nad místností č.3 budou průběžně kotveny do přilehlého nosného zdiva. Po provedení kotevní krajiní stropní trámy VYHOVÍ na nová zatížení.**

**UPOZORNĚNÍ:**

- Po celoplošném odkrytí stropních trámů, bude posouzen stav dřevěných trámů. Před provedení zesílení budou stropní trámy ošetřeny proti dřevokazným činitelům.
- V případě zastižení nepředpokládaných skutečností, konzultovat s projektantem. Následně bude rozhodnuto o dalším postupu prací.
- Toto posouzení neplní účely prováděcího projektu ani výrobní dokumentace.

**ZÁVĚR:**

- Stropní trámy nad místností č.1 nebudou zesilovány.
- Stropní trámy nad místností č.2 budou zesíleny oboustrannou příložkou U160 ke stropnímu trámu. Vzájemně spojit vodorovnými svorníky M12/á500 mm.
- Střední stropní trámy nad místností č.3 budou zesíleny oboustrannou příložkou U180 ke stropnímu trámu. Vzájemně spojit vodorovnými svorníky M12/á500 mm.
- Krajiní stropní trámy nad místností č.3 budou bočně kotveny do přilehlého nosného zdiva pomocí chemických kotev M16/á750 mm.

**Po provedení výše navržených opatření (zesílení), stropní konstrukce nad místnostmi č.1 až č.3 VYHOVÍ na nová zatížení.**

**PŘÍLOHY:**

- P1: Přehledná situace posuzovaných stropů (1xA4)
- P2: Výsek půdorysu 1.NP (1xA3)
- P3: Strop nad místností č.1 (1xA4)
- P4: Strop nad místností č.2 (1xA4)
- P5: Strop nad místností č.3 (1xA4)
- P6: Statický výpočet (14A4)

Třebíč 25.11.2023

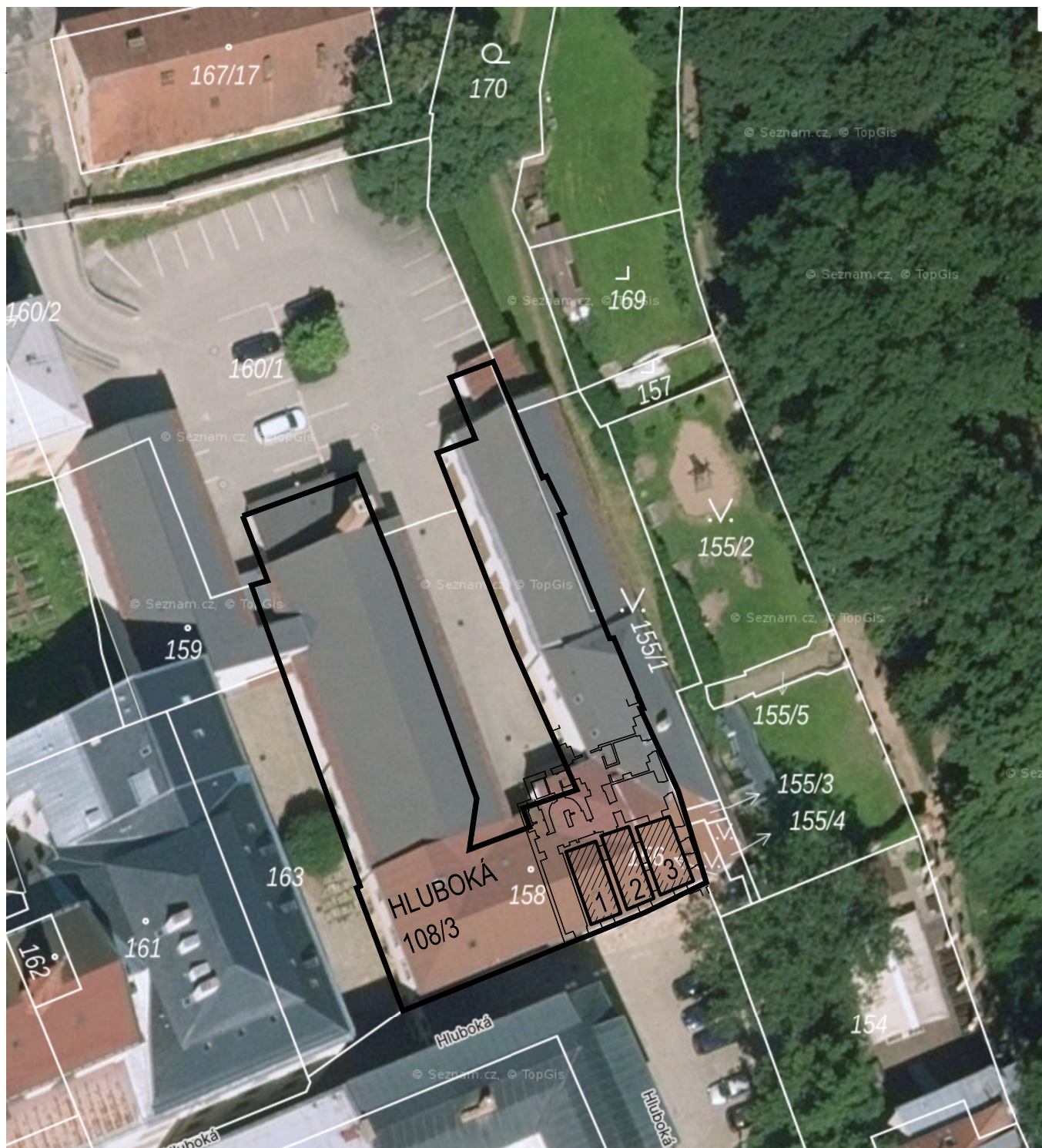


Vypracoval: Ing. Jan Göth



# PŘEHLEDNÁ SITUACE POSOUZOVANÝCH STROPŮ

1:500



1, 2, 3 POSOUZOVANÉ STROPNÍ  
KONSTRUKCE NAD 1.NP

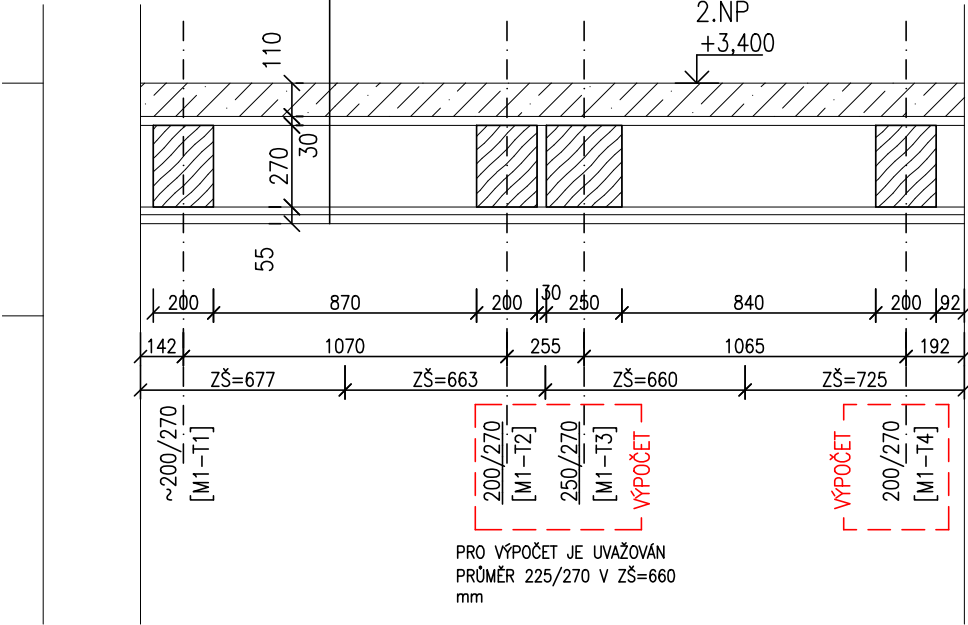


M1:50  
JIHLAVA, HLUBOKÁ 3  
VÝSEK PŮDORYSU 1.NP

STROP NAD MÍSTNOSTÍ č.1

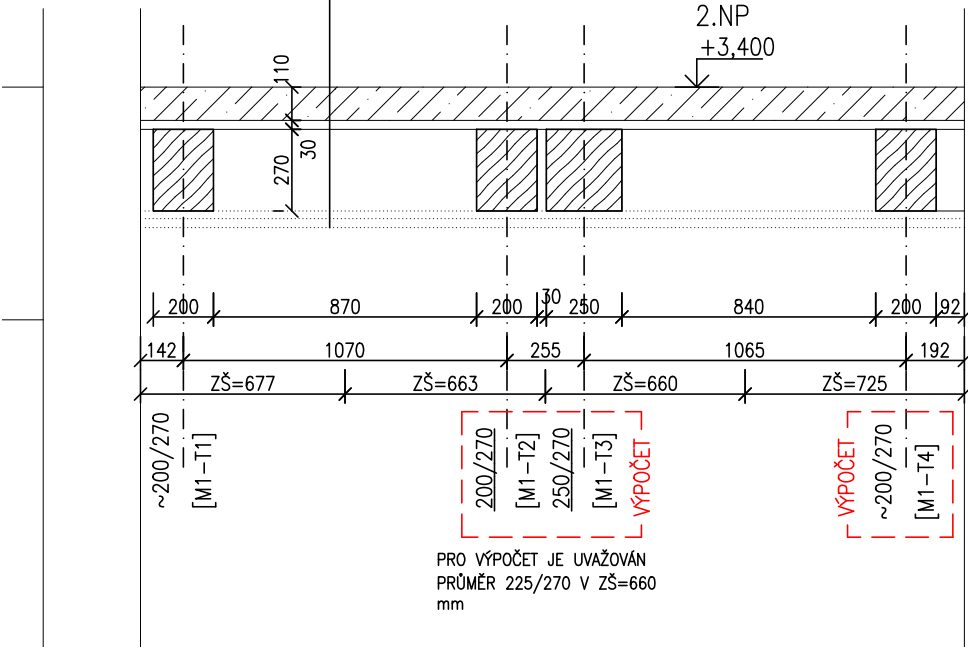
STÁVAJÍCÍ STAV  
M1:20

- STÁVAJÍCÍ SKLADBA:
- UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KATEGORIE "B" KANCELÁŘE... 2,5kNm-2
  - VINYLÓVÁ PODLAHA + STĚRKA... 10 mm
  - CEMENTOVÝ POTĚR... 100 mm
  - DŘEVĚNÝ ZÁKLOP... 30 mm
  - STROPNÍ TRÁMY VÝŠKY 270 mm
  - DŘEVĚNÉ PODBITÍ... 30 mm
  - RÁKOSOVÁ OMÍTKA... 25 mm



