


Ing. Petr Kestl  
konstruktorské práce  
382 01 Sládkovice 76  
IČ: 64379922



$\pm 0,000 = 481.66$   
(= stávající podlaha v 1.NP)

POZN.: VEŠKERÉ KONSTRUKCE PROVÁDĚT DLE TECHNOLOGICKÝCH  
DOPORUČENÍ VÝROBCE A PŘÍSLUŠNÝCH NOREM

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Firma :   | ProjektyDomu s.r.o   | Razítko :<br>ProjektyDomu s.r.o<br>Chválenice 17<br>332 05, Chválenice |   |
| Adresa :  | Chválenice 17, 332 05, Chválenice  |  |   |
| Vypracoval :  | Ing. Kestl, Ing. Vaněk   |  |   |
| Odpovědný projektant:   | Ing. Vaněk   |  |   |
| Místo : č.p. st.260, st.285, 740/3, 742/2, obec: Žinkovy<br>k.ú. Žinkovy 797111, okres: Plzeň-jih |  |  |   |
| Investor :  | Městys Žinkovy<br>č. p. 84, 33554 Žinkovy                                      | Zakázka :  | Měřítko: 1 : X  |
|   |  | Formát:<br>x A4  | Datum :<br>09-10/2016   |
| Akce :  | Stavební úpravy, přístavba a nástavba<br>stávající hasičské zbrojnice č.p. 158 | Stupeň:<br>DUR+DSP   | Paré :<br> |
| Obsah :   | D.1.2.Stavebně konstrukční část<br>Technická zpráva,výpočet                    | Č. vykresu :<br>D.1.2  |   |

## D.1.2. Technická zpráva

### 1.1. Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Nosný systém objektu-Přístavba a nástavba hasičské zbrojnice Žinkovy, je tvořen nosným zdívkem Ytong pevnost P 2-400 na maltu, tenkovrstvé - lepidlo, zdivo je dostatečně únosné a stabilní svislé konstrukce jsou sevřené do železobetonových prvků - železobetonové věnce, který je proveden z betonu C25/30-s výztuží 3+3rpoř. Průměr 12 mm 10505 (R), tlíminěk pr.:6 á 150mm, základy jsou plošné - pasy a též jsou stabilní a únosné. Střešní konstrukce je provedena jako příhradový vazník a druhá část nástavby jako klasická konstrukce krovu se středovou vaznicí, konstrukce je dostatečně ztužena v podélném a příčném zavětrování pomocí pásků BOVA, dále je provedeno ztužení v rovině střešního pláště a okapové ztužení, dřevo materiál C24-30.Ocelové průvlaky jsou řešeny jako prosté a to složený profil ze dvou 2xI180-160-240-I240 S235, složený profil 2xI, IPE160-180, S235, vařené. Stropní konstrukce tvoří nová železobetonová deska tl.:155mm C25/30-XC1, vyztužená kari sítí u horního a spodního okraje kari sít pr.:8/8mm, oko 100/100mm , která je osazená do ocelových nosičů a to 2x U200,S235 a podélného profilu I240-S355.Stávající stropní panely jsou dostatečně únosné a vyhovují. Základové konstrukce jsou pasy o šířce 500mm, dále jsou zde pasy z betonu C20/25-XC2-jedná se o plošné založení. Konstrukce je doplněna podlahovou žb. deskou a železobetonovou konstrukcí podlahy o tl.:min. 150-165mm C25/35-XC2,+1-2x kari sítě profil-6-8/6-8mm, oko100-150/100-150mm. Stavba je stabilní a dostatečně tuhá. Založení objektu je plošné. Počet nadzemních podlaží je 1. Modulová síť je pravidelná a vychází z dispozičního řešení objektu. Zatížení je ve smyslu ČSN EN 1991-1-1, je 1,50 - 2,00-3,00 kN/m<sup>2</sup>, je uvažováno se zatížením.

### 1.2. Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury

stavební dokumentace

ČSN EN 1990 Základní pravidla

ČSN EN 1991 Zatížení stavebních konstrukcí, ČSN 730035

ČSN EN 1992-1-1 Betonové a železobetonové konstrukce, ČSN EN 206

ČSN EN 1993 Ocelové konstrukce

ČSN EN 1995 dřevěné konstrukce

ČSN EN 1996 Zděné konstrukce

ČSN EN 10080, ČSN 420139 Výztuž do betonu

ČSN ENV 13760 Provádění konstrukcí

ČSN EN 1997 Základové konstrukce

### 2. Statické posouzení

Statické posouzení je provedeno dle metodiky ČSN a EN. Dimenzování konstrukcí je provedeno dle ČSN, EN. Dimenzování stěnových konstrukcí je provedeno dle ČSN EN. Pro výpočet se předpokládají uvažovat součinitele zatížení dle ČSN,ENV 1991-1-1,  $\gamma_G = 1,35$  a  $\gamma_Q = 1,50$ . Materiálové součinitele jsou uvažovány hodnotou  $\gamma_c = 1,50$  a  $\gamma_s = 1,15$ . Konstrukce jsou řešeny dimenzováním podle ČSN EN 1992-1-1.

### 3.1. Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Nosná konstrukce objektu je tvořena-plošným založením pasy a podlahová deska. Stěnové konstrukce jsou provedené ze zdiva Ytong pevnost P 2-400 na maltu, tenkovrstvé - lepidlo, zdivo je dostatečně únosné a stabilní svislé konstrukce jsou sevřené do železobetonových prvků - věnce je z betonu C25/30, a doplňují ji žb. vodorovný věnec, který je spojen tak aby tvořil sevření zdiva. Střešní konstrukce je provedena jako příhradový vazník a druhá část nástavby jako klasická konstrukce krovu se středovou vaznicí, konstrukce je dostatečně ztužena v podélném a příčném zavětrování pomocí pásků BOVA, dále je provedeno ztužení v rovině střešního pláště a okapové ztužení, dřevo materiál C24-30.Konstrukce je stabilní a únosná dle ČSN a EN.

### 3.2. Posouzení stability konstrukce

Stabilita nosného systému je zajištěna dostatečným množstvím příčných i podélných stěn a vodorovné konstrukce žb. věnce, konstrukce má dostatečný počet podélného a příčného ztužení tvořícího zavětrování ve střešní rovině. Dřevěné střešní konstrukce krovu je dostatečně ztužena v podélném i příčném směru pomocí větrového ztužení. Nosným systémem, který přenáší vodorovná zatížení do základových konstrukcí je vyhovující.

### 3.3. Závěr- celkové zhodnocení stavby

Konstrukce je stabilní a únosná dle ČSN ,ENV, EC, nosný systém je ověřený a je únosný , stabilní a spolehlivý. Základové konstrukce plošné, svislé konstrukce stěnové a střešní konstrukce jsou dostatečně únosné , stabilní a spolehlivé konstrukce , jako celek vyhovují dle ČSN ,ENV, EC.

## **D.1.2.- Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí**

Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Nosný systém objektu-Přístavba a nástavba hasičské zbrojnice Žinkovy, je tvořen nosným zdívkem Ytong pevnost P 2-400 na maltu, tenkovrstvé - lepidlo, zdivo je dostatečně únosné a stabilní svislé konstrukce jsou sevřené do železobetonových prvků – železobetonové věnce, který je proveden z betonu C25/30-s výztuží 3+3rpof. Průměr 12 mm 10505 (R), třmínek pr.:6 á 150mm, základy jsou plošné – pasy a též jsou stabilní a únosné. Střešní konstrukce je provedena jako příhradový vazník a druhá část nástavby jako klasická konstrukce krovu se středovou vaznicí, konstrukce je dostatečně ztužena v podélném a příčným zavětrováním pomocí pásků BOVA, dále je provedeno ztužení v rovině střešního pláště a okapové ztužení, dřevo materiál C24-30.Ocelové průvlaky jsou řešené jako prosté a to složený profil ze dvou 2x180-160-240-I240 S235, složený profil 2xI, IPE160-180, S235, vařené. Stropní konstrukce tvoří nová železobetonová deska tl.:155mm C25/30-XC1, vyztužená kari sítí u horního a spodního okraje kari sít pr.:8/8mm, oko 100/100mm , která je osazená do ocelových nosičů a to 2x U200,S235 a podélného profilu I240-S355.Stávající stropní panely jsou dostatečně únosné a vyhovují. Základové konstrukce jsou pasy o šířce 500mm, dále jsou zde pasy z betonu C20/25-XC2-jedná se o plošné založení. Konstrukce je doplněna podlahovou žb. deskou a železobetonovou konstrukcí podlahy o tl.:min. 150-165mm C25/35-XC2,+1-2x kari sítě profil-6-8/6-8mm, oko100-150/100-150mm. Stavba je stabilní a dostatečně tuhá. Založení objektu je plošné. Počet nadzemních podlaží je 1. Modulová síť je pravidelná a vychází z dispozičního řešení objektu. Zatížení je ve smyslu ČSN EN 1991-1-1, je 1,50 - 2,00-3,00 kN/m², je uvažováno se zatížením.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Kontrola zakrývaných konstrukcí je definována v ČSN ENV 13760. Kontrolu po technické stránce všech zakrývaných částí nosné konstrukce provádí technický dozor investora.