NAVRHOVANÝ STAV - BEZ ZESÍLENÍ  
M1:20

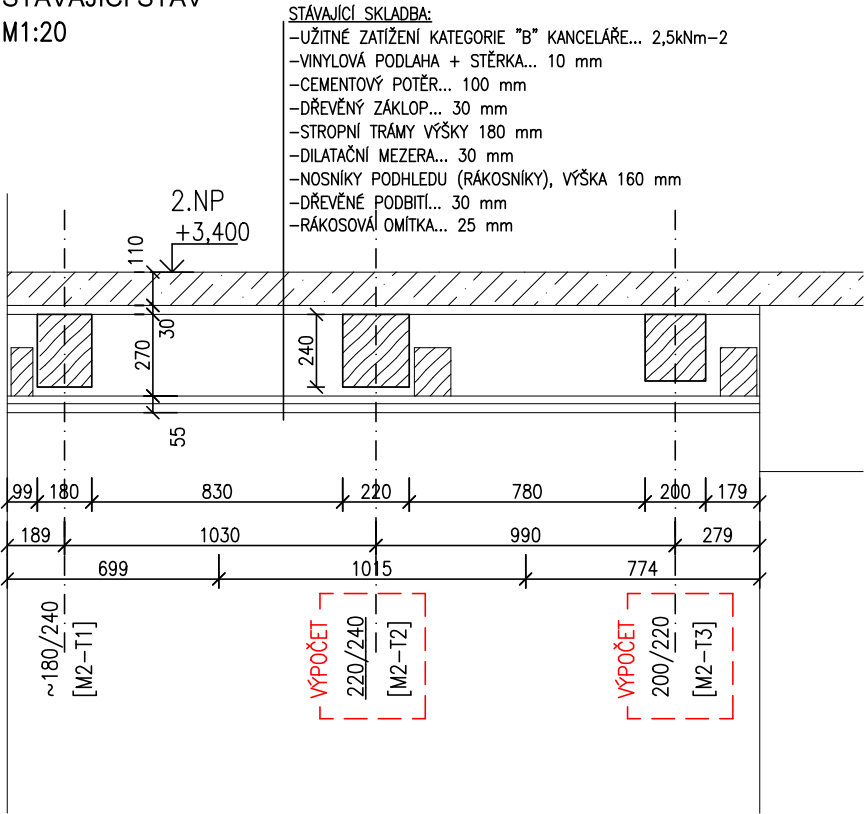
- NAVRHOVANÁ SKLADBA:
- UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KATEGORIE "B" KANCELÁŘE... 2,5kNm-2
  - VINYLÓVÁ PODLAHA + STĚRKA... 10 mm
  - CEMENTOVÝ POTĚR... 100 mm
  - DŘEVĚNÝ ZÁKLOP... 30 mm
  - STROPNÍ TRÁMY VÝŠKY 270 mm
  - ZAVĚŠENÝ KAZETOVÝ PODHLED



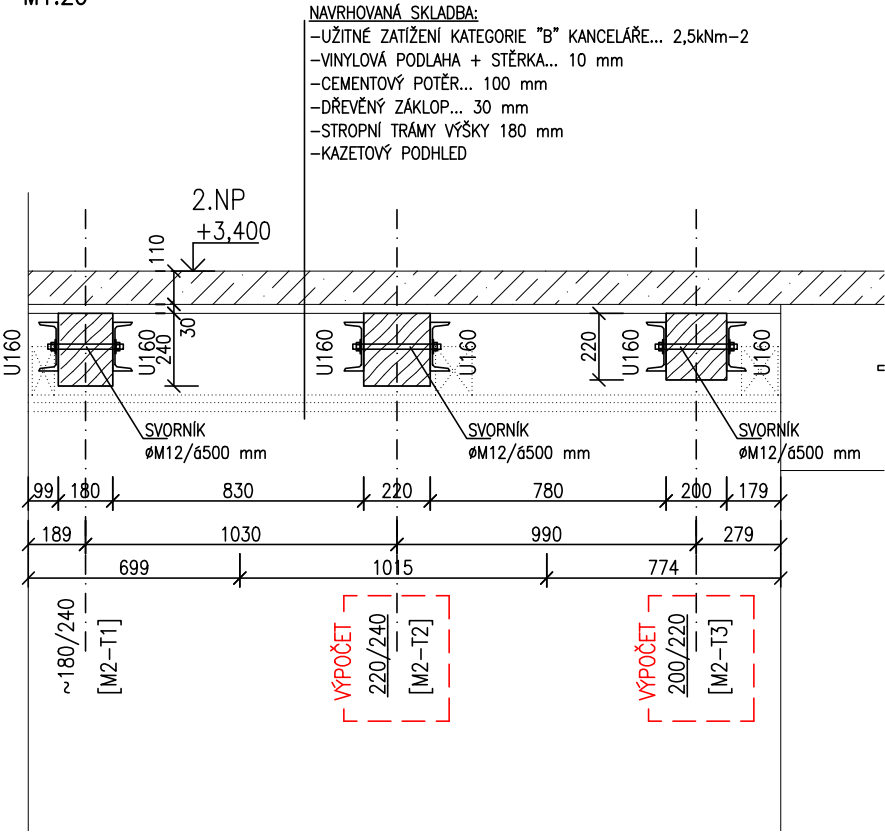


# STROP NAD MÍSTNOSTÍ č.2

STÁVAJÍCÍ STAV  
M1:20



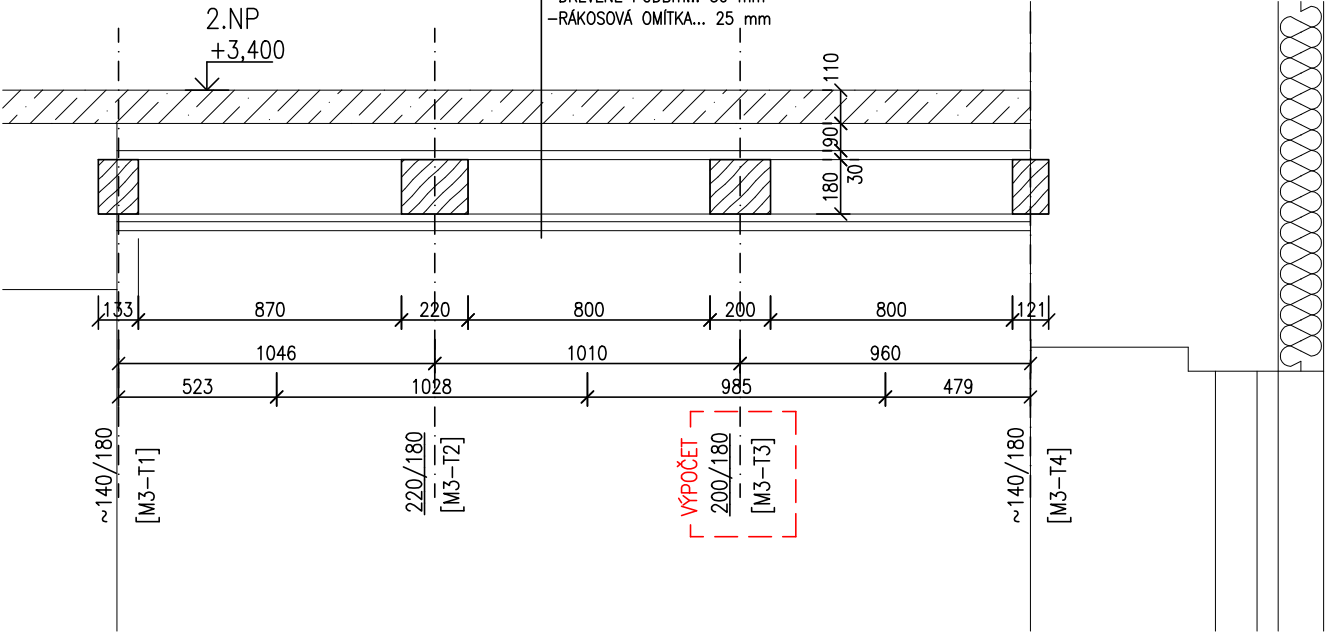
NAVRHOVANÝ STAV - ZESÍLENÍ  
M1:20



STROP NAD MÍSTNOSTÍ č.3

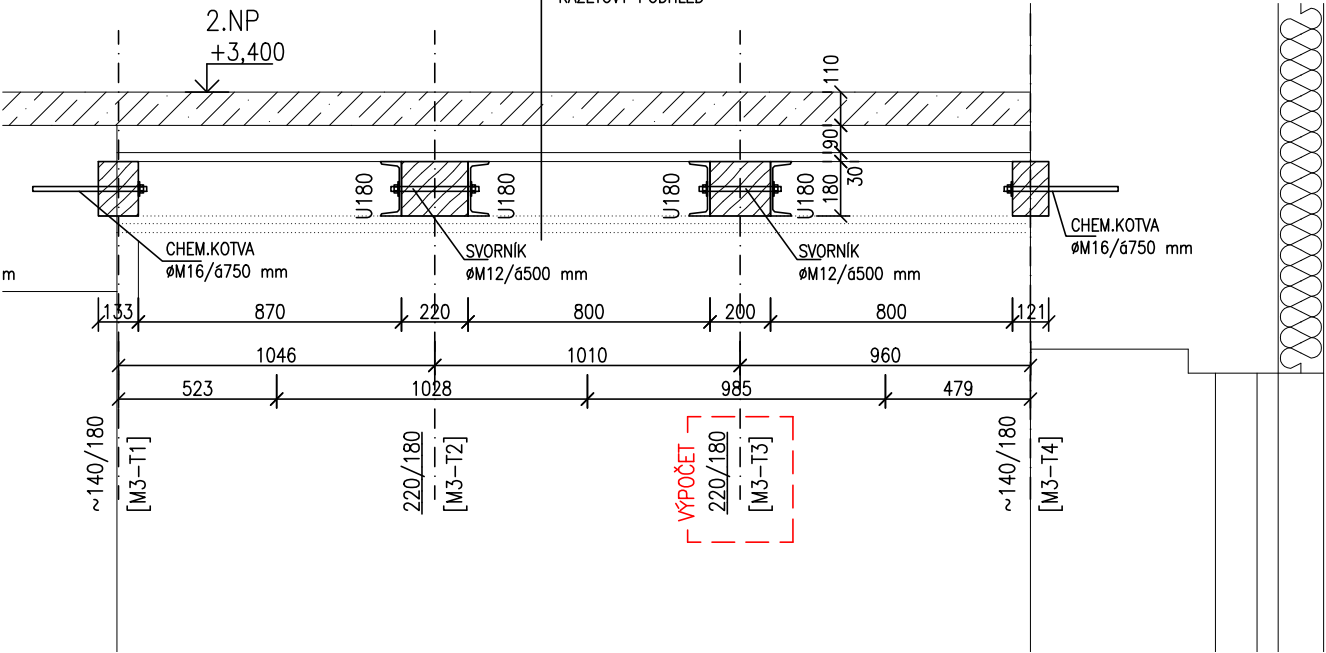
STÁVAJÍCÍ STAV  
M1:20

- STÁVAJÍCÍ SKLADBA:
- UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KATEGORIE "B" KANCELÁŘE... 2,5kNm-2
  - VINYLÓVÁ PODLAHA + STĚRKA... 10 mm
  - CEMENTOVÝ POTĚR... 100 mm
  - NÁSYP SUTÍ (STAVEBNÍ RUM)... 90 mm
  - DŘEVĚNÝ ZÁKLOP... 30 mm
  - STROPNÍ TRÁMY VÝŠKY 180 mm
  - DŘEVĚNÉ PODBITÍ... 30 mm
  - RÁKOSOVÁ OMÍTKA... 25 mm



NAVRHOVANÝ STAV - ZESÍLENÍ  
M1:20

- NAVRHOVANÁ SKLADBA:
- UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KATEGORIE "B" KANCELÁŘE... 2,5kNm-2
  - VINYLÓVÁ PODLAHA + STĚRKA... 10 mm
  - CEMENTOVÝ POTĚR... 100 mm
  - NÁSYP SUTÍ (STAVEBNÍ RUM)... 90 mm
  - DŘEVĚNÝ ZÁKLOP... 30 mm
  - STROPNÍ TRÁMY VÝŠKY 180 mm
  - KAZETOVÝ PODHLED