- 1- převzetí kontrola základové konstrukce- základové pasy a podlahové desky**
- 2- převzetí stěnové konstrukce, převzetí žb. věnců a vodorovných překladů**
- 3- převzetí kotvení, ocelové konstrukce ocelovými prof. 2 x I S235**
- 4- převzetí kontrola integrity konstrukce**
- 5- převzetí střešní konstrukce, podélného a větrového ztužení střešní konstrukce**
- 6- převzetí střešního pláště**
- 7- vnitřní instalace a dokončovací práce**
- 8- před kolaudační jednání**

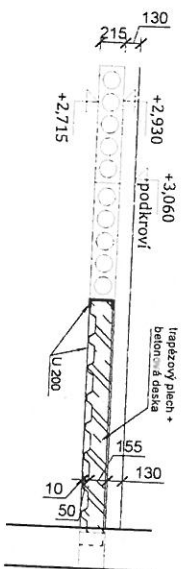
Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury

- stavební dokumentace
- ČSN EN 1990 Základní pravidla
- ČSN EN 1991 Zatížení stavebních konstrukcí, ČSN 730035
- ČSN EN 1992-1-1 Betonové a železobetonové konstrukce, ČSN EN 206
- ČSN EN 1996 Zděné konstrukce
- ČSN EN 1993 Ocelové konstrukce
- ČSN EN 1995 Dřevěné konstrukce
- ČSN EN 10080, ČSN 420139 Výztuž do betonu
- ČSN ENV 13760 Provádění konstrukcí
- ČSN EN 1997 Základové konstrukce

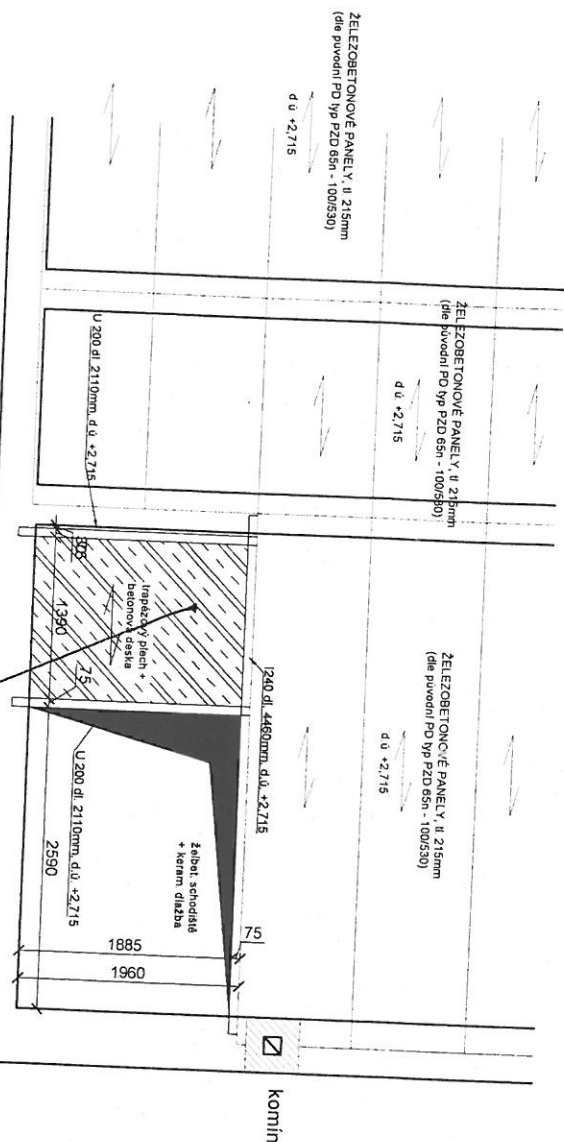
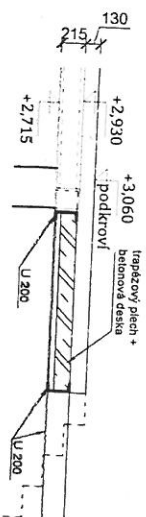
Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumenty zajišťované jejím zhotovitelem. Před zahájením realizace je nutno zpracovat realizační a výrobní dodavatelskou dokumentaci. Pokud nebude zpracována odpovídající realizační dokumentace, přebírá odpovědnost za funkčnost objektu dodavatel stavby. Při realizaci je nutno postupovat v souladu s ČSN ENV 13760. Do stavební konstrukce lze zabudovávat pouze prvky s odpovídající certifikací pro daný účel.

# STROP NAD PŘÍZEMÍM - VÝŘEZ M 1:50

ŘEZ 1-1



ŘEZ 2-2



## LEGENDA



DOBETONÁVKA min C20/25

*harry  
s. i. t.  
φ 6/6 mm / 0.00  
1x 100/100 s. i. t.  
1x 100/100 s. i. t.*

## POZN.

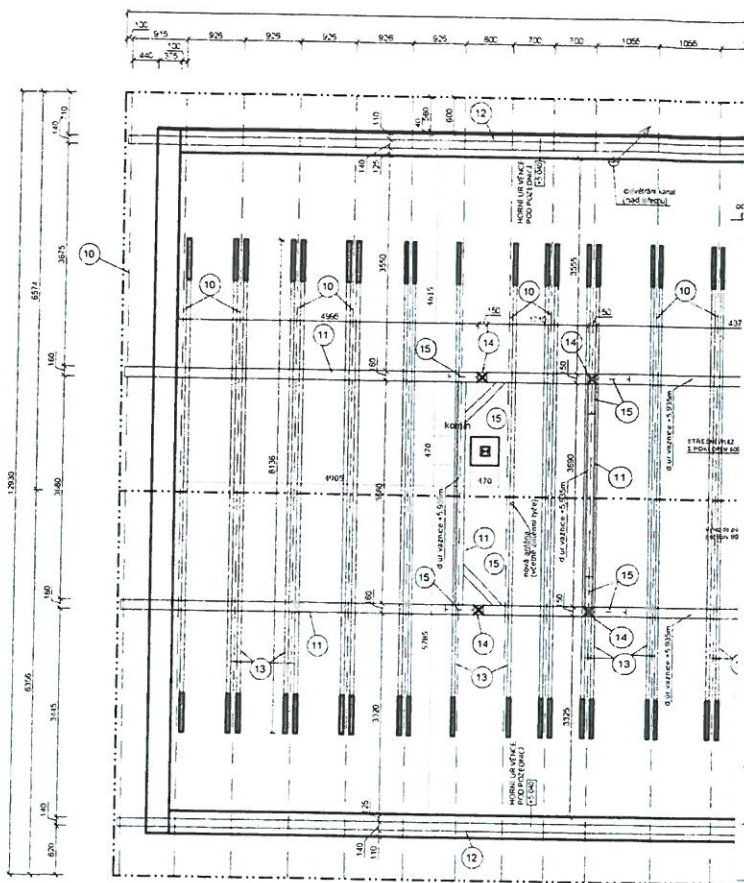
VEŠKERÉ PRVKY A KONSTRUKCE BYLY DOMĚŘENY RUČNĚ A DIGITÁLNĚ  
MÉRILY. PŘED ZAHÁJENÍM STAVEBNÍCH PRACÍ JE NUTNO VEŠKERÉ POŽADOVANÉ  
ČÁSTI PŘEMĚŘIT A PŘEKONTROLOVAT, ZA OVĚŘENÍ ZODPOVÍDÁ DODAVATEL STAVBY





SKLADBA - E

- STREŠNÍ LATĚ 60x40mm - VZDLAŽENOST PLECHU (typ a barva dle volby investora)
  - KONSTRUKCE KROVU - DŘEVĚNÉ PŘÍRADOVÉ VAZNÍKY
  - SENDVIČOVÉ PANELE PLECH-PUR-PLECH (barva dle volby investora), tl. 100 mm  
(šroubované ze spoda do dr. příhradových vazníků)
- SKLADBA - E**
- BETONOVÁ PRŮMYSLOVÁ PODLAHA ARMOVANÁ, tl. 100 mm
  - HYDROIZOLACE 1x SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS, tl. 4mm
  - BET. PODKLADNÍ DESKA C25/30, tl. 180mm
  - KARI SITĚ 100/1006 (U DOLNÍHO I HORNÍHO POUVRCHU)
  - ŠTĚRAKOPISKOVÝ PODSYP FRAKCE 0-32 (hluštěna, Ekel 2 = mm, 45 MPa), tl. 150mm
  - PŮVODNÍ ZEMINA



# STÁVAJÍCÍ DIMENZE HLAVNÍCH NOSNÝCH PRVKŮ KROVU

- 1 - KROKVE 100/140 mm
- 2 - VAZNICE 120/140 mm
- 3 - POZEDNICE 120/120 mm
- 4 - KLEŠTINY 2x60/140 mm
- 5 - SLOUP 120/120 mm
- 6 - PÁSKY 100/100 mm
- 7 - PATNÍ TRAM 150/120 mm
- 8 - PRODLOUŽENÍ KROKVE 60/120 mm
- 9 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK

# DIMENZE NOVÝCH HLAVNÍCH NOSNÝCH PRVKŮ KROVU

- 10 - KROKVE 100/130 mm
- 11 - VAZNICE 150/200 mm
- 12 - POZEDNICE 140/100 mm
- 13 - KLEŠTINY 2x60/180 mm
- 14 - SLOUP 150/150 mm
- 15 - PÁSKY 120/120 mm
- 16 - KLEŠTINA 60/180 mm
- V1 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK - TYP 1
- V2 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK - TYP 2
- V3 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK - TYP 3
- V4 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK - TYP 4
- V5 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK - TYP 5
- V6 - DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK - TYP 6

VÝŠKOVÉ UMÍSTĚNÍ KLEŠTIN:  
NAD PODKROVÍ MÍSTNOSTÍ:  $h = 5,758 \text{ m}$   
NAD GARÁŽÍ:  $h = 6,000 \text{ m}$   
 $h = 6,700 \text{ m}$

PRŮZEMNÝ KOTVIT DO ŽB VÉVJE dle po 1.5 až 2 m

VEŠKERÉ DŘEVĚNÉ PRVKY KROVU BUDOU ODKOVYNA V ZÁKLADNÍ MÍ 50 mm

PROSTUPNOSTI POTRUBÍ (VZDUCHOTECHNICKÉ) V PLOCHÝM PROSTORU TERÉNU JE ZAJIŠŤOVAT (VIZ POŽADAVKY PR)

VEŠKERÉ DŘEVĚNÉ PRVKY BUDOU OCHRANĚNY LÁTEREM OCHRANÝM DŘEVU PŘED LÁPÁNÍM HUBAMI A DŘEVOKAZNÝMI SKLADY

PŘÍHRADOVÉ VAZNÍKY ULOŽENÝ A KOTVENÝ PŘÍMO DO ŽB VÉVJE (VIZ VÝŠKOVÉ UMÍSTĚNÍ VÝKRESY)

NA STÁVAJÍCÍCH A ZAŘÍZENÝCH VAZNÍKŮ BUDU PROVĚDĚNA Z DŘEVĚNÝCH LÁTER DÍSKY 22mm DEŠEK POUŽÍVÁNÍM JAKO

DO PROSTORU KROVU BUDU ZAJIŠŤOVAT PŘÍSTUP ROZLIŠNÍ OTVORY SÍŤOVÝMI VĚSTĚNÝMI OBJEKTY

ZDE VYTVOŘIT SKLON STŘECHY POMOČI KONSTRUKCE Z DŘEVĚNÝCH LATÍ

STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE  
NOVÉ KONSTRUKCE



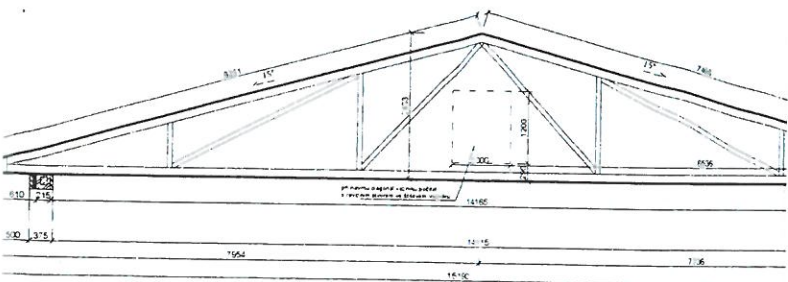
**POZOR**  
KONSTRUKCI KROVU JE NUTNO PŘÍZPUSOBIT NAVAZUJÍCÍ STÁVAJÍCÍ STŘEŠE, tzn. SKLON A OSAZENÍ PRVKŮ KROVU MUSÍ BYT TAKOVÉ ABY STŘEŠNÍ KRYTINA BYLA V JEDNÉ ŠÍKME ROVINĚ (resp. STŘECHA NAD GARÁŽÍ) 3 až 50 mm NÍŽE NEŽ STŘECHA NAD ZBYLOU ČÁSTÍ OBJEKTU. PŘESNÉ ROZMĚRY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ JE NUTNÉ PŘED VÝROBOU PŘEMĚŘIT NA STAVBĚ ZA VÝROBNÍ ROZMĚRY ZODPOVÍDÁ DODAVATEL STAVBY