## **STATICKÝ VÝPOČET (celkem 14xA4)**

| Zatížení rovnoměrné,x        | n*    | q (kN·m <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kN·m <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | ψ 6.10a | ψ 6.10b | (1+ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|------------------------------|-------|-------------------------|--------|-------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu           |       |                         |        | 0,249                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka    | 1,000 | 0,24                    | 0,66   | 0,158                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm     | 1,000 | 2,40                    | 0,66   | 1,584                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný základ; 0,03*5       | 1,000 | 0,15                    | 0,66   | 0,099                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podbití; 0,03*5              | 1,000 | 0,15                    | 0,66   | 0,099                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Rákosníková omítka; 0,025*13 | 1,000 | 0,33                    | 0,66   | 0,215                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                         | 1,000 | 0,00                    | 0,66   | 0,000                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                         | 1,000 | 0,00                    | 0,66   | 0,000                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                         | 1,000 | 0,00                    | 0,66   | 0,000                   | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B       | 1,000 | 2,50                    | 0,66   | 1,650                   | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Průběh zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x |       | Zatížení osamělé,x |    | Typ zatížení:                        |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------|--------------------|----|--------------------------------------|
| Ψ <sub>1</sub> Kombinací součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          |       | viz zatížení       |    | Prostě podepřeny, spojitě zatížení   |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinací součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          |       | viz zatížení       |    | pozice:                              |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                       | 5,234                 | kNm-1 | 0,000              | kN | Zatížení na tlačném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                        | 4,054                 | kNm-1 | 0,000              | kN | Zajištění tlačného okraje:           |
| K <sub>mod</sub> 1 a K <sub>mod</sub> MSÚ               | 0,681                 | -     | 1,000              | -  | tlačný okraj zajištěn proti vybočení |

|                                    |                                     |                                              |                                     |                                            |                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x |                                     | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x |                                     | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |                                                 |
| 29,98                              | $\frac{1}{8} q \text{ (kNm-1)} L^2$ | 17,72                                        | $\frac{1}{2} q \text{ (kNm-1)} L^1$ | 19,61                                      | $\frac{3,75}{384} q \text{ (kNm-1)} L^4$<br>E I |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    |                                     | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    |                                     | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |                                                 |
| 0,00                               | $\frac{1}{4} F \text{ (kN)} L^1$    | 0,00                                         | $\frac{1}{2} F \text{ (kN)} L^0$    | 0,00                                       | $\frac{1}{48} F \text{ (kN)} L^3$<br>E I        |

| PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY                                                   |                                           |                                   |             |             |                    |                |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|--------------------|----------------|
| Definice průřezu:                                                           | zesílení b1                               | zesílení h1                       | b [mm]      | h [mm]      | h,ef[mm]           | L [mm]         |
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L- rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                         | 0                                 | 225         | 270         | 270                | 6770           |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h,ef:                            | - Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                   |             |             |                    |                |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm             | 150 mm                                    |                                   |             |             |                    |                |
| A - plocha průřezu                                                          | 0,06075 m2                                | 1.i - skon náběhu (0=kolmý zářez) |             |             |                    | 0 -            |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul     |                                           |                                   |             | 0,000369056 | 0,00273375 m4      |                |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul     |                                           |                                   |             | 0,000256289 | 0,002278125 m3     |                |
| I <sub>tor</sub> = α*b³*3*h                                                 | h/b [-] 1,2                               |                                   | α [-] 0,166 |             | I <sub>tor</sub> = | 0,000510528 m4 |

| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY                                                                    |    |                                         |     |                                   |    |                           |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |                                         |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
| Vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |                                         |     |                                   |    |                           |       |
| Typ dřeva:                                                                                     |    | Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1 |     | k, def= 0,6                       |    | Třída provozu 1           |       |
|                                                                                                |    |                                         |     |                                   |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |                                         |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
|                                                                                                |    |                                         |     | X,k                               |    | X,k Ručně                 |       |
|                                                                                                |    |                                         |     | X,k                               |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00                                   | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80                                    | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54                                | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

| I. MS únosnosti - ohyb včetně klopení                                                                                                                                      |              |                         |            | VYHOVÍ        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|------------|---------------|---------------|
| Přehled posudků:                                                                                                                                                           | posudek      | stručný popis posudku   |            |               |               |
| dle 6.1.6 (6.11) $\{\sigma_{\text{mat}}, m, y, d / (f, m, y, d)\}$                                                                                                         | 0,775        | ohyb bez klopení        |            |               |               |
| dle 6.3.3 (6.33) $\{\sigma_{\text{ma}}, m, y, d / (k, \text{crit}^* f, m, y, d)\}$                                                                                         | 0,775        | ohyb s klopením         |            |               |               |
| <b>ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) <math>\{\sigma_{\text{mat}}, m, y, d / (f, m, y, d)\}</math></b>                                                                            | <b>0,78</b>  | <b>ohyb bez klopení</b> |            |               |               |
|                                                                                                                                                                            |              |                         |            | <b>VYHOVÍ</b> |               |
| I. MS únosnosti - smyk                                                                                                                                                     |              |                         |            | VYHOVÍ        |               |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                  |              |                         |            | 17,72         | kN            |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                     |              |                         |            | 0,00          | kN            |
| <b>Tau d, (celkem)</b>                                                                                                                                                     | <b>0,66</b>  |                         |            |               | MPa           |
| Využití průřezu = $\text{Tau } d,1 / (k, v * k, \text{mod}1 * f, v, k / \text{gamma}, m) + \text{Tau } d,2 / (k, v * k, \text{mod}2 * f, v, k / \text{gamma}, m) \leq 1,0$ |              |                         |            |               |               |
| <b>SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)</b>                                                                                                                         |              |                         |            | <b>0,45</b>   | <b>-</b>      |
| II. MS použitelnosti                                                                                                                                                       |              |                         |            | VYHOVÍ        |               |
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                                                      |              |                         |            | 200           | cm/s²         |
| frekvence min doporučená / skutečná / využiti                                                                                                                              |              | 7,2                     | 4,49       | 1,60          | Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E0,mean                                                                            |              |                         |            |               |               |
| u,inst,1, průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                                                               |              |                         |            | 19,61         | mm            |
| u,inst,2, průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                                                                  |              |                         |            | 0,00          | mm            |
| u,inst, celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                                                               | <b>19,61</b> | <b>mm</b>               | <b>=1/</b> | <b>345</b>    | <b>L</b>      |
| u,inst,lim                                                                                                                                                                 | <b>22,57</b> | <b>mm</b>               | <b>=1/</b> | <b>300</b>    | <b>L</b>      |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E0,mem / (1+y2)                                                          |              |                         |            |               |               |
| u,fin,1, průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                                                                 |              |                         |            | 26,58         | mm            |
| u,fin,2, s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                                                                           |              |                         |            | 0,00          | mm            |
| u,net,fin, celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                                                             | <b>26,58</b> | <b>mm</b>               | <b>=1/</b> | <b>255</b>    | <b>L</b>      |
| u,net,fin, limitní                                                                                                                                                         | <b>27,08</b> | <b>mm</b>               | <b>=1/</b> | <b>250</b>    | <b>L</b>      |
| <b>II. MS - využití průřezu z hlediska průhybu</b>                                                                                                                         |              |                         |            | <b>0,98</b>   | <b>-</b>      |

**Pokoj č.1, stropní trámy [M1-T2][M1-T3] - navrhovaný stav**

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámy        |       |                        |        | 0,249                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 1,000 | 0,24                   | 0,66   | 0,158                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 1,000 | 2,30                   | 0,66   | 1,518                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 1,000 | 0,15                   | 0,66   | 0,099                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podhled kazetový zavěšený | 1,000 | 0,15                   | 0,66   | 0,099                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,66   | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,66   | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,66   | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,66   | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 1,000 | 2,50                   | 0,66   | 1,650                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 4,912 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 3,773 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,687 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

**Vzorce návrhových veličin**

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 28,14                              | 16,63                                        | 18,25                                      |
| 1 q (kNm-1) L^2<br>8               | 1 q (kNm-1) L^1<br>2                         | 3,75 q (kNm-1) L^4<br>384 E I              |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L^1<br>4                  | 1 F (kN) L^0<br>2                            | 1 F (kN) L^3<br>48 E I                     |

**PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Definice průřezu:                                                            | zesílení b1                                                              | zesílení h1                        | b [mm] | h [mm] | h <sub>ef</sub> [mm] | L [mm] |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|----------------------|--------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L - rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                                                        | 0                                  | 225    | 270    | 6770                 |        |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                 | - Zářez na stejné straně, jako je podpora                                |                                    |        |        |                      |        |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm              | 150 mm                                                                   |                                    |        |        |                      |        |
| A - plocha průřezu                                                           | 0,06075 m <sup>2</sup>                                                   | 1-i - sklon náběhu (0=kolmý zářez) |        |        |                      |        |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul      | 0,000369056 0,00273375 m <sup>4</sup>                                    |                                    |        |        |                      | 0 -    |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul      | 0,000256289 0,002278125 m <sup>3</sup>                                   |                                    |        |        |                      |        |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b*3*h                                                | h/b [-] 1,2 alfa [-] 0,166 I <sub>tor</sub> = 0,000510528 m <sup>4</sup> |                                    |        |        |                      |        |

**MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1           |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k,def= 0,6                        |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

**I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení****VYHOVÍ**

| Přehled posudků:                                                                     | posudek     | stručný popis posudku   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 0,721       | ohyb bez klopení        |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 0,721       | ohyb s klopením         |
| <b>ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma<sub>m,y,d</sub> / (f<sub>m,y,d</sub>)}</b>     | <b>0,72</b> | <b>ohyb bez klopení</b> |

**I.MS únosnosti - smyk****VYHOVÍ**

|                                                                                                                                                                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 16,63 kN        |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN         |
| <b>Tau d, (celkem)</b>                                                                                                                                                                                     | <b>0,62 MPa</b> |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |                 |
| <b>SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)</b>                                                                                                                                                         | <b>0,42 -</b>   |

**II.MS použitelnosti****VYHOVÍ**

|                                                                                                                                            |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s <sup>2</sup>  |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 4,78 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |                        |
| u <sub>inst,1</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 18,25 mm               |
| u <sub>inst,2</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                        | 0,00 mm                |
| u <sub>inst</sub> celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                     | 18,25 mm               |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 22,57 mm               |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                        |
| u <sub>fin,1</sub> průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                       | 24,41 mm               |
| u <sub>fin,2</sub> s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                                 | 0,00 mm                |
| u <sub>net,fin</sub> celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                   | 24,41 mm               |
| u <sub>net,fin</sub> limitní                                                                                                               | 27,08 mm               |
| <b>II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu</b>                                                                                          | <b>0,90 -</b>          |



**Pokoj č.1, stropní trám [M1-T4] - stávající stav**

| Zatížení rovnoměrné,x        | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|------------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu           |       |                        |        | 0,221                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka    | 1,000 | 0,12                   | 0,725  | 0,087                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm     | 1,000 | 2,40                   | 0,725  | 1,740                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5       | 1,000 | 0,15                   | 0,725  | 0,109                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podbití; 0,03*5              | 1,000 | 0,15                   | 0,725  | 0,109                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Rákosníková omítka; 0,025*13 | 1,000 | 0,33                   | 0,725  | 0,236                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                         | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                         | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                         | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B       | 1,000 | 2,50                   | 0,725  | 1,813                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                        |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení   |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                              |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 5,589 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 4,314 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,684 -               | 1,000 -            | tlačný okraj zajištěn proti vybočení |

**Vzorce návrhových veličin**

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 31,83                              | 18,86                                        | 23,20                                      |
| 1 q (kNm-1) L <sup>2</sup>         | 1 q (kNm-1) L <sup>1</sup>                   | 3,75 q (kNm-1) L <sup>4</sup>              |
| 8                                  | 2                                            | 384 E I                                    |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L <sup>1</sup>            | 1 F (kN) L <sup>0</sup>                      | 1 F (kN) L <sup>3</sup>                    |
| 4                                  | 2                                            | 48 E I                                     |

**PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Definice průřezu:                                                            | zesílení b1                               | zesílení h1                        | b [mm]         | h [mm] | h <sub>ef</sub> [mm] | L [mm]                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------|----------------------|----------------------------------------------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L - rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                         | 0                                  | 200            | 270    | 270                  | 6750                                         |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                 | - Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                    |                |        |                      |                                              |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm              | 150 mm                                    |                                    |                |        |                      |                                              |
| A - plocha průřezu                                                           | 0,054 m <sup>2</sup>                      | 1-i - sklon náběhu (0=kolmý zářez) |                |        |                      |                                              |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul      | 0,00032805                                |                                    |                |        |                      | 0,00243 m <sup>4</sup>                       |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul      | 0,00018                                   |                                    |                |        |                      | 0,0018 m <sup>3</sup>                        |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b*3*h                                                | h/b [-] 1,35                              |                                    |                |        |                      | I <sub>tor</sub> = 0,00039312 m <sup>4</sup> |
|                                                                              |                                           |                                    | alfa [-] 0,182 |        |                      |                                              |

**MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1           |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k,def= 0,6                        |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

**I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení****VYHOVÍ**

| Přehled posudků:                                                                     | posudek     | stručný popis posudku   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 0,922       | ohyb bez klopení        |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 0,922       | ohyb s klopením         |
| <b>ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma<sub>m,y,d</sub> / (f<sub>m,y,d</sub>)}</b>     | <b>0,92</b> | <b>ohyb bez klopení</b> |

**VYHOVÍ****I.MS únosnosti - smyk****VYHOVÍ**

|                                                                                                                                                                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 18,86 kN        |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN         |
| <b>Tau d, (celkem)</b>                                                                                                                                                                                     | <b>0,79 MPa</b> |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |                 |
| <b>SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)</b>                                                                                                                                                         | <b>0,53 -</b>   |

**II.MS použitelnosti****NEVYHOVÍ**

|                                                                                                                                            |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s <sup>2</sup>       |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 4,17 1,72 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |                             |
| u <sub>inst,1</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                   | 23,20 mm                    |
| u <sub>inst,2</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                      | 0,00 mm                     |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 23,20 mm                    |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 22,50 mm                    |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                             |
| u <sub>fin,1</sub> , průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 31,27 mm                    |
| u <sub>fin,2</sub> , s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                               | 0,00 mm                     |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 31,27 mm                    |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 27,00 mm                    |
| <b>II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu</b>                                                                                          | <b>1,16 -</b>               |

**Pokoj č.1, stropní trám [M1-T4] - navrhovaný stav**

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu        |       |                        |        | 0,221                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 1,000 | 0,24                   | 0,725  | 0,174                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 1,000 | 2,30                   | 0,725  | 1,668                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 1,000 | 0,15                   | 0,725  | 0,109                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podhled kazetový zavěšený | 1,000 | 0,15                   | 0,725  | 0,109                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,725  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 1,000 | 2,50                   | 0,725  | 1,813                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 5,336 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 4,093 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,689 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

**Vzorce návrhových veličin**

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 30,39                              | 18,01                                        | 22,01                                      |
| 1 q (kNm-1) L <sup>2</sup><br>8    | 1 q (kNm-1) L <sup>1</sup><br>2              | 3,75 q (kNm-1) L <sup>4</sup><br>384 E I   |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L <sup>1</sup><br>4       | 1 F (kN) L <sup>0</sup><br>2                 | 1 F (kN) L <sup>3</sup><br>48 E I          |

**PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Definice průřezu:                                                            | zesílení b1                               | zesílení h1                       | b [mm] | h [mm] | h <sub>eff</sub> [mm] | L [mm]                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--------|-----------------------|----------------------------------------------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L - rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                         | 0                                 | 200    | 270    | 270                   | 6750                                         |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                 | - Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                   |        |        |                       |                                              |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm              | 150 mm                                    |                                   |        |        |                       |                                              |
| A - plocha průřezu                                                           | 0,054 m <sup>2</sup>                      | 1-i - skon náběhu (0=kolmý zářez) |        |        |                       |                                              |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul      | 0,00032805                                |                                   |        |        |                       | 0,00243 m <sup>4</sup>                       |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul      | 0,00018                                   |                                   |        |        |                       | 0,0018 m <sup>3</sup>                        |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b <sup>3</sup> *3*h                                  | h/b [-] 1,35                              |                                   |        |        |                       | alfa [-] 0,182                               |
|                                                                              |                                           |                                   |        |        |                       | I <sub>tor</sub> = 0,00039312 m <sup>4</sup> |

**MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                                 |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1                       |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k <sub>def</sub> = 0,6            |    | součinitel gamma <sub>m</sub> = 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X <sub>k</sub> Ručně              |    | X <sub>k</sub> Ručně                  |       |
|                                                                                                |    |          |     | X <sub>k</sub>                    |    | X <sub>k</sub>                        |       |
| Ohyb (f <sub>m,k</sub> )                                                                       | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                               | MPa   |
| Smyk (f <sub>v,k</sub> )                                                                       | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                                | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro.k                      | NE | 370,00                                | kg/m3 |

**I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení**

| Přehled posudků:                                                                     | posudek | stručný popis posudku | VYHOVÍ |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|--------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 0,874   | ohyb bez klopení      |        |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 0,874   | ohyb s klopením       |        |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}         | 0,87    | ohyb bez klopení      | VYHOVÍ |

**I.MS únosnosti - smyk**

| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 18,01 kN |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN  |
| Tau d, (celkem)                                                                                                                                                                                            | 0,75 MPa |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |          |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)                                                                                                                                                                | 0,51 -   |

**II.MS použitelnosti**

| Kmitání                                                                                                                                    | max zrychlení | 7,2 | 4,37 | 1,65  | cm/s <sup>2</sup><br>Hz / Hz / [-] | VYHOVÍ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|------|-------|------------------------------------|--------|
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              |               |     |      |       |                                    |        |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |               |     |      |       |                                    |        |
| u <sub>inst,1</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                   |               |     |      | 22,01 | mm                                 |        |
| u <sub>inst,2</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                      |               |     |      | 0,00  | mm                                 |        |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 22,01         | mm  | =1/  | 307   | L                                  |        |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 22,50         | mm  | =1/  | 300   | L                                  |        |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |               |     |      |       |                                    |        |
| u <sub>fin,1</sub> , průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     |               |     |      | 29,37 | mm                                 |        |
| u <sub>fin,2</sub> , s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                               |               |     |      | 0,00  | mm                                 |        |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 29,37         | mm  | =1/  | 230   | L                                  |        |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 33,75         | mm  | =1/  | 200   | L                                  |        |
| II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu                                                                                                 |               |     |      | 0,98  | -                                  |        |

**Pokoj č.2, stropní trám [M2-T2] - stávající stav**

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu        |       |                        |        | 0,216                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 1,000 | 0,24                   | 1,015  | 0,244                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 1,000 | 2,40                   | 1,015  | 2,436                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 1,000 | 0,15                   | 1,015  | 0,152                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 1,000 | 2,50                   | 1,015  | 2,538                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 7,304 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 5,586 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,691 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

**Vzorce návrhových veličin**

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 42,22                              | 24,83                                        | 40,04                                      |
| 1 q (kNm-1) L <sup>2</sup>         | 1 q (kNm-1) L <sup>1</sup>                   | 3,75 q (kNm-1) L <sup>4</sup>              |
| 8                                  | 2                                            | 384 E I                                    |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L <sup>1</sup>            | 1 F (kN) L <sup>0</sup>                      | 1 F (kN) L <sup>3</sup>                    |
| 4                                  | 2                                            | 48 E I                                     |

**PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Definice průřezu:                                                           | zesílení b1                             | zesílení h1                        | b [mm] | h [mm] | h,ef[mm]   | L [mm]         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|------------|----------------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L- rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                       | 0                                  | 220    | 240    | 240        | 6800           |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h,ef:                            | Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                    |        |        |            | -              |
| x - vzdálenost od působíště reakce v podpoře k rohu zářezu v mm             |                                         |                                    |        |        |            | 150 mm         |
| A - plocha průřezu                                                          | 0,0528 m2                               | 1:i - sklon náběhu (0=kolmý zářez) |        |        |            | 0 -            |
| I,y - moment setrvačnosti / W,y - průřezový modul                           |                                         |                                    |        |        | 0,00025344 | 0,002112 m4    |
| I,z - moment setrvačnosti / W,z - průřezový modul                           |                                         |                                    |        |        | 0,00021296 | 0,001936 m3    |
| I,tor = alfa*b^3*h                                                          | h/b [-] 1,090909091                     | alfa [-] 0,152781818               |        |        | I,tor=     | 0,000390437 m4 |

**MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                                 |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1                       |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k <sub>def</sub> = 0,6            |    | součinitel gamma <sub>m</sub> = 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X <sub>k</sub> Ručně              |    | X <sub>k</sub> Ručně                  |       |
|                                                                                                |    |          |     | X <sub>k</sub>                    |    | X <sub>k</sub>                        |       |
| Ohyb (f <sub>m,k</sub> )                                                                       | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                               | MPa   |
| Smyk (f <sub>v,k</sub> )                                                                       | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                                | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro.k                      | NE | 370,00                                | kg/m3 |

**I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení****NEVYHOVÍ**

| Přehled posudků:                                                                     | posudek | stručný popis posudku |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {σ <sub>mat,m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 1,393   | ohyb bez klopení      |
| dle 6.3.3 (6.33) {σ <sub>mat,m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 1,393   | ohyb s klopením       |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {σ <sub>mat,m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}         | 1,39    | ohyb bez klopení      |

**NEVYHOVÍ****I.MS únosnosti - smyk****VYHOVÍ**

|                                                                                                                                                                                                             |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                   | 24,83 kN        |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                      | 0,00 kN         |
| <b>Tau d, (celkem)</b>                                                                                                                                                                                      | <b>1,06 MPa</b> |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,00 |                 |
| <b>SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)</b>                                                                                                                                                          | <b>0,71 -</b>   |

**II.MS použitelnosti****NEVYHOVÍ**

|                                                                                                                                            |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s <sup>2</sup>       |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 3,27 2,20 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,mean</sub>                                |                             |
| u <sub>inst,1</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 40,04 mm                    |
| u <sub>inst,2</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                        | 0,00 mm                     |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 40,04 mm                    |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 22,67 mm                    |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                             |
| u <sub>fin,1</sub> průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                       | 53,16 mm                    |
| u <sub>fin,2</sub> s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                                 | 0,00 mm                     |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 53,16 mm                    |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 34,00 mm                    |
| <b>II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu</b>                                                                                          | <b>1,77 -</b>               |

## Pokoj č.2, stropní trámy [M2-T2] Návrh zesílení

část dřevo: 43 %

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámy        |       |                        |        | 0,216                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 0,430 | 0,24                   | 1,015  | 0,105                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 0,430 | 2,30                   | 1,015  | 1,004                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 0,430 | 0,15                   | 1,015  | 0,065                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podhled kazetový zavěšený | 0,430 | 0,15                   | 1,015  | 0,065                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,430 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,430 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,430 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,430 | 0,00                   | 1,015  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 0,430 | 2,50                   | 1,015  | 1,091                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 3,307 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 2,547 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,686 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