**POD:**  
VEŠKERÉ PŘÍRUKY KONSTRUKCE BYLY DOČERVENÝ RUCHNÍMI A DIGITÁLNÍM MĚŘIDLY. PŘED ZAHÁJENÍM STÁVEBNÍCH PRACÍ JE NUTNO VEŠKERÉ POŽADAVNÉ ČASTI PŘEMĚŘIT A PŘEČKAT POKROVAT ZA ČERVENÝ ZODPOVÍDÁ DODAVATEL STAVBY

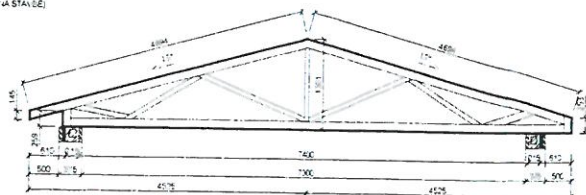
$\pm 0,000 = 481.66$   
(= stávající podlaží v 1.NP)

POD: VEŠKERÉ KONSTRUKCE PROVÁDĚNÉ DLE TECHNICKÝCH DOPORUČENÍ VÝROBCE A PŘÍSLUŠNÝCH PŘÍKAZŮ

ORIENTAČNÍ TVAR VAZNIKU - TYP 1  
(PŘESNÉ ROZMĚRY NUTNO DOHLEDIT NA STAVBĚ)



ORIENTAČNÍ TVAR VAZNIKU - TYP 2  
(PŘESNÉ ROZMĚRY NUTNO DOHLEDIT NA STAVBĚ)



## 1 hasicska zbrojnice zinkovy

Použita národní příloha pro Česko

## 2 Protokol zatížení: Plošné zatížení uz1

## Zatížení proměnné

|   | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Užitné zatížení                         |                                  |              |                                |
| Proměnné užitné - dlouh.                | 1,50                             | 1,50         | 2,25                           |
| Součet užitného zatížení                | 1,50                             | 1,50         | 2,25                           |
| Rekapitulace                            |                                  |              |                                |
| Součet užitného zatížení                | 1,50                             | 1,50         | 2,25                           |
| Rekapitulace dle délky trvání           |                                  |              |                                |
| Součet proměnného dlouhodobého zatížení | 1,50                             | 1,50         | 2,25                           |
| Součet proměnného zatížení              | 1,50                             | 1,50         | 2,25                           |
| Součet zatížení                         | 1,50                             | 1,50         | 2,25                           |

## 3 Protokol zatížení: Plošné zatížení uz2

## Zatížení proměnné

|   | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Užitné zatížení                         |                                  |              |                                |
| Proměnné užitné c1 - dlouh.             | 3,00                             | 1,50         | 4,50                           |
| Součet užitného zatížení                | 3,00                             | 1,50         | 4,50                           |
| Rekapitulace                            |                                  |              |                                |
| Součet užitného zatížení                | 3,00                             | 1,50         | 4,50                           |
| Rekapitulace dle délky trvání           |                                  |              |                                |
| Součet proměnného dlouhodobého zatížení | 3,00                             | 1,50         | 4,50                           |
| Součet proměnného zatížení              | 3,00                             | 1,50         | 4,50                           |
| Součet zatížení                         | 3,00                             | 1,50         | 4,50                           |

## 4 Protokol zatížení: Plošné zatížení uz3

## Zatížení proměnné

|   | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Užitné zatížení                         |                                  |              |                                |
| Proměnné užitné - dlouh.                | 5,00                             | 1,50         | 7,50                           |
| Součet užitného zatížení                | 5,00                             | 1,50         | 7,50                           |
| Rekapitulace                            |                                  |              |                                |
| Součet užitného zatížení                | 5,00                             | 1,50         | 7,50                           |
| Rekapitulace dle délky trvání           |                                  |              |                                |
| Součet proměnného dlouhodobého zatížení | 5,00                             | 1,50         | 7,50                           |
| Součet proměnného zatížení              | 5,00                             | 1,50         | 7,50                           |
| Součet zatížení                         | 5,00                             | 1,50         | 7,50                           |

## 5 Protokol zatížení: Plošné zatížení montazní

## Zatížení proměnné

|   | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Zatížení montážní                       |                                  |              |                                |
| Proměnné montážní - krátk.              | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Součet montážního zatížení              | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Rekapitulace                            |                                  |              |                                |
| Součet montážního zatížení              | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Rekapitulace dle délky trvání           |                                  |              |                                |
| Součet proměnného krátkodobého zatížení | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Součet proměnného zatížení              | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Součet zatížení                         | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |

## 6 Protokol zatížení: Plošné zatížení občasne užitne

### Zatížení proměnné

|   | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Užitné zatížení                         |                                  |              |                                |
| Proměnné užitné občasne - krátk.        | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Součet užitného zatížení                | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Rekapitulace                            |                                  |              |                                |
| Součet užitného zatížení                | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Rekapitulace dle délky trvání           |                                  |              |                                |
| Součet proměnného krátkodobého zatížení | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Součet proměnného zatížení              | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |
| Součet zatížení                         | 0,75                             | 1,50         | 1,12                           |

## 7 Protokol zatížení: Zatížení sněhem s1

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: II  
 Základní tíha sněhu  $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$   
 Typ krajiny: normální  
 Součinitel expozice  $C_e = 1,00$   
 Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$

### Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy  $\alpha_1 = 15,0^\circ$   
 Sklon střechy  $\alpha_2 = 15,0^\circ$   
 Tvarový součinitel  $\mu_1(\alpha_1) = 0,80$   
 Tvarový součinitel  $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

$s_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$s_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2$  (  $0,60 \text{ kN/m}^2$  )

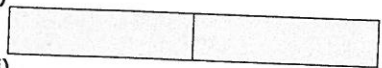
$s_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

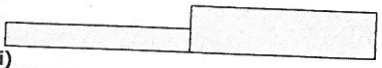
$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

$s_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$  (  $0,60 \text{ kN/m}^2$  )

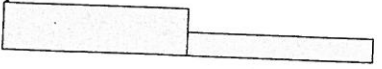
#### Případ (i)

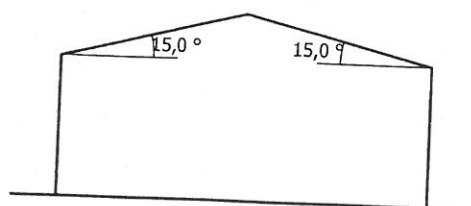
$0,80; (1,20) \text{ [kN/m}^2]$    $0,80; (1,20) \text{ [kN/m}^2]$

#### Případ (ii)

$0,40; (0,60) \text{ [kN/m}^2]$    $0,80; (1,20) \text{ [kN/m}^2]$

#### Případ (iii)

$0,80; (1,20) \text{ [kN/m}^2]$    $0,40; (0,60) \text{ [kN/m}^2]$





## 8 Protokol zatížení: Zatížení sněhem s2

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: II  
 Základní tíha sněhu  $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$   
 Typ krajiny: normální  
 Součinitel expozice  $C_e = 1,00$   
 Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$

**Tvar zastřešení: sedlová střecha**

Sklon střechy  $\alpha_1 = 15,0^\circ$   
 Sklon střechy  $\alpha_2 = 15,0^\circ$

Na obou částech střechy je konstrukčními prvky zabráněno sklouzávání sněhu

Tvarový součinitel  $\mu_1(\alpha_1) = 0,80$

Tvarový součinitel  $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

$s_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

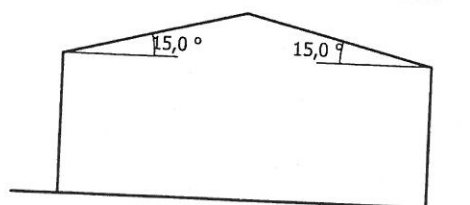
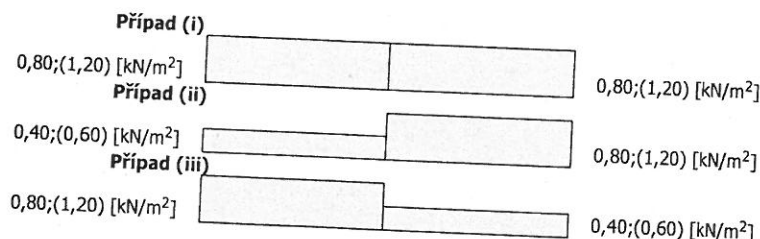
$s_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2$  (  $0,60 \text{ kN/m}^2$  )

$s_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

$s_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$  (  $0,60 \text{ kN/m}^2$  )