## Vzorce návrhových veličin

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 19,12                              | 11,25                                        | 18,26                                      |
| 1 q (kNm-1) L^2                    | 1 q (kNm-1) L^1                              | 3,75 q (kNm-1) L^4                         |
| 8                                  | 2                                            | 384 E I                                    |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L^1                       | 1 F (kN) L^0                                 | 1 F (kN) L^3                               |
| 4                                  | 2                                            | 48 E I                                     |

## PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Definice průřezu:                                                            | zesílení b1                               | zesílení h1                        | b [mm] | h [mm] | h <sub>ef</sub> [mm] | L [mm]                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|----------------------|-----------------------------------------------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L - rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                         | 0                                  | 220    | 240    | 240                  | 6800                                          |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                 | - Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                    |        |        |                      |                                               |
| x - vzdálenost od působíště reakce v podpoře k rohu zářezu v mm              | 150 mm                                    |                                    |        |        |                      |                                               |
| A - plocha průřezu                                                           | 0,0528 m <sup>2</sup>                     | 1-i - sklon náběhu (0=kolmý zářez) |        |        |                      |                                               |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul      | 0,00025344                                |                                    |        |        |                      | 0,002112 m <sup>4</sup>                       |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul      | 0,00021296                                |                                    |        |        |                      | 0,001936 m <sup>3</sup>                       |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b <sup>3</sup> *h                                    | h/b [-] 1,090909091                       |                                    |        |        |                      | alfa [-] 0,152781818                          |
|                                                                              |                                           |                                    |        |        |                      | I <sub>tor</sub> = 0,000390437 m <sup>4</sup> |

## MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1           |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k,def= 0,6                        |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

## I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení

VYHOVÍ

| Přehled posudků:                                                                     | posudek | stručný popis posudku |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 0,636   | ohyb bez klopení      |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 0,636   | ohyb s klopením       |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}         | 0,64    | ohyb bez klopení      |

VYHOVÍ

## I.MS únosnosti - smyk

VYHOVÍ

|                                                                                                                                                                                                            |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 11,25 kN |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN  |
| Tau d, (celkem)                                                                                                                                                                                            | 0,48 MPa |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |          |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)                                                                                                                                                                | 0,32 -   |

## II.MS použitelnosti

VYHOVÍ

|                                                                                                                                            |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s <sup>2</sup>  |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 4,74 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |                        |
| u <sub>inst,1</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 18,26 mm               |
| u <sub>inst,2</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                        | 0,00 mm                |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 18,26 mm               |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 22,67 mm               |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                        |
| u <sub>fin,1</sub> průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                       | 24,52 mm               |
| u <sub>fin,2</sub> s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                                 | 0,00 mm                |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 24,52 mm               |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 34,00 mm               |
| II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu                                                                                                 | 0,81 -                 |

**Pokož č.2, stropní trámy [M2-T2] Návrh zesílení část ocel: 57 %**

Navrženo: U160 v zatěžovací šířce 1,015 m na teoretické rozpětí 6800 mm.

| Zatížení rovnoměrné,z     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ    | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b |
|---------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------|---------|---------|
| <b>Stropní konstrukce</b> |       |                        |       |                        |             |      |         |         |
| Vlastní tíha nosníku      |       |                        | 0,38  | Stálé                  |             | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Vinylová podlaha + stěrka | 0,570 | 0,240                  | 1,015 | 0,139                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Betonová mazanina 100 mm  | 0,570 | 2,300                  | 1,015 | 1,331                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 0,570 | 0,150                  | 1,015 | 0,087                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Podhled kazetový zavěšený | 0,570 | 0,150                  | 1,015 | 0,087                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,570 | 0,000                  | 1,015 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,570 | 0,000                  | 1,015 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,570 | 0,000                  | 1,015 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,570 | 0,000                  | 1,015 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Kanceláře, kategorie B    | 0,570 | 2,500                  | 1,015 | 1,446                  | Střednědobé | 1,5  | 0,7     | 1       |

| Zatížení osamělé,z | q (kNm <sup>-1</sup> ) | ZŠ | F (kN) | Trvání | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b |
|--------------------|------------------------|----|--------|--------|------|---------|---------|
| není               | 0,00                   | 0  | 0,000  | Stálé  | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není               | 0,000                  | 0  | 0,000  | Stálé  | 1,35 | 1       | 0,85    |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,z | Zatížení osamělé,z | Typ momentu a podpor:                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | <b>parabolický (podpory kloub-kloub)</b>            |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | <b>k,c - opravný součinitel klopení:</b> 0,94 -     |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 4,487 kNm-1           | 0,000 kN           | if,z(1) - poloměr setrvačnosti tlačené 1/3 0,0165 m |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 3,466 kNm-1           | 0,000 kN           | if,z(2) - uzavřené 0,0365 m                         |
| K <sub>mod</sub> 1 a K <sub>mod</sub> 2 MSÚ              | -                     | -                  | if,z(2) - otevřené 0,0365 m                         |

**Vzorce návrhových veličin**

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,z | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,z | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,z |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 25,94<br>1 q (kNm-1) L^2<br>8      | 15,26<br>1 q (kNm-1) L^1<br>2                | 18,63<br>3,75 q (kNm-1) L^4<br>384 E I     |
| Moment pro : Zatížení osamělé,z    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,z    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,z    |
| 0,00<br>1 F (kN) L^1<br>4          | 0,00<br>1 F (kN) L^0<br>2                    | 0,00<br>1 F (kN) L^3<br>48 E I             |

**PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Definice průřezu:                                                                                                               | průřez      | počet          | L [mm]      | Lc [mm]                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------------|--------------------------------------------------|
| typ průřezu; počet průřezů vedle sebe; L- rozpětí teoretické; Lc- zajištění proti klopení                                       | <b>U160</b> | <b>2</b>       | <b>6800</b> | <b>1</b>                                         |
| průřezy spolupůsobí na klopení ?                                                                                                | <b>NE</b>   | třída průřezu: | <b>3</b>    | -                                                |
| A - plocha průřezu / I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti <sub>y</sub> / W <sub>y</sub> - průřezový modul <sub>y</sub>          | 0,0024      | 9,25E-06       | 1,16E-04    | m <sup>2</sup> / m <sup>4</sup> / m <sup>3</sup> |
| Av - plocha průřezu na smyk / I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti <sub>z</sub> / W <sub>z</sub> - průřezový modul <sub>z</sub> | 0,00120     | 0,00000085     | 2,62E-05    | m <sup>4</sup> / m <sup>3</sup>                  |

**MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

|                                                             |  |            |  |                    |  |                              |  |                  |  |
|-------------------------------------------------------------|--|------------|--|--------------------|--|------------------------------|--|------------------|--|
| Ocel třídy:                                                 |  |            |  | EN 10025-2: S235 - |  |                              |  |                  |  |
| gamma,m0 (únosnost) / m1(stabilita) / m2 (únosnost s tahem) |  | γ,m0= 1,00 |  | γ,m1= 1,00         |  | γ,m2= 1,25 -                 |  |                  |  |
| Výpis materiálových vlastností:                             |  | X,k Ručně  |  | X,k                |  | X,k Ručně                    |  | X,k              |  |
| fy (t<=40mm)                                                |  | NE         |  | 235,00 MPa         |  | fu (40mm<t<=80mm)            |  | NE 360,00 MPa    |  |
| fu (t<=40mm)                                                |  | NE         |  | 360,00 MPa         |  | E - modul pružnosti          |  | NE 210000,00 MPa |  |
| fy (40mm<t<=80mm)                                           |  | NE         |  | 215,00 MPa         |  | G - modul pružnosti ve smyku |  | NE 81000,00 MPa  |  |

**I.MS únosnosti - ohyb s ověřením klopení****VYHOVÍ**

|                                                               |           |                                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Med =                                                         | 25,94 kNm | 54,34 kNm                         |
| Mc,Rd=Med,Rd = Wel,min * f <sub>y</sub> / gamma <sub>m0</sub> |           |                                   |
| Med / Mc,Rd                                                   | 0,48      | -                                 |
| lambda <sub>d1</sub> =                                        | 98,1839 - | lambda <sub>d</sub> ,LT,0+0,1=0,5 |
| if,z=                                                         | 0,0165 m  | Lc <sub>lim</sub> 1,81 m          |

**Přehled posudků:**

| posudek                                      | stručný popis posudku  |
|----------------------------------------------|------------------------|
| dle 6.2.5 (6.14) {Med / Mc,Rd}               | 0,477 ohyb bez klopení |
| dle 6.3.2.4 (6.59) {Lc<= Lc <sub>lim</sub> } | 0,001 ověření klopení  |

**ROZHODUJE: dle 6.2.5 (6.14) {Med / Mc,Rd}****0,48 ohyb bez klopení VYHOVÍ****I.MS únosnosti - smyk****VYHOVÍ**

|                                                                        |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,z              | 15,26 kN                                                                             |
| Vd2 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,z                 | 0,00 kN                                                                              |
| Sy = statický moment horní části průřezu =                             | 6,91303E-05 m <sup>3</sup>                                                           |
| Tau Ed, (celkem) = (Vd1+Vd2) * Sy / (I <sub>y</sub> * t <sub>w</sub> ) | t <sub>w</sub> = 7,5 mm                                                              |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)                            | Využití průřezu = Tau Ed / (f <sub>y</sub> / (3^0,5 * gamma <sub>m0</sub> )) <= 1,00 |
|                                                                        | 7,60 MPa                                                                             |
|                                                                        | <b>0,06 -</b>                                                                        |

**II.MS použitelnosti****VYHOVÍ**

Průhyby jsou počítány v charakteristické kombinaci a s modulem pružnosti E=210000MPa

|                                                                                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| u <sub>1</sub> , průhyb pro (Zatížení rovnoměrné,z)                                 | 18,63 mm |
| u <sub>2</sub> , průhyb pro (Zatížení osamělé,z)                                    | 0,00 mm  |
| delta 1 - průhyb od stálých zatížení                                                | 10,86 mm |
| delta 2 - průhyb od proměnných zatížení a časový nárůst průhybu od stálých zatížení | 7,77 mm  |
| delta 2, limitní                                                                    | 17,00 mm |
| delta max, celkový průhyb                                                           | 18,63 mm |
| delta max, limitní                                                                  | 22,67 mm |

**II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu****0,82 -**



Pokoj č.2, stropní trám [M2-T3] - stávající stav

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k,mod | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k,def) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|-------|------|---------|---------|---------------------------|
| Vlastní tíha trámu        |       |                        |        | 0,180                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| Vinylová podlaha + stěrka | 1,000 | 0,24                   | 0,775  | 0,186                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| Betonová mazanina 100 mm  | 1,000 | 2,40                   | 0,775  | 1,860                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 1,000 | 0,15                   | 0,775  | 0,116                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |
| Kanceláře, kategorie B    | 1,000 | 2,50                   | 0,775  | 1,938                  | Střednědobé | 0,8   | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                         |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k,mod | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k,def) |
|--------------------|--------|----------|-------|------|---------|---------|---------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1   | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                      |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6   | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                       |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 5,594 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačném okraji            |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 4,280 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačného okraje:            |
| K,mod1 a K,mod2 MSÚ                                      | 0,691 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

| Vzorce návrhových veličin          |                                              |                                            |                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |                               |
| 31,63                              | 1 q (kNm-1) L^2<br>8                         | 18,81                                      | 1 q (kNm-1) L^1<br>2          |
|                                    |                                              | 43,62                                      | 3,75 q (kNm-1) L^4<br>384 E I |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |                               |
| 0,00                               | 1 F (kN) L^1<br>4                            | 0,00                                       | 1 F (kN) L^3<br>48 E I        |

| PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY                                                   |                                         |                                    |                |        |             |             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------|-------------|-------------|---------------|
| Definice průřezu:                                                           | zesílení b1                             | zesílení h1                        | b [mm]         | h [mm] | h,eff[mm]   | L [mm]      |               |
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L- rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                       | 0                                  | 200            | 220    | 220         | 6725        |               |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h,ef:                            | Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                    |                |        |             |             | -             |
| x - vzdálenost od působíste reakce v podpoře k rohu zářezu v mm             |                                         |                                    |                |        |             |             | 150 mm        |
| A - plocha průřezu                                                          | 0,044 m2                                | 1-i - sklon náběhu (0=kolmý zářez) |                |        |             |             | 0 -           |
| I,y - moment setrvačnosti / W,y - průřezový modul                           |                                         |                                    |                |        | 0,000177467 | 0,001613333 | m4            |
| I,z - moment setrvačnosti / W,z - průřezový modul                           |                                         |                                    |                |        | 0,000146667 | 0,001466667 | m3            |
| I,tor = alfa*b^3*h                                                          | h/b [-] 1,1                             |                                    | alfa [-] 0,154 |        | I,tor=      |             | 0,00027104 m4 |

| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY                                                                    |                                         |              |                                   |  |                     |                 |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--|---------------------|-----------------|-------|
| Typ dřevěného materiálu                                                                        | Rostlé dřevo                            |              |                                   |  |                     | C24 -           |       |
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |                                         |              |                                   |  |                     | Třída provozu 1 |       |
| Typ dřeva:                                                                                     | Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1 |              | k,def= 0,6                        |  | součinitel gamma,m= |                 | 1,3 - |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                | X,k Ručně                               | X,k          |                                   |  | X,k Ručně           | X,k             |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE                                      | 24,00 MPa    | Modul pružnosti (E0.05)           |  | NE                  | 7400,00         | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE                                      | 2,50 MPa     | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) |  | NE                  | 690,00          | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE                                      | 11044,78 MPa | Hustota Ro,k                      |  | NE                  | 350,00          | kg/m3 |

| I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení                   |         |                       | NEVYHOVÍ |  |
|--------------------------------------------------------|---------|-----------------------|----------|--|
| Přehled posudků:                                       | posudek | stručný popis posudku |          |  |
| dle 6.1.6 (6.11) {sigmat,m,y,d / (f m,y,d)}            | 1,538   | ohyb bez klopení      |          |  |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma m,y,d / (k,crit*f m,y,d)}      | 1,538   | ohyb s klopením       |          |  |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigmat,m,y,d / (f m,y,d)} | 1,54    | ohyb bez klopení      |          |  |
|                                                        |         |                       | NEVYHOVÍ |  |

| I.MS únosnosti - smyk                                                                                           |      |  | VYHOVÍ |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--------|-----|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                       |      |  | 18,81  | kN  |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                          |      |  | 0,00   | kN  |
| Tau d, (celkem)                                                                                                 | 0,96 |  |        | MPa |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k,v * k,mod1 * fv,k / gamma,m) + Tau d,2 / (k,v * k,mod2 * fv,k / gamma,m) <= 1,00 |      |  |        |     |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)                                                                     |      |  | 0,72   | -   |

| II.MS použitelnosti                                                                                                |               |     |      |  | NEVYHOVÍ |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|------|--|----------|---------------|
| Kmitání                                                                                                            | max zrychlení |     |      |  | 200      | cm/s^2        |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                      |               | 7,2 | 3,13 |  | 2,30     | Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E0,meam                    |               |     |      |  |          |               |
| u,inst,1, průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                       |               |     |      |  | 43,62    | mm            |
| u,inst,2, průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                          |               |     |      |  | 0,00     | mm            |
| u,inst, celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                       | 43,62         | mm  | =1/  |  | 154      | L             |
| u,inst,lim                                                                                                         | 22,42         | mm  | =1/  |  | 300      | L             |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E0,mem / (1+y 2) |               |     |      |  |          |               |
| u,fin,1, průhyb s dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                          |               |     |      |  | 57,94    | mm            |
| u,fin,2, s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                   |               |     |      |  | 0,00     | mm            |
| u,net,fin, celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                     | 57,94         | mm  | =1/  |  | 116      | L             |
| u,net,fin, limitní                                                                                                 | 33,63         | mm  | =1/  |  | 200      | L             |
| II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu                                                                         |               |     |      |  | 1,95     | -             |

DŘEVO ČSN EN 1995-1-1 OHYB S KLOPENÍM A SMYK

## Pokoj č.2, stropní trám [M2-T3] Návrh zesílení

část dřevo: 40 %

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu        |       |                        |        | 0,180                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 0,400 | 0,24                   | 0,775  | 0,074                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 0,400 | 2,30                   | 0,775  | 0,713                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 0,400 | 0,15                   | 0,775  | 0,047                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podhled kazetový zavěšený | 0,400 | 0,15                   | 0,775  | 0,047                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,400 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,400 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,400 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,400 | 0,00                   | 0,775  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 0,400 | 2,50                   | 0,775  | 0,775                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 2,380 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 1,836 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,684 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

## Vzorce návrhových veličin

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 13,45                              | 8,00                                         | 17,98                                      |
| 1 q (kNm-1) L^2                    | 1 q (kNm-1) L^1                              | 3,75 q (kNm-1) L^4                         |
| 8                                  | 2                                            | 384 E I                                    |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L^1                       | 1 F (kN) L^0                                 | 1 F (kN) L^3                               |
| 4                                  | 2                                            | 48 E I                                     |

## PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Definice průřezu:                                                           | zesílení b1 | zesílení h1                       | b [mm]         | h [mm]      | h <sub>ef</sub> [mm]             | L [mm] |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------|-------------|----------------------------------|--------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L- rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0           | 0                                 | 200            | 220         | 220                              | 6725   |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                | -           |                                   |                |             |                                  |        |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm             | 150 mm      |                                   |                |             |                                  | 0 -    |
| A - plocha průřezu                                                          | 0,044 m2    | 1-i - skon náběhu (0=kolmý zářez) |                |             |                                  |        |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul     |             |                                   |                | 0,000177467 | 0,001613333                      | m4     |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul     |             |                                   |                | 0,000146667 | 0,001466667                      | m3     |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b³*³h                                               | h/b [-] 1,1 |                                   | alfa [-] 0,154 |             | I <sub>tor</sub> = 0,00027104 m4 |        |

## MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1           |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k,def= 0,6                        |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

## I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení

VYHOVÍ

| Přehled posudků:                                                                     | posudek | stručný popis posudku |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 0,587   | ohyb bez klopení      |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 0,587   | ohyb s klopením       |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}         | 0,59    | ohyb bez klopení      |

VYHOVÍ

## II.MS únosnosti - smyk

VYHOVÍ

|                                                                                                                                                                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 8,00 kN         |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN         |
| <b>Tau d, (celkem)</b>                                                                                                                                                                                     | <b>0,41 MPa</b> |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |                 |
| <b>SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)</b>                                                                                                                                                         | <b>0,28 -</b>   |

## II.MS použitelnosti

VYHOVÍ

|                                                                                                                                            |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s <sup>2</sup>       |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 4,75 1,52 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |                             |
| u <sub>inst,1</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                   | 17,98 mm                    |
| u <sub>inst,2</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                      | 0,00 mm                     |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 17,98 mm                    |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 22,42 mm                    |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                             |
| u <sub>fin,1</sub> , průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 24,21 mm                    |
| u <sub>fin,2</sub> , s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                               | 0,00 mm                     |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 24,21 mm                    |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 33,63 mm                    |
| <b>II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu</b>                                                                                          | <b>0,80 -</b>               |

## Pokoj č.2, stropní trám [M2-T3] Návrh zesílení

část ocel: 60 %

Navrženo: U160 v zatěžovací šířce 0,775 m na teoretické rozpětí 6725 mm.

| Zatížení rovnoměrné,z     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ    | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b |
|---------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------|---------|---------|
| <b>Stropní konstrukce</b> |       |                        |       |                        |             |      |         |         |
| Vlastní tíha nosníku      |       |                        | 0,38  | Stálé                  |             | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Vinylová podlaha + stěrka | 0,600 | 0,240                  | 0,775 | 0,112                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Betonová mazanina 100 mm  | 0,600 | 2,300                  | 0,775 | 1,070                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 0,600 | 0,150                  | 0,775 | 0,070                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Podhled kazetový zavěšený | 0,600 | 0,150                  | 0,775 | 0,070                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,600 | 0,000                  | 0,775 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,600 | 0,000                  | 0,775 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,600 | 0,000                  | 0,775 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,600 | 0,000                  | 0,775 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Kanceláře, kategorie B    | 0,600 | 2,500                  | 0,775 | 1,163                  | Střednědobé | 1,5  | 0,7     | 1       |

| Zatížení osamělé,z | q (kNm <sup>-1</sup> ) | ZŠ | F (kN) | Trvání | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b |
|--------------------|------------------------|----|--------|--------|------|---------|---------|
| není               | 0,00                   | 0  | 0,000  | Stálé  | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není               | 0,000                  | 0  | 0,000  | Stálé  | 1,35 | 1       | 0,85    |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,z | Zatížení osamělé,z | Typ momentu a podpor:                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | <b>parabolický (podpory kloub-kloub)</b>            |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | <b>k,c - opravný součinitel klopení:</b> 0,94 -     |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 3,692 kNm-1           | 0,000 kN           | if,z(1) - poloměr setrvačnosti tlačené 1/3 0,0165 m |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 2,860 kNm-1           | 0,000 kN           | if,z(2) - uzavřené 0,0365 m                         |
| K <sub>mod</sub> 1 a K <sub>mod</sub> 2 MSÚ              | -                     | -                  | if,z(2) - otevřené 0,0365 m                         |

## Vzorce návrhových veličin

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,z | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,z | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,z |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 20,87<br>1 q (kNm-1) L^2<br>8      | 12,41<br>1 q (kNm-1) L^1<br>2                | 19,61<br>5 q (kNm-1) L^4<br>384 E I        |
| Moment pro : Zatížení osamělé,z    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,z    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,z    |
| 0,00<br>1 F (kN) L^1<br>4          | 0,00<br>1 F (kN) L^0<br>2                    | 0,00<br>1 F (kN) L^3<br>48 E I             |

## PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Definice průřezu:                                                                         | průřez  | počet          | L [mm]   | Lc [mm]      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|----------|--------------|
| typ průřezu; počet průřezů vedle sebe; L- rozpětí teoretické; Lc- zajištění proti klopení | U160    | 2              | 6725     | 1            |
| průřezy spolupůsobí na klopení ?                                                          | NE      | třída průřezu: | 3        | -            |
| A - plocha průřezu / I,y - moment setrvačnosti,y / W,y - průřezový modul,y                | 0,0024  | 9,25E-06       | 1,16E-04 | m2 / m4 / m3 |
| Av - plocha průřezu na smyk / I,z - moment setrvačnosti,z / W,z - průřezový modul,z       | 0,00120 | 0,00000085     | 2,62E-05 | m4 / m3      |

## MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

|                                                             |  |            |  |                    |  |                              |  |
|-------------------------------------------------------------|--|------------|--|--------------------|--|------------------------------|--|
| Ocel třídy:                                                 |  |            |  | EN 10025-2: S235 - |  |                              |  |
| gamma,m0 (únosnost) / m1(stabilita) / m2 (únosnost s tahem) |  | γ,m0= 1,00 |  | γ,m1= 1,00         |  | γ,m2= 1,25 -                 |  |
| Výpis materiálových vlastností:                             |  | X,k Ručně  |  | X,k                |  | X,k Ručně                    |  |
| fy (t<=40mm)                                                |  | NE         |  | 235,00 MPa         |  | fu (40mm<t<=80mm)            |  |
| fu (t<=40mm)                                                |  | NE         |  | 360,00 MPa         |  | E - modul pružnosti          |  |
| fy (40mm<t<=80mm)                                           |  | NE         |  | 215,00 MPa         |  | G - modul pružnosti ve smyku |  |
|                                                             |  |            |  |                    |  | NE 360,00 MPa                |  |
|                                                             |  |            |  |                    |  | NE 210000,00 MPa             |  |
|                                                             |  |            |  |                    |  | NE 81000,00 MPa              |  |