## 9 Protokol zatížení: Zatížení větrem w1

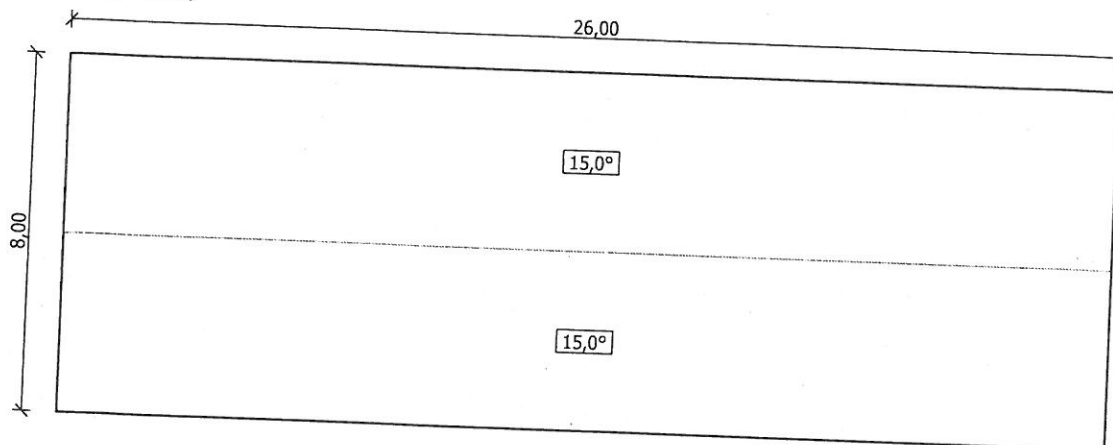
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II  
 Rychlost větru  $v_{b0} = 25,00 \text{ m/s}$   
 Kategorie terénu: II  
 Referenční výška budovy  $z_e = 6,00 \text{ m}$   
 Součinitel směru větru  $C_{dir} = 1,00$   
 Součinitel ročního období  $C_{season} = 1,00$   
 Měrná hmotnost vzduchu  $\rho = 0,000 \text{ kg/m}^3$   
 Součinitel orografie  $C_o = 1,00$

Maximální dynamický tlak  $q_p = 0,80 \text{ kN/m}^2$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$   
 Plocha pro stanovení  $c_{pe} A = 208,00 \text{ m}^2$

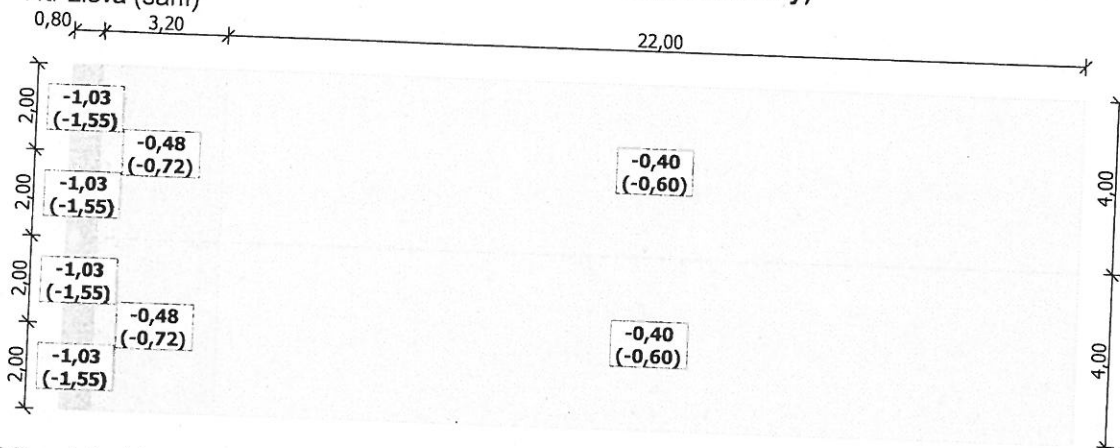
## Střecha

Rozměry stavby

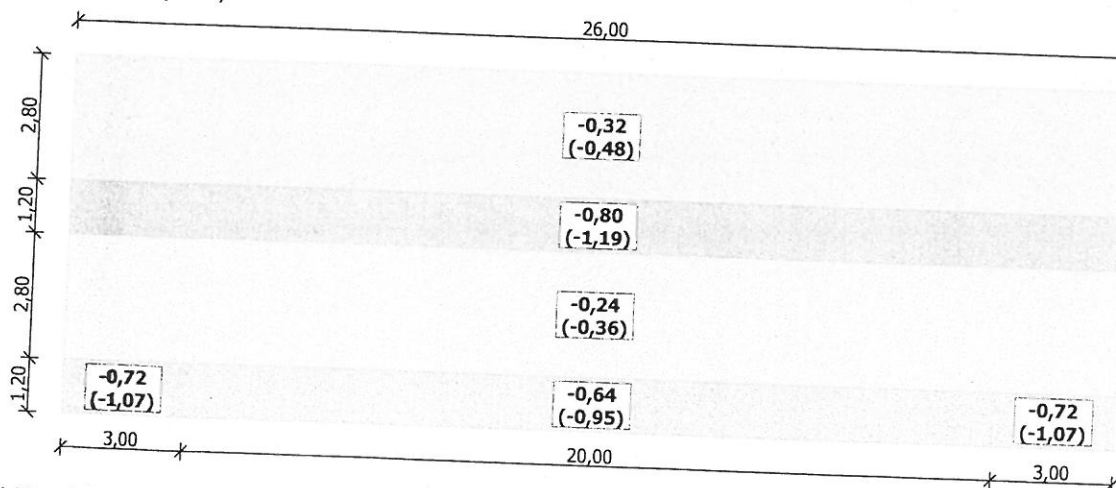


## Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

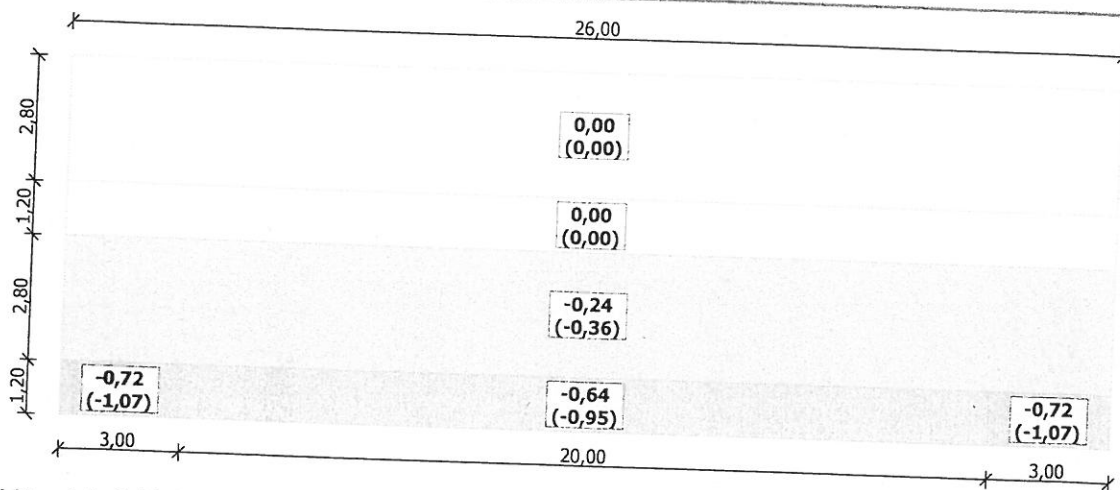
Vítr zleva (sání)



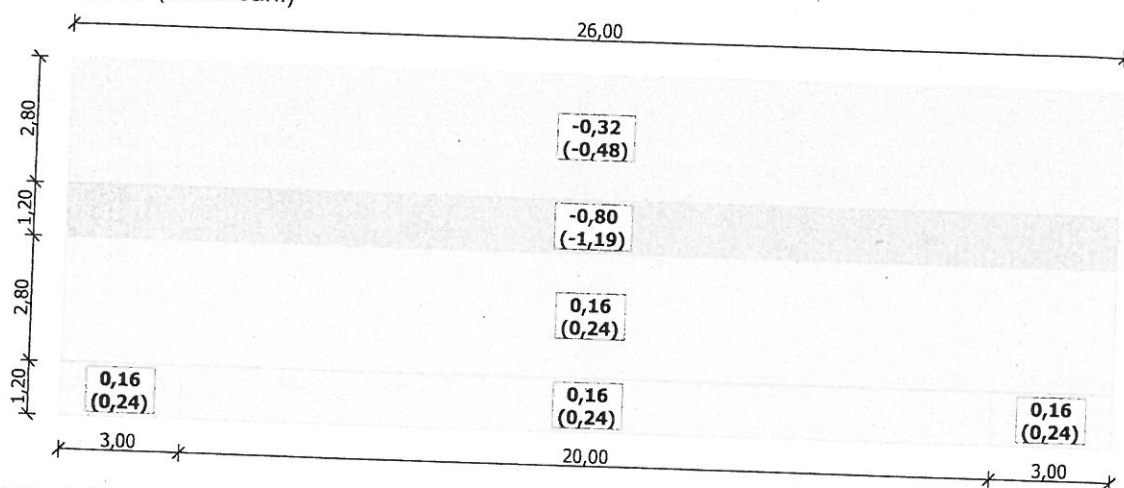
Vítr zdola 1 (sání)



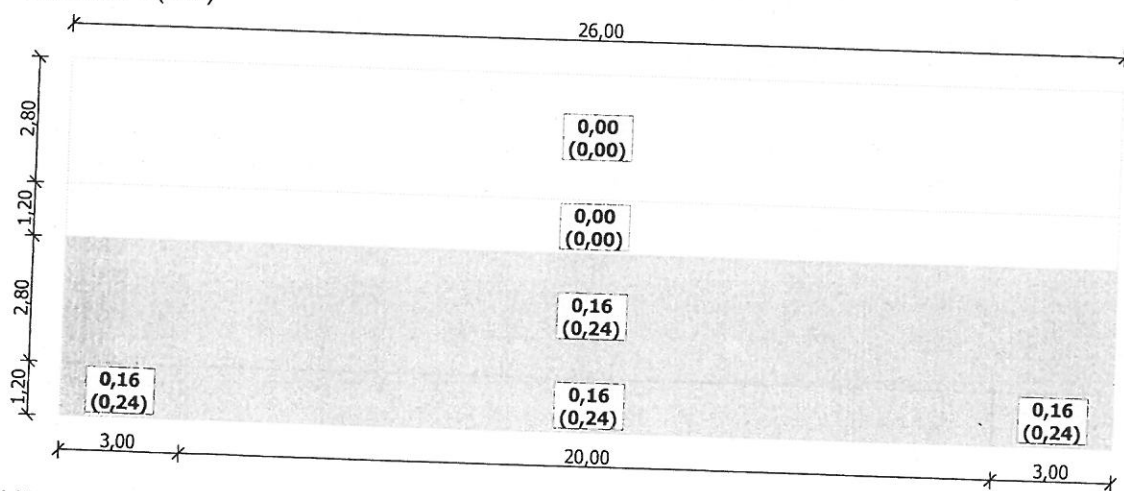
Vítr zdola 2 (sání)



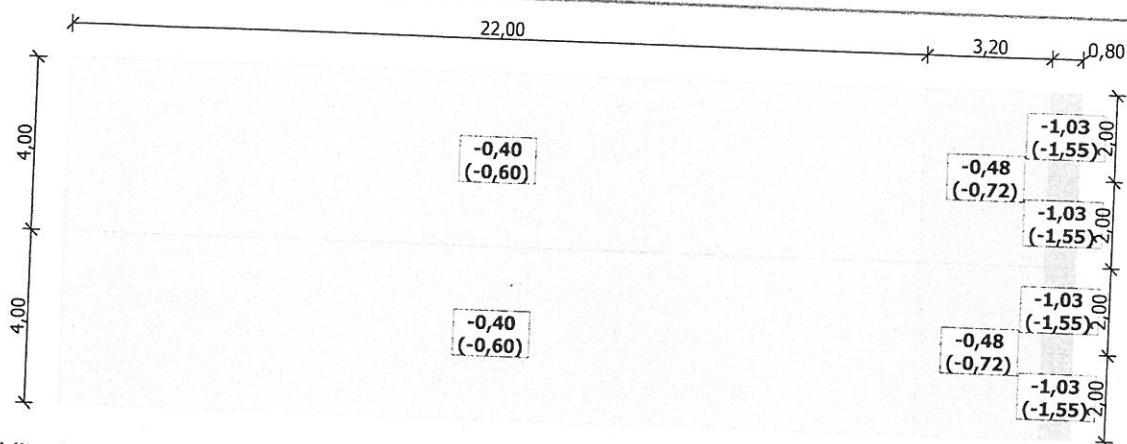
Vitr zdola 3 (tlak a sání)



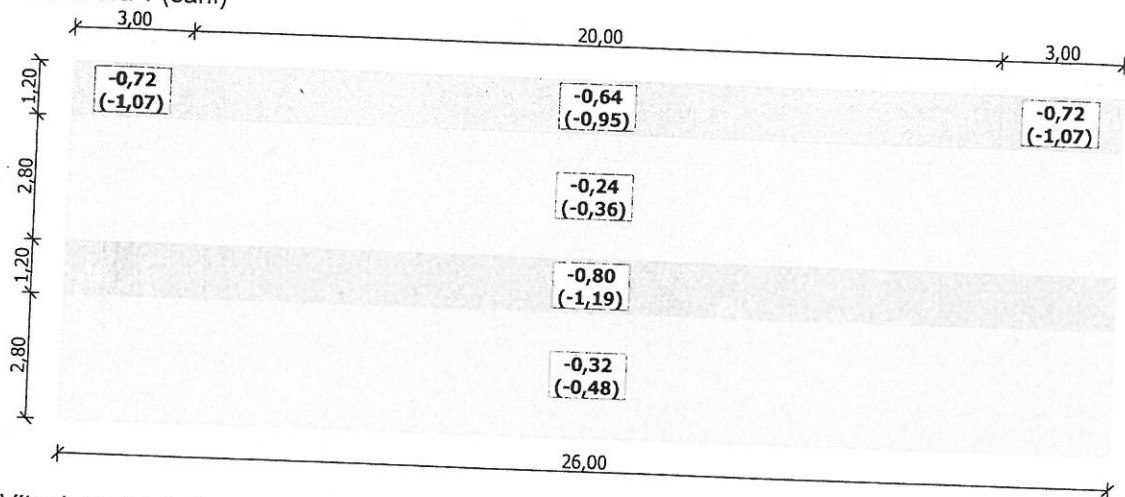
Vitr zdola 4 (tlak)



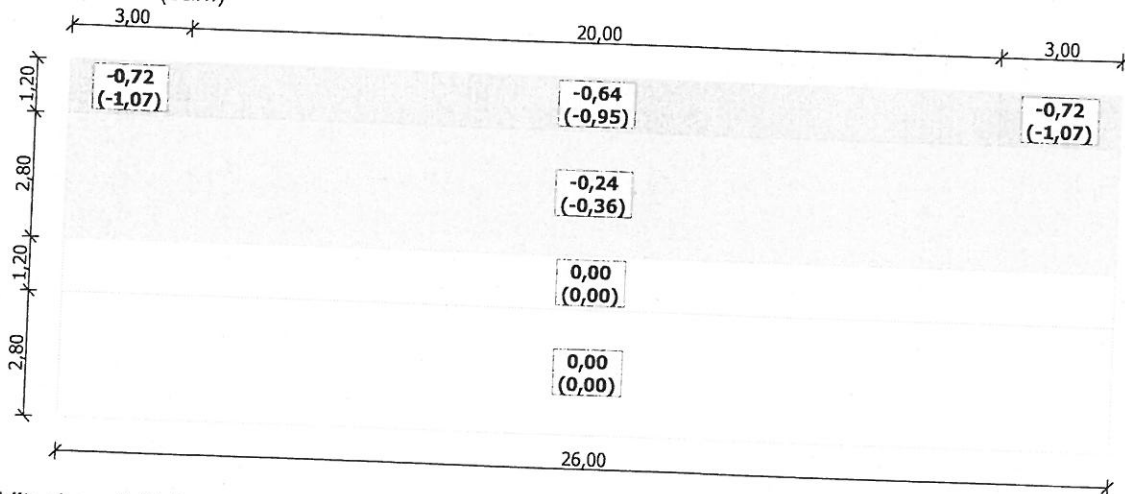
Vitr zprava (sání)



Vítr shora 1 (sání)

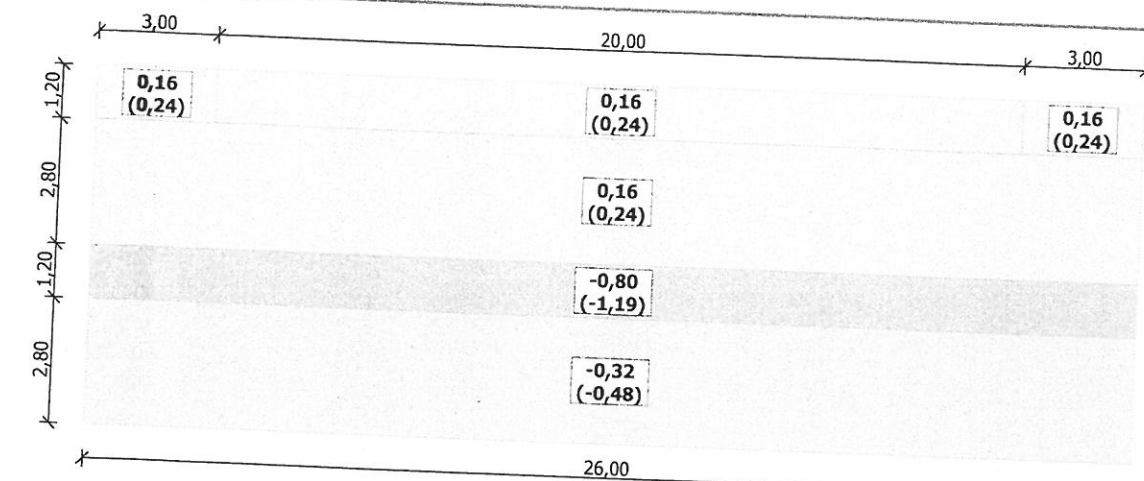


Vítr shora 2 (sání)

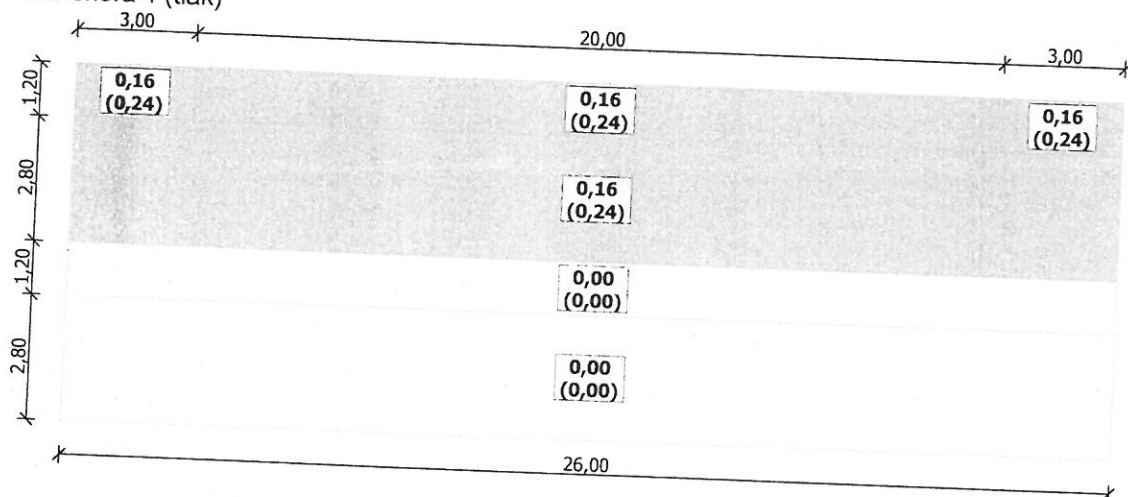


Vítr shora 3 (tlak a sání)





Větr shora 4 (tlak)



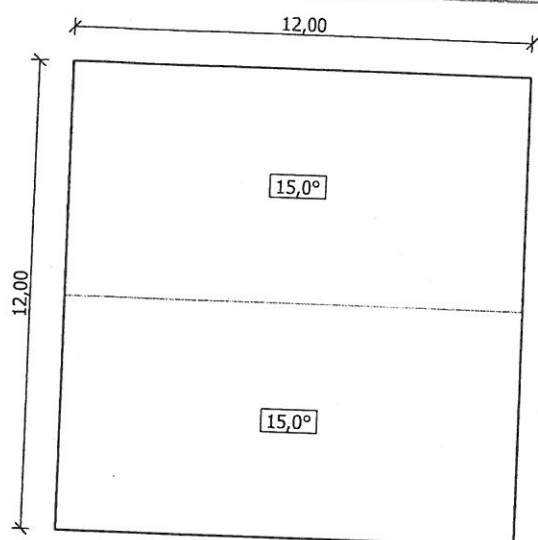
## 10 Protokol zatížení: Zatížení větrem w2