## I.MS únosnosti - ohyb s ověřením klopení

VYHOVÍ

|       |       |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|-------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Med = | 20,87 | kNm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|-------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## Přehled posudků:

| posudek                          | stručný popis posudku  |
|----------------------------------|------------------------|
| dle 6.2.5 (6.14) {Med / Mc,Rd}   | 0,384 ohyb bez klopení |
| dle 6.3.2.4 (6.59) {Lc<= Lc,lim} | 0,000 ověření klopení  |

ROZHODUJE: dle 6.2.5 (6.14) {Med / Mc,Rd}

0,38 ohyb bez klopení VYHOVÍ

## I.MS únosnosti - smyk

VYHOVÍ

|                                                           |                                                              |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,z | 12,41 kN                                                     |
| Vd2 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,z    | 0,00 kN                                                      |
| Sy = statický moment horní části průřezu =                | 6,91303E-05 m3                                               |
| Tau Ed, (celkem) = (Vd1+Vd2) * Sy / (ly * tw)             | t,w= 7,5 mm                                                  |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)               | Využití průřezu = Tau Ed / (fy / (3^0,5 * gamma,m0)) <= 1,00 |
|                                                           | 6,18 MPa                                                     |
|                                                           | 0,05 -                                                       |

## II.MS použitelnosti

VYHOVÍ

Průhyby jsou počítány v charakteristické kombinaci a s modulem pružnosti E=210000MPa

|                                                                                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| u,, průhyb pro (Zatížení rovnoměrné,z)                                              | 19,61 mm |
| u,2, průhyb pro (Zatížení osamělé,z)                                                | 0,00 mm  |
| delta 1 - průhyb od stálých zatížení                                                | 11,64 mm |
| delta 2 - průhyb od proměnných zatížení a časový nárůst průhybu od stálých zatížení | 7,97 mm  |
| delta 2, limitní                                                                    | 16,81 mm |
| delta max, celkový průhyb                                                           | 19,61 mm |
| delta max, limitní                                                                  | 22,42 mm |

II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu

0,87 -

OCEL ČSN EN 1993-1-1 OHYB S KLOPENÍM A SMYK (TŘÍDA 3)

**Pokoj č.3, stropní trám [M3-T3] - stávající stav**

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu        |       |                        |        | 0,148                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 1,000 | 0,24                   | 0,985  | 0,236                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 1,000 | 2,40                   | 0,985  | 2,364                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 1,000 | 0,15                   | 0,985  | 0,148                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podbití; 0,03*5           | 1,000 | 0,15                   | 0,985  | 0,148                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Rákosová omítka; 0,025*13 | 1,000 | 0,33                   | 0,985  | 0,320                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,985  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,985  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 1,000 | 0,00                   | 0,985  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 1,000 | 2,50                   | 0,985  | 2,463                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 7,554 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 5,826 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,685 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

**Vzorce návrhových veličin**

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 36,06                              | 23,34                                        | 99,06                                      |
| 1 q (kNm-1) L^2<br>8               | 1 q (kNm-1) L^1<br>2                         | 5 q (kNm-1) L^4<br>384 E I                 |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L^1<br>4                  | 1 F (kN) L^0<br>2                            | 1 F (kN) L^3<br>48 E I                     |

**PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Definice průřezu:                                                            | zesílení b1                                                                | zesílení h1                       | b [mm] | h [mm] | h <sub>ef</sub> [mm] | L [mm] |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--------|----------------------|--------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L - rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                                                          | 0                                 | 200    | 180    | 180                  | 6180   |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                 | - Zářez na stejné straně, jako je podpora                                  |                                   |        |        |                      |        |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm              | 150 mm                                                                     |                                   |        |        |                      |        |
| A - plocha průřezu                                                           | 0,036 m2                                                                   | 1-i - skon náběhu (0=kolmý zářez) |        |        |                      |        |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul      | 0,0000972 0,00108 m4                                                       |                                   |        |        |                      | 0 -    |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul      | 0,00012 0,0012 m3                                                          |                                   |        |        |                      |        |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b^3*h                                                | h/b [-] 1,111111111 alfa [-] 0,155333333 I <sub>tor</sub> = 0,000181181 m4 |                                   |        |        |                      |        |

**MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1           |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k,def= 0,6                        |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

**I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení****NEVYHOVÍ**

| Přehled posudků:                                                                     | posudek | stručný popis posudku |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 2,349   | ohyb bez klopení      |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 2,349   | ohyb s klopením       |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}         | 2,35    | ohyb bez klopení      |

**I.MS únosnosti - smyk****VYHOVÍ**

|                                                                                                                                                                                                            |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 23,34 kN        |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN         |
| <b>Tau d, (celkem)</b>                                                                                                                                                                                     | <b>1,46 MPa</b> |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |                 |
| <b>SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)</b>                                                                                                                                                         | <b>0,99 -</b>   |

**II.MS použitelnosti****NEVYHOVÍ**

|                                                                                                                                            |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s^2                  |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 2,34 3,08 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |                             |
| u <sub>inst,1</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                   | 99,06 mm                    |
| u <sub>inst,2</sub> , průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                      | 0,00 mm                     |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 99,06 mm                    |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 20,60 mm                    |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                             |
| u <sub>fin,1</sub> , průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 133,37 mm                   |
| u <sub>fin,2</sub> , s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                               | 0,00 mm                     |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 133,37 mm                   |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 30,90 mm                    |
| <b>II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu</b>                                                                                          | <b>4,81 -</b>               |

## Pokoj č.3, stropní trám [M3-T3] Návrh zesílení

část dřevo: 17 %

| Zatížení rovnoměrné,x     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ [m] | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|---------------------------|-------|------------------------|--------|------------------------|-------------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| Vlastní tíha trámu        |       |                        |        | 0,162                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Vinylová podlaha + stěrka | 0,170 | 0,24                   | 0,985  | 0,040                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Betonová mazanina 100 mm  | 0,170 | 2,30                   | 0,985  | 0,385                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Stavební rum; 0,09*13     | 0,170 | 1,17                   | 0,985  | 0,196                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 0,170 | 0,15                   | 0,985  | 0,025                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Podhled kazetový zavěšený | 0,170 | 0,15                   | 0,985  | 0,025                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,170 | 0,00                   | 0,985  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,170 | 0,00                   | 0,985  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| není                      | 0,170 | 0,00                   | 0,985  | 0,000                  | Stálé       | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |
| Kanceláře, kategorie B    | 0,170 | 2,50                   | 0,985  | 0,419                  | Střednědobé | 0,8              | 1,5  | 0,7     | 1       | 1                                     |

| Zatížení osamělé,x | F (kN) | Trvání   | k <sub>mod</sub> | γ    | Ψ 6.10a | Ψ 6.10b | (1+Ψ <sub>2</sub> *k <sub>def</sub> ) |
|--------------------|--------|----------|------------------|------|---------|---------|---------------------------------------|
| není               | 0      | Okamžité | 1,1              | 1,5  | 0,5     | 1       | 1,18                                  |
| není               | 0      | Stálé    | 0,6              | 1,35 | 1       | 0,85    | 1,6                                   |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,x | Zatížení osamělé,x | Typ zatížení:                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | Prostě podepřeny, spojitě zatížení    |
| Ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | pozice:                               |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 1,585 kNm-1           | 0,000 kN           | Zatížení na tlačeném okraji           |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 1,252 kNm-1           | 0,000 kN           | Zajištění tlačeného okraje:           |
| K <sub>mod1</sub> a K <sub>mod2</sub> MSÚ                | 0,667 -               | 1,000 -            | tlačený okraj zajištěn proti vybočení |

## Vzorce návrhových veličin

| Moment pro : Zatížení rovnoměrné,x | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,x | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,x |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 7,57                               | 4,90                                         | 19,36                                      |
| 1 q (kNm-1) L <sup>2</sup>         | 1 q (kNm-1) L <sup>1</sup>                   | 5 q (kNm-1) L <sup>4</sup>                 |
| 8                                  | 2                                            | 384 E I                                    |
| Moment pro : Zatížení osamělé,x    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,x    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,x    |
| 0,00                               | 0,00                                         | 0,00                                       |
| 1 F (kN) L <sup>1</sup>            | 1 F (kN) L <sup>0</sup>                      | 1 F (kN) L <sup>3</sup>                    |
| 4                                  | 2                                            | 48 E I                                     |

## PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Definice průřezu:                                                            | zesílení b1                               | zesílení h1                        | b [mm] | h [mm] | h <sub>ef</sub> [mm] | L [mm]                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|----------------------|-----------------------------------------------|
| b - šířka průřezu; h - výška průřezu; L - rozpětí teoretické; b1,h1 zesílení | 0                                         | 0                                  | 220    | 180    | 180                  | 6180                                          |
| Pozice zářezu, při výšce průřezu v uložení h <sub>ef</sub> :                 | - Zářez na stejné straně, jako je podpora |                                    |        |        |                      |                                               |
| x - vzdálenost od působistě reakce v podpoře k rohu zářezu v mm              | 150 mm                                    |                                    |        |        |                      |                                               |
| A - plocha průřezu                                                           | 0,0396 m <sup>2</sup>                     | 1-i - sklon náběhu (0=kolmý zářez) |        |        |                      |                                               |
| I <sub>y</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>y</sub> - průřezový modul      | 0,00010692                                |                                    |        |        |                      | 0,001188 m <sup>4</sup>                       |
| I <sub>z</sub> - moment setrvačnosti / W <sub>z</sub> - průřezový modul      | 0,00015972                                |                                    |        |        |                      | 0,001452 m <sup>3</sup>                       |
| I <sub>tor</sub> = alfa*b <sup>3</sup> *h                                    | h/b [-] 1,222222222                       |                                    |        |        |                      | alfa [-] 0,168444444                          |
|                                                                              |                                           |                                    |        |        |                      | I <sub>tor</sub> = 0,000216121 m <sup>4</sup> |

## MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Typ dřevěného materiálu                                                                        |    |          |     | Rostlé dřevo                      |    | C27 -                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|-----|-----------------------------------|----|---------------------------|-------|
| vlhkost materiálu při teplotě 20° a rel. vlhkost okolního vzduchu 65% jen několik týdnů v roce |    |          |     |                                   |    | Třída provozu 1           |       |
| Typ dřeva: Topol a jehličnaté dle normy EN 14081-1                                             |    |          |     | k,def= 0,6                        |    | součinitel gamma,m= 1,3 - |       |
| Výpis materiálových vlastností:                                                                |    |          |     | X,k Ručně                         |    | X,k                       |       |
| Ohyb (fm,k)                                                                                    | NE | 27,00    | MPa | Modul pružnosti (E0.05)           | NE | 7700,00                   | MPa   |
| Smyk (fv,k)                                                                                    | NE | 2,80     | MPa | Modul pružnosti ve smyku (G.meam) | NE | 750,00                    | MPa   |
| Modul pružnosti (E0.meam)                                                                      | NE | 11492,54 | MPa | Hustota Ro,k                      | NE | 370,00                    | kg/m3 |