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

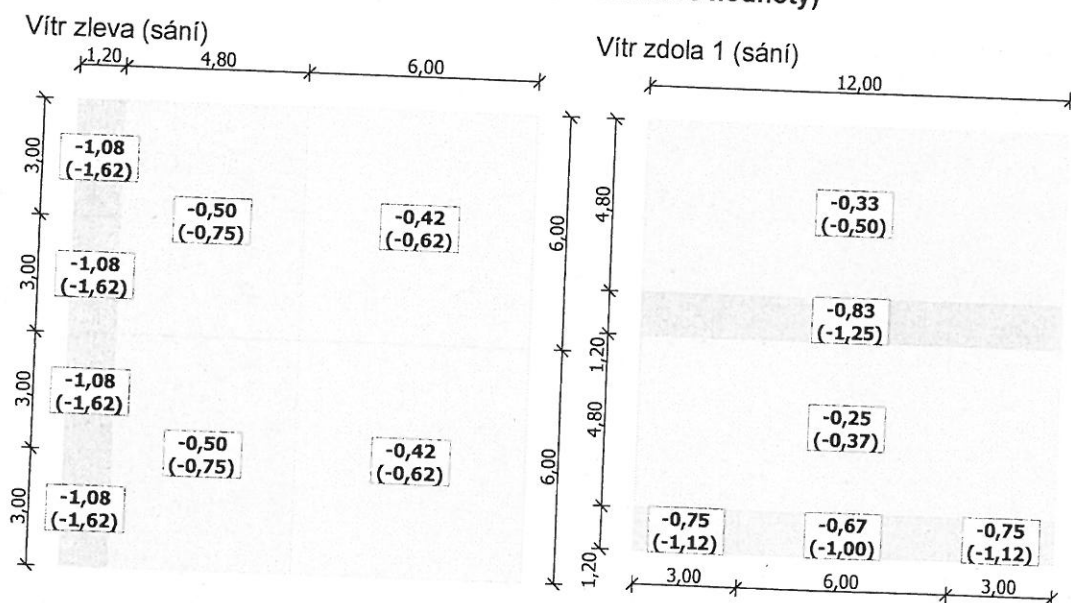
|                           |              |                           |
|---------------------------|--------------|---------------------------|
| Větrná oblast:            |              | II                        |
| Rychlost větru            | $V_{b0}$     | = 25,00 m/s               |
| Kategorie terénu:         |              | II                        |
| Referenční výška budovy   | $z_e$        | = 7,00 m                  |
| Součinitel směru větru    | $C_{dir}$    | = 1,00                    |
| Součinitel ročního období | $C_{season}$ | = 1,00                    |
| Měrná hmotnost vzduchu    | $\rho$       | = 0,000 kg/m <sup>3</sup> |
| Součinitel orografie      | $C_o$        | = 1,00                    |
| Maximální dynamický tlak  | $q_p$        | = 0,83 kN/m <sup>2</sup>  |
| Součinitel zatížení       | $\gamma_f$   | = 1,50                    |
| Plocha pro stanovení      | $c_{pe} A$   | = 144,00 m <sup>2</sup>   |

### Střecha

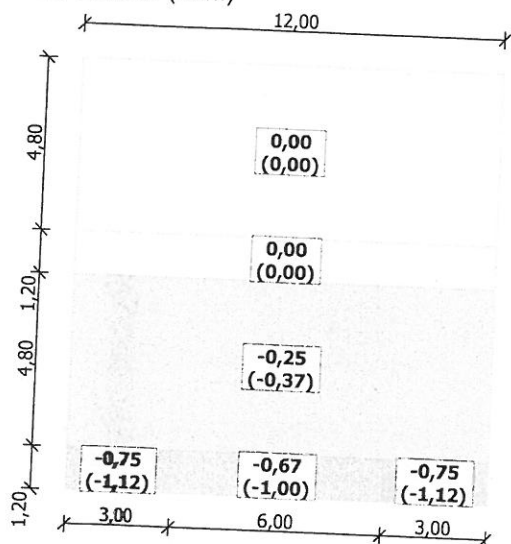
Rozměry stavby



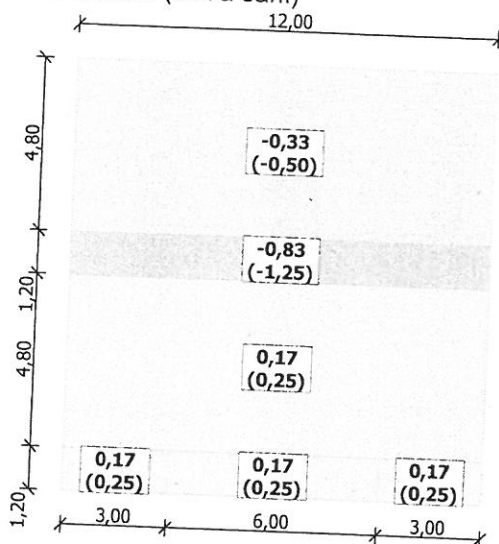
### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)



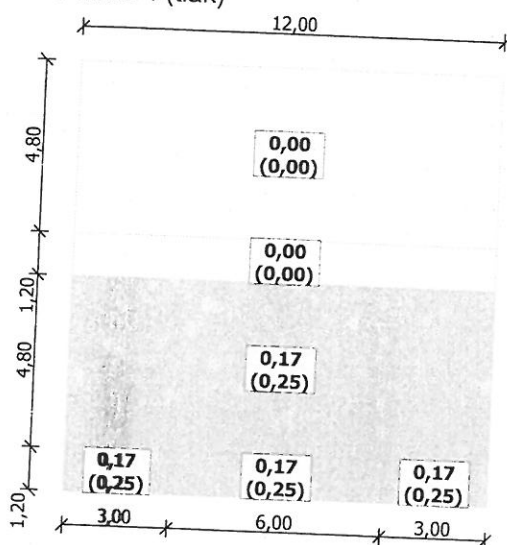
Vítr zdola 2 (sání)



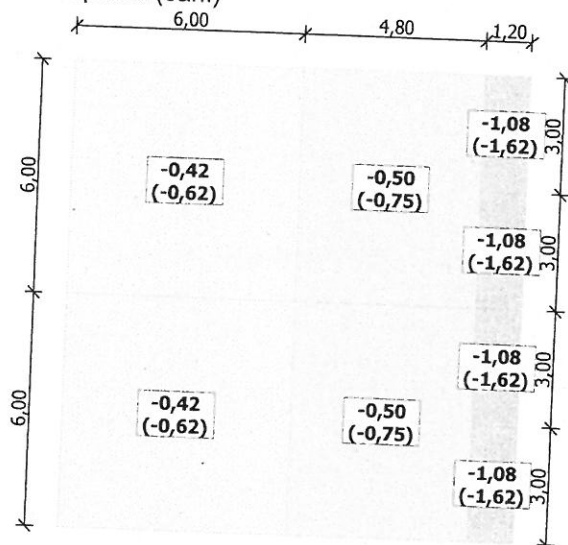
Vítr zdola 3 (tlak a sání)



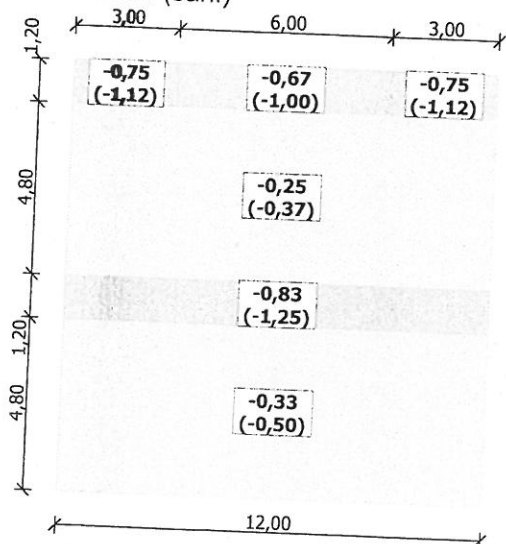
Vítr zdola 4 (tlak)



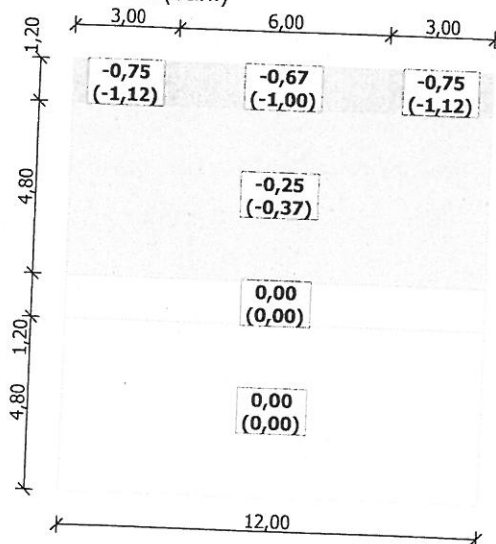
Vítr zprava (sání)



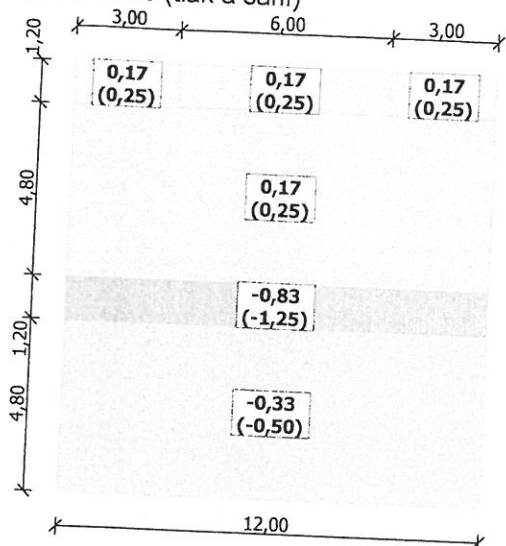
Vítr shora 1 (sání)



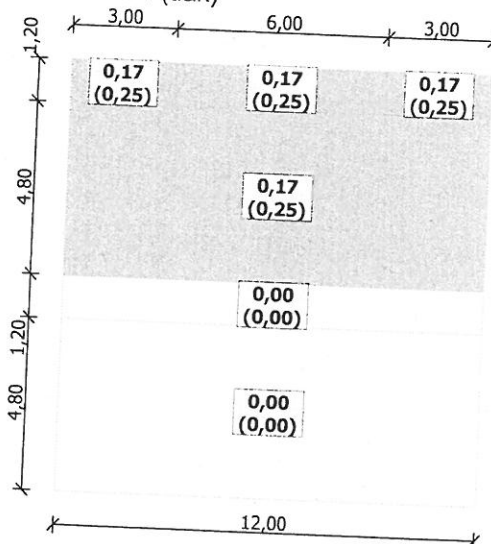
Vítr shora 2 (sání)



Vítr shora 3 (tlak a sání)



Vítr shora 4 (tlak)



## 11 Protokol zatížení: Zatížení větrem w3

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| Větrná oblast:            | II                             |
| Rychlost větru            | $V_{b0} = 25,00 \text{ m/s}$   |
| Kategorie terénu:         | II                             |
| Referenční výška budovy   | $Z_e = 6,00 \text{ m}$         |
| Součinitel směru větru    | $C_{dir} = 1,00$               |
| Součinitel ročního období | $C_{season} = 1,00$            |
| Měrná hmotnost vzduchu    | $\rho = 0,000 \text{ kg/m}^3$  |
| Součinitel orografie      | $C_o = 1,00$                   |
| Maximální dynamický tlak  | $q_p = 0,80 \text{ kN/m}^2$    |
| Součinitel zatížení       | $\gamma_f = 1,50$              |
| Plocha pro stanovení      | $c_{pe} A = 48,00 \text{ m}^2$ |