## I.MS únosnosti - ohyb včetně klopení

VYHOVÍ

| Přehled posudků:                                                                     | posudek | stručný popis posudku |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}                    | 0,460   | ohyb bez klopení      |
| dle 6.3.3 (6.33) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (k <sub>crit</sub> *f <sub>m,y,d</sub> )} | 0,460   | ohyb s klopením       |
| ROZHODUJE: dle 6.1.6 (6.11) {sigma <sub>m,y,d</sub> / (f <sub>m,y,d</sub> )}         | 0,46    | ohyb bez klopení      |

VYHOVÍ

## II.MS únosnosti - smyk

VYHOVÍ

|                                                                                                                                                                                                            |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,x                                                                                                                                                  | 4,90 kN  |
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,x                                                                                                                                                     | 0,00 kN  |
| Tau d, (celkem)                                                                                                                                                                                            | 0,28 MPa |
| Využití průřezu = Tau d,1 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod1</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) + Tau d,2 / (k <sub>v</sub> * k <sub>mod2</sub> * f <sub>v,k</sub> / gamma <sub>m</sub> ) <= 1,0 |          |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)                                                                                                                                                                | 0,19 -   |

## II.MS použitelnosti

VYHOVÍ

|                                                                                                                                            |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Kmitání max zrychlení                                                                                                                      | 200 cm/s <sup>2</sup>       |
| frekvence min doporučená / skutečná / využití                                                                                              | 7,2 4,92 1,46 Hz / Hz / [-] |
| Průhyby bez dotvarování jsou počítány v charakteristické kombinaci a s module pružnosti E <sub>0,meam</sub>                                |                             |
| u <sub>inst,1</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                     | 19,36 mm                    |
| u <sub>inst,2</sub> průhyb bez dotvarování pro (Zatížení osamělé,x)                                                                        | 0,00 mm                     |
| u <sub>inst</sub> , celkový průhyb bez vlivu dotvarování                                                                                   | 19,36 mm                    |
| u <sub>inst,lim</sub>                                                                                                                      | 20,60 mm                    |
| Průhyby s dotvarováním jsou počítány v kvazistálé kombinaci. Moduly pružnosti jsou tedy ve vztahu E <sub>0,mem</sub> / (1+y <sub>2</sub> ) |                             |
| u <sub>fin,1</sub> průhyb s dotvarováním pro (Zatížení rovnoměrné,x)                                                                       | 27,09 mm                    |
| u <sub>fin,2</sub> s dotvarováním pro (Zatížení osamělé,x)                                                                                 | 0,00 mm                     |
| u <sub>net,fin</sub> , celkový průhyb s vlivem dotvarování                                                                                 | 27,09 mm                    |
| u <sub>net,fin</sub> , limitní                                                                                                             | 30,90 mm                    |
| II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu                                                                                                 | 0,94 -                      |



## Pokoj č.3, stropní trám [M3-T3] Návrh zesílení

část ocel: 83 %

Navrženo: U180 v zatěžovací šířce 0,985 m na teoretické rozpětí 6180 mm.

| Zatížení rovnoměrné,z     | n*    | q (kNm <sup>-2</sup> ) | ZŠ    | q (kNm <sup>-1</sup> ) | Trvání      | γ    | ψ 6.10a | ψ 6.10b |
|---------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------|---------|---------|
| <b>Stropní konstrukce</b> |       |                        |       |                        |             |      |         |         |
| Vlastní tíha nosniku      |       |                        | 0,44  | Stálé                  |             | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Vinylová podlaha + stěrka | 0,830 | 0,240                  | 0,985 | 0,196                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Betonová mazanina 100 mm  | 0,830 | 2,300                  | 0,985 | 1,880                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Stavební rum; 0,09*13     | 0,830 | 1,170                  | 0,985 | 0,957                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Dřevěný záklop; 0,03*5    | 0,830 | 0,150                  | 0,985 | 0,123                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Podhled kazetový zavěšený | 0,830 | 0,150                  | 0,985 | 0,123                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,830 | 0,000                  | 0,985 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,830 | 0,000                  | 0,985 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není                      | 0,830 | 0,000                  | 0,985 | 0,000                  | Stálé       | 1,35 | 1       | 0,85    |
| Kanceláře, kategorie B    | 0,830 | 2,500                  | 0,985 | 2,044                  | Střednědobé | 1,5  | 0,7     | 1       |

| Zatížení osamělé,z | q (kNm <sup>-1</sup> ) | ZŠ | F (kN) | Trvání | γ    | ψ 6.10a | ψ 6.10b |
|--------------------|------------------------|----|--------|--------|------|---------|---------|
| není               | 0,00                   | 0  | 0,000  | Stálé  | 1,35 | 1       | 0,85    |
| není               | 0,000                  | 0  | 0,000  | Stálé  | 1,35 | 1       | 0,85    |

| Přehled zatížení                                         | Zatížení rovnoměrné,z | Zatížení osamělé,z | Typ momentu a podpor:                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
| ψ <sub>0</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | parabolický (podpory kloub-kloub)                   |
| ψ <sub>2</sub> Kombinační součinitel nahodilého zatížení | viz zatížení          | viz zatížení       | k,c - opravný součinitel klopení: 0,94 -            |
| Kombinace MSÚ (max 6.10a a 6.10b)                        | 7,332 kNm-1           | 0,000 kN           | if,z(1) - poloměr setrvačnosti tlačené 1/3 0,0177 m |
| Kombinace MSP (charakteristická)                         | 5,762 kNm-1           | 0,000 kN           | if,z(2) - uzavřené 0,0392 m                         |
| K,mod1 a K,mod2 MSÚ                                      | -                     | -                  | if,z(2) - otevřené 0,0392 m                         |

| Vzorce návrhových veličin | Moment pro : Zatížení rovnoměrné,z | Posouvající síla pro : Zatížení rovnoměrné,z | Průhybová čára pro : Zatížení rovnoměrné,z |
|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                           | 35,00 1 q (kNm-1) L <sup>2</sup> 8 | 22,66 1 q (kNm-1) L <sup>1</sup> 2           | 19,30 5 q (kNm-1) L <sup>4</sup> 384 E I   |
|                           | Moment pro : Zatížení osamělé,z    | Posouvající síla pro : Zatížení osamělé,z    | Průhybová čára pro : Zatížení osamělé,z    |
|                           | 0,00 1 F (kN) L <sup>1</sup> 4     | 0,00 1 F (kN) L <sup>0</sup> 2               | 0,00 1 F (kN) L <sup>3</sup> 48 E I        |

## PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

| Definice průřezu:                                                                         | průřez  | počet          | L [mm]   | Lc [mm]                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|----------|--------------------------------------------------|
| typ průřezu; počet průřezů vedle sebe; L- rozpětí teoretické; Lc- zajištění proti klopení | U180    | 2              | 6180     | 1                                                |
| průřez spolupůsobí na klopení?:                                                           | NE      | třída průřezu: | 3        | -                                                |
| A - plocha průřezu / I,y - moment setrvačnosti,y / W,y - průřezový modul,y                | 0,0028  | 1,35E-05       | 1,50E-04 | m <sup>2</sup> / m <sup>4</sup> / m <sup>3</sup> |
| Av - plocha průřezu na smyk / I,z - moment setrvačnosti,z / W,z - průřezový modul,z       | 0,00144 | 0,00000113     | 3,23E-05 | m <sup>4</sup> / m <sup>3</sup>                  |

## MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

|                                                             |  |  |  |                    |  |            |  |                              |  |     |  |                  |  |
|-------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------------|--|------------|--|------------------------------|--|-----|--|------------------|--|
| Ocel třídy:                                                 |  |  |  | EN 10025-2: S235 - |  |            |  |                              |  |     |  |                  |  |
| gamma,m0 (únosnost) / m1(stabilita) / m2 (únosnost s tahem) |  |  |  | γ,m0= 1,00         |  | γ,m1= 1,00 |  | γ,m2= 1,25 -                 |  |     |  |                  |  |
| Výpis materiálových vlastností:                             |  |  |  | X,k Ručně          |  | X,k        |  | X,k Ručně                    |  | X,k |  |                  |  |
| fy (t<=40mm)                                                |  |  |  | NE                 |  | 235,00 MPa |  | fu (40mm<t<=80mm)            |  |     |  | NE 360,00 MPa    |  |
| fu (t<=40mm)                                                |  |  |  | NE                 |  | 360,00 MPa |  | E - modul pružnosti          |  |     |  | NE 210000,00 MPa |  |
| fy (40mm<t<=80mm)                                           |  |  |  | NE                 |  | 215,00 MPa |  | G - modul pružnosti ve smyku |  |     |  | NE 81000,00 MPa  |  |

## I.MS únosnosti - ohyb s ověřením klopení

VYHOVÍ

| Med =                                              | 35,00 kNm | 70,50 kNm                       |
|----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|
| Mc,Rd=MeI,Rd = WeI,min * f <sub>y</sub> / gamma,m0 |           |                                 |
| Med / Mc,Rd                                        | 0,50      |                                 |
| lambda,d1 =                                        | 98,1839 - | lambda,c0 = lambda,LT,0+0,1=0,5 |
| if,z=                                              | 0,0177 m  | Lc,lim                          |
|                                                    |           | 1,86 m                          |
| Přehled posudků:                                   | posudek   | stručný popis posudku           |
| dle 6.2.5 (6.14) {Med / Mc,Rd}                     | 0,497     | ohyb bez klopení                |
| dle 6.3.2.4 (6.59) {Lc<= Lc,lim}                   | 0,001     | ověření klopení                 |
| ROZHODUJE: dle 6.2.5 (6.14) {Med / Mc,Rd}          | 0,50      | ohyb bez klopení                |

## I.MS únosnosti - smyk

VYHOVÍ

|                                                           |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Vd1 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení rovnoměrné,z | 22,66 kN                                                                            |
| Vd2 Posouvající síla návrhová pro : Zatížení osamělé,z    | 0,00 kN                                                                             |
| Sy = statický moment horní části průřezu =                | 0,000090029 m <sup>3</sup>                                                          |
| t,w=                                                      | 8 mm                                                                                |
| Tau Ed, (celkem) = (Vd1+Vd2) * Sy / (Iy * tw)             | 9,44 MPa                                                                            |
| SMYK - využití průřezu (jednotkový posudek)               | Využití průřezu = Tau Ed / (f <sub>y</sub> / (3 <sup>0,5</sup> * gamma,m0)) <= 1,00 |
|                                                           | 0,08 -                                                                              |

## II.MS použitelnosti

VYHOVÍ

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Průhyby jsou počítány v charakteristické kombinaci a s modulem pružnosti E=210000MPa |           |
| u <sub>1</sub> , průhyb pro (Zatížení rovnoměrné,z)                                  | 19,30 mm  |
| u <sub>2</sub> , průhyb pro (Zatížení osamělé,z)                                     | 0,00 mm   |
| delta 1 - průhyb od stálých zatížení                                                 | 12,45 mm  |
| delta 2 - průhyb od proměnných zatížení a časový nárůst průhybu od stálých zatížení  | 6,85 mm   |
| delta 2, limitní                                                                     | 15,45 mm  |
| delta max, celkový průhyb                                                            | 19,30 mm  |
| delta max, limitní                                                                   | 20,60 mm  |
| II.MS - využití průřezu z hlediska průhybu                                           | =1/ 496 L |
|                                                                                      | =1/ 903 L |
|                                                                                      | =1/ 400 L |
|                                                                                      | =1/ 320 L |
|                                                                                      | =1/ 300 L |
|                                                                                      | 0,94 -    |

OCEL ČSN EN 1993-1-1 OHYB S KLOPENÍM A SMYK (TŘÍDA 3)