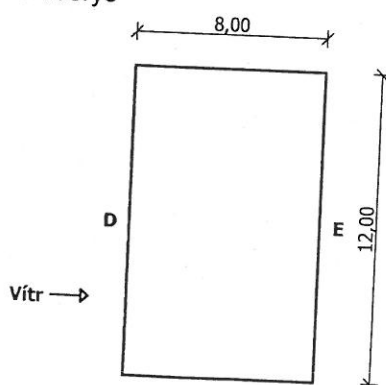
### Svislé stěny pozemních staveb s pravoúhlým půdorysem

Výška objektu  $h = 6,00 \text{ m}$

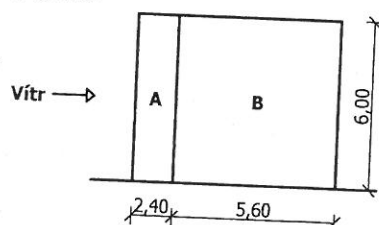
Délka objektu  $d = 8,00 \text{ m}$

Šířka objektu  $b = 12,00 \text{ m}$

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)



| Výška nad terénem<br>[m] | Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ] |               |             |               |
|--------------------------|---|---------------|-------------|---------------|
|                          | A   | B             | D           | E             |
| 1,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | 0,61 (0,92) | -0,34 (-0,52) |
| 2,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | 0,61 (0,92) | -0,34 (-0,52) |
| 3,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | 0,61 (0,92) | -0,34 (-0,52) |
| 4,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | 0,61 (0,92) | -0,34 (-0,52) |
| 5,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | 0,61 (0,92) | -0,34 (-0,52) |
| 6,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | 0,61 (0,92) | -0,34 (-0,52) |

## 12 Protokol zatížení: Zatížení větrem w4

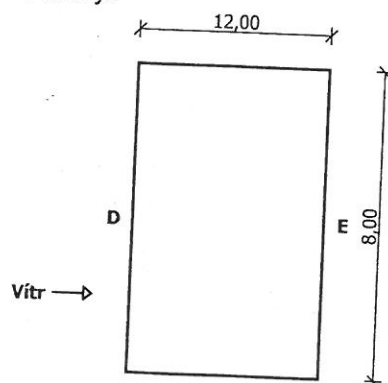
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Větrná oblast:                         | II                        |
| Rychlost větru $v_{b0}$                | = 25,00 m/s               |
| Kategorie terénu:                      | II                        |
| Referenční výška budovy $z_e$          | = 6,00 m                  |
| Součinitel směru větru $c_{dir}$       | = 1,00                    |
| Součinitel ročního období $c_{season}$ | = 1,00                    |
| Měrná hmotnost vzduchu $\rho$          | = 0,000 kg/m <sup>3</sup> |
| Součinitel orografie $c_o$             | = 1,00                    |
| Maximální dynamický tlak $q_p$         | = 0,80 kN/m <sup>2</sup>  |
| Součinitel zatížení $\gamma_f$         | = 1,50                    |
| Plocha pro stanovení $c_{pe}$ A        | = 72,00 m <sup>2</sup>    |

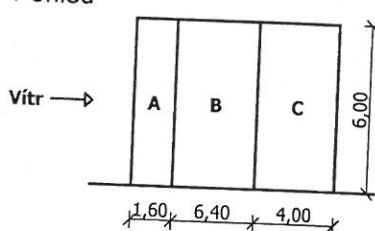
### Svislé stěny pozemních staveb s pravoúhlým půdorysem

Výška objektu  $h = 6,00$  m  
Délka objektu  $d = 12,00$  m  
Šířka objektu  $b = 8,00$  m

Půdorys



Pohled



### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

| Výška nad terénem<br>[m] | Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ] |               |               |             |               |
|--------------------------|---|---------------|---------------|-------------|---------------|
|                          | A   | B             | C             | D           | E             |
| 1,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | -0,40 (-0,60) | 0,58 (0,88) | -0,29 (-0,44) |
| 2,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | -0,40 (-0,60) | 0,58 (0,88) | -0,29 (-0,44) |
| 3,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | -0,40 (-0,60) | 0,58 (0,88) | -0,29 (-0,44) |
| 4,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | -0,40 (-0,60) | 0,58 (0,88) | -0,29 (-0,44) |

| Výška nad terénem<br>[m] | Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ] |               |               |             |               |
|--------------------------|---|---------------|---------------|-------------|---------------|
|                          | A   | B             | C             | D           | E             |
| 5,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | -0,40 (-0,60) | 0,58 (0,88) | -0,29 (-0,44) |
| 6,00                     | -0,95 (-1,43)                               | -0,64 (-0,95) | -0,40 (-0,60) | 0,58 (0,88) | -0,29 (-0,44) |

### 13 Protokol zatížení: Plošné zatížení stresní plast

| Zatížení stálé                 | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Vlastní tíha konstrukce        |                                  |              |                                |
| TR kritina                     | 0,12                             | 1,35         | 0,16                           |
| pe                             | 0,03                             | 1,35         | 0,04                           |
| late                           | 0,08                             | 1,35         | 0,11                           |
| late k                         | 0,08                             | 1,35         | 0,11                           |
| Součet vlastní tíhy konstrukce | 0,31                             | 1,35         | 0,42                           |
| Rekapitulace                   |                                  |              |                                |
| Součet vlastní tíhy konstrukce | 0,31                             | 1,35         | 0,42                           |
| Součet stálého zatížení        | 0,31                             | 1,35         | 0,42                           |
| Součet zatížení                | 0,31                             | 1,35         | 0,42                           |

### 14 Protokol zatížení: Plošné zatížení podhled

| Zatížení stálé                 | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Vlastní tíha konstrukce        |                                  |              |                                |
| panel pur                      | 0,35                             | 1,35         | 0,47                           |
| Součet vlastní tíhy konstrukce | 0,35                             | 1,35         | 0,47                           |
| Rekapitulace                   |                                  |              |                                |
| Součet vlastní tíhy konstrukce | 0,35                             | 1,35         | 0,47                           |
| Součet stálého zatížení        | 0,35                             | 1,35         | 0,47                           |
| Součet zatížení                | 0,35                             | 1,35         | 0,47                           |

### 15 Protokol zatížení: Plošné zatížení strecha zateplena

| Zatížení stálé                     | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Vlastní tíha konstrukce            |                                  |              |                                |
| tr plech                           | 0,12                             | 1,35         | 0,16                           |
| late                               | 0,08                             | 1,35         | 0,11                           |
| late kon                           | 0,08                             | 1,35         | 0,11                           |
| pe                                 | 0,03                             | 1,35         | 0,04                           |
| Desky ORSTECH 45 (0,45 × 0,18)     | 0,08                             | 1,35         | 0,11                           |
| Desky ORSTECH 45 (0,45 × 0,08)     | 0,04                             | 1,35         | 0,05                           |
| parozabrána                        | 0,03                             | 1,35         | 0,04                           |
| cd rost                            | 0,17                             | 1,35         | 0,23                           |
| Sádrové desky hutné (12,00 × 0,02) | 0,18                             | 1,35         | 0,24                           |
| Součet vlastní tíhy konstrukce     | 0,81                             | 1,35         | 1,09                           |
| Rekapitulace                       |                                  |              |                                |
| Součet vlastní tíhy konstrukce     | 0,81                             | 1,35         | 1,09                           |
| Součet stálého zatížení            | 0,81                             | 1,35         | 1,09                           |
| Součet zatížení                    | 0,81                             | 1,35         | 1,09                           |

### 16 Protokol zatížení: Plošné zatížení podlaha

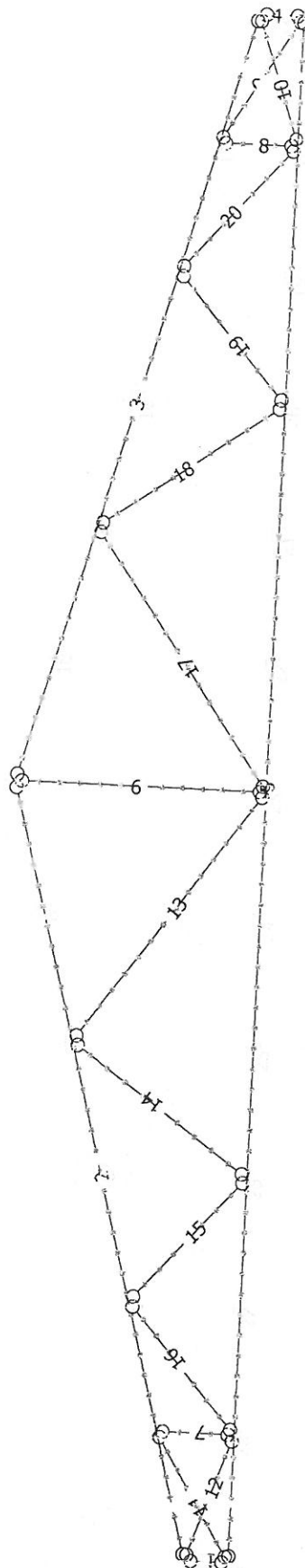
| Zatížení stálé                                 | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|--|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Vlastní tíha konstrukce                        |                                  |              |                                |
| Dlaždice a obkládačky keramické (22,00 × 0,01) | 0,26                             | 1,35         | 0,35                           |
| Síťový beton vibrovaný (25,00 × 0,06)          | 1,38                             | 1,35         | 1,86                           |

|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| pe  | 0,02 | 1,35 | 0,03 |
| Polystyrén pěnový suspenzní (0,20 × 0,10) | 0,02 | 1,35 | 0,03 |
| Desky ORSTECH 110 (1,10 × 0,03)           | 0,03 | 1,35 | 0,04 |
| pe (1,10 × 0,03)                          | 0,02 | 1,35 | 0,03 |
| Součet vlastní tíhy konstrukce            | 1,73 | 1,35 | 2,34 |
| Rekapitulace                              |      |      |      |
| Součet vlastní tíhy konstrukce            | 1,73 | 1,35 | 2,34 |
| Součet stálého zatížení                   | 1,73 | 1,35 | 2,34 |
| Součet zatížení                           | 1,73 | 1,35 | 2,34 |

## 17 Protokol zatížení: Plošné zatížení- podlaha1

### Zatížení stálé

|                                       | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Vlastní tíha konstrukce               |                                  |              |                                |
| Síťový beton vibrovaný (25,00 × 0,12) | 3,12                             | 1,35         | 4,21                           |
| asf pas+geotex2x                      | 0,10                             | 1,35         | 0,14                           |
| Železobeton (25,00 × 0,15)            | 3,75                             | 1,35         | 5,06                           |
| Součet vlastní tíhy konstrukce        | 6,97                             | 1,35         | 9,41                           |
| Rekapitulace                          |                                  |              |                                |
| Součet vlastní tíhy konstrukce        | 6,97                             | 1,35         | 9,41                           |
| Součet stálého zatížení               | 6,97                             | 1,35         | 9,41                           |
| Součet zatížení                       | 6,97                             | 1,35         | 9,41                           |





## 1 haszinstrecha2016b.f2e

## 2 Vstupní údaje

## 2.1 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

| Průřez         | Plocha průřezu<br>$A$ [mm <sup>2</sup> ] | Smyk. plocha<br>$A_s$ [mm <sup>2</sup> ] | Mom. setrv.<br>$I_{yy}$ [mm <sup>4</sup> ] | Sklon hl. os.<br>$\phi$ [°] |
|----------------|--|--|--|-----------------------------|
| obdélník       | 5600                                     | 4667                                     | 11,9467E+06                                | 0,00                        |
| členěný průřez | 12600                                    | 10500                                    | 34,0200E+06                                | 0,00                        |
| členěný průřez | 11200                                    | 9333                                     | 23,8933E+06                                | 0,00                        |
| obdélník       | 4900                                     | 4083                                     | 8,00333E+06                                | 0,00                        |

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

| Materiál               | Modul pružnosti<br>$E$ [MPa] | Smykový modul<br>$G$ [MPa] | Koef. tepl. rozl.<br>$\alpha_t$ [1/K] | Měrná tíha<br>$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] |
|------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|
| S10 (C24) - jehličnaté | 11,00E+03                    | 690,0E+00                  | 5,000E-06                             | 4,20  |

## 2.2 Zatěžovací stavy

| č. | Název                          | Kód          | Typ                      | $\gamma_f$ (1,inf) | Součinitele pro kombinace<br>$\xi$ Kateg.** | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|----|--------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------|---|----------|----------|----------|
| 1  | G1 Vlastní tíha                | Vlastní tíha | Stálé                    | 1,35(0,90)         | 0,85  | -        | -        | -        |
| 2  | G2 Zatížení krytinou 1         | Silové       | Stálé                    | 1,05(0,90)         | 0,85  | -        | -        | -        |
| 3  | G3 Zatížení podhledem 1        | Silové       | Stálé                    | 1,05(0,90)         | 0,85  | -        | -        | -        |
| 4  | S4 Zatížení sněhem 1           | Silové       | Proměnné krátkodobé sněh | 1,50               | -   | H<1000   | 0,50     | 0,20     |
| 5  | S5 Zatížení sněhem 2           | Silové       | Proměnné krátkodobé sněh | 1,50               | -   | H<1000   | 0,50     | 0,20     |
| 6  | W6 Zatížení větrem 1           | Silové       | Proměnné krátkodobé vítr | 1,50               | -   | Vítr     | 0,60     | 0,20     |
| 7  | W7 Zatížení větrem 2           | Silové       | Proměnné krátkodobé vítr | 1,50               | -   | Vítr     | 0,60     | 0,20     |
| 8  | W8 Zatížení větrem 3           | Silové       | Proměnné krátkodobé vítr | 1,50               | -   | Vítr     | 0,60     | 0,20     |
| 9  | W9 Zatížení větrem 4           | Silové       | Proměnné krátkodobé vítr | 1,50               | -   | Vítr     | 0,60     | 0,20     |
| 10 | Q10 silové-proměnné krátkodobé | Silové       | Proměnné krátkodobé      | 0,70               | -   | H        | 0,70     | 0,20     |

\*  $\gamma_f$ , inf pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

## 2.3 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

## 2.4 Zatížení dílců

| Dílec   | Zatížení dílců                                    |
|---|---|
| Zatěžovací stav č.2 - G2 Zatížení krytinou 1  |   |
| Dílec č.2                                     | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z |
| 3 o—o 9, délka 4,666 m                        | $f = -0,31$ kN/m                                  |
| Dílec č.3                                     | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z |
| 9 o—o 15, délka 4,666 m                       | $f = -0,31$ kN/m                                  |
| Zatěžovací stav č.3 - G3 Zatížení podhledem 1 |   |
| Dílec č.5                                     | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z |
| 17 o—o 1, délka 9,000 m                       | $f = -0,35$ kN/m                                  |

| Dílec  | Zatížení dílcu   |
|--|--|
| <b>Zatěžovací stav č.4 - S4 Zatížení sněhem 1</b>            |  |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,80 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.3  |  |
| 9 o---o 15, délka 4,666 m                                    | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,80 \text{ kN/m}$ |
| <b>Zatěžovací stav č.5 - S5 Zatížení sněhem 2</b>            |  |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,80 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.3  |  |
| 9 o---o 15, délka 4,666 m                                    | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,40 \text{ kN/m}$ |
| <b>Zatěžovací stav č.6 - W6 Zatížení větrem 1</b>            |  |
| Dílec č.1  |  |
| 1 o---o 3, délka 0,265 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = -0,48 \text{ kN/m}$   |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,48 \text{ kN/m}$    |
| Dílec č.3  |  |
| 9 o---o 15, délka 4,666 m                                    | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,48 \text{ kN/m}$    |
| Dílec č.4  |  |
| 15 o---o 17, délka 0,265 m                                   | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,48 \text{ kN/m}$    |
| <b>Zatěžovací stav č.7 - W7 Zatížení větrem 2</b>            |  |
| Dílec č.1  |  |
| 1 o---o 3, délka 0,265 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,16 \text{ kN/m}$    |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = -0,16 \text{ kN/m}$   |
| Dílec č.3  |  |
| 9 o---o 15, délka 4,666 m                                    | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,32 \text{ kN/m}$    |
| Dílec č.4  |  |
| 15 o---o 17, délka 0,265 m                                   | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,32 \text{ kN/m}$    |
| <b>Zatěžovací stav č.8 - W8 Zatížení větrem 3</b>            |  |
| Dílec č.1  |  |
| 1 o---o 3, délka 0,265 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,16 \text{ kN/m}$    |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = -0,16 \text{ kN/m}$   |
| <b>Zatěžovací stav č.9 - W9 Zatížení větrem 4</b>            |  |
| Dílec č.1  |  |
| 1 o---o 3, délka 0,265 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = -0,64 \text{ kN/m}$   |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,64 \text{ kN/m}$    |
| <b>Zatěžovací stav č.10 - Q10 silové-proměnné krátkodobé</b> |  |
| Dílec č.2  |  |
| 3 o---o 9, délka 4,666 m                                     | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,75 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.3  |  |
| 9 o---o 15, délka 4,666 m                                    | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,75 \text{ kN/m}$ |

## 2.5 Hmotnost a povrch dílců

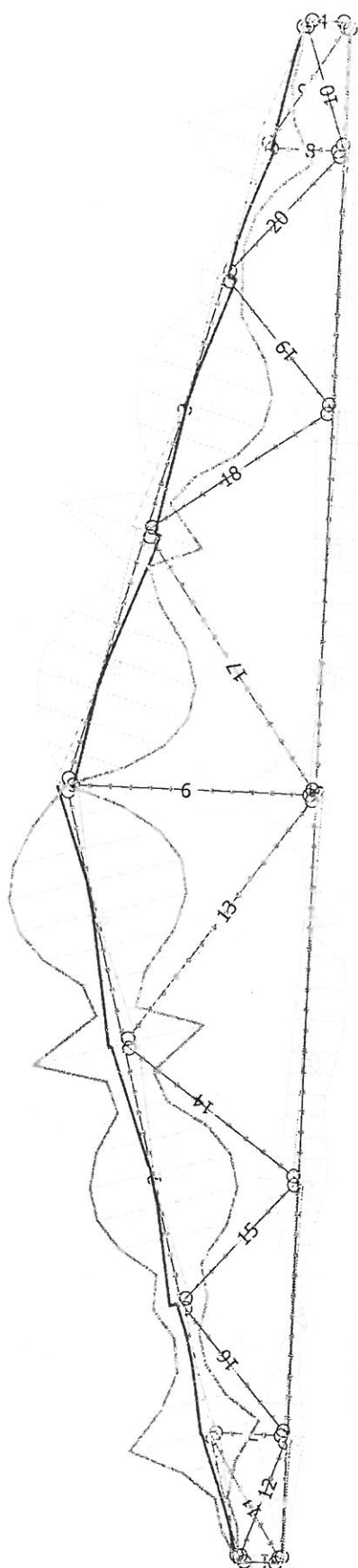
### Hmotnost konstrukce

|                  | celkem [kg] |
|------------------|-------------|
| Dřevěné prvky    | 129,35      |
| Celková hmotnost | 129,35      |

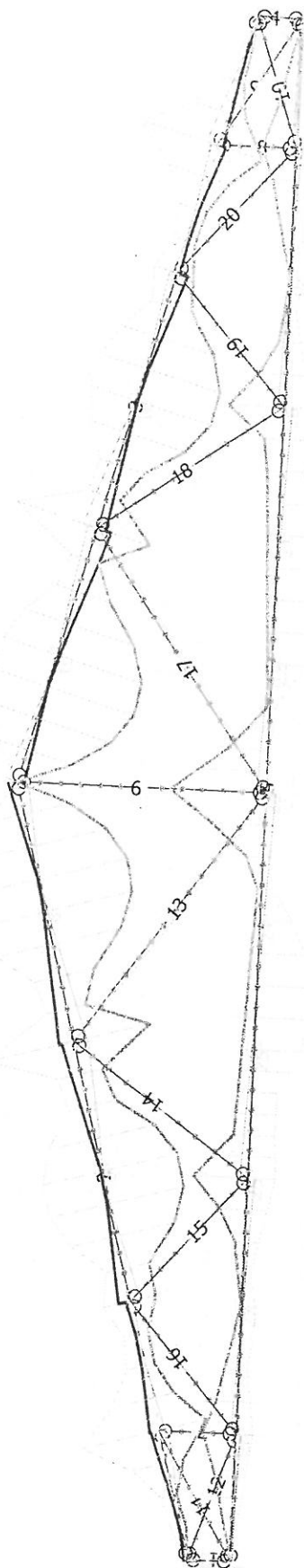
### Nátěrová plocha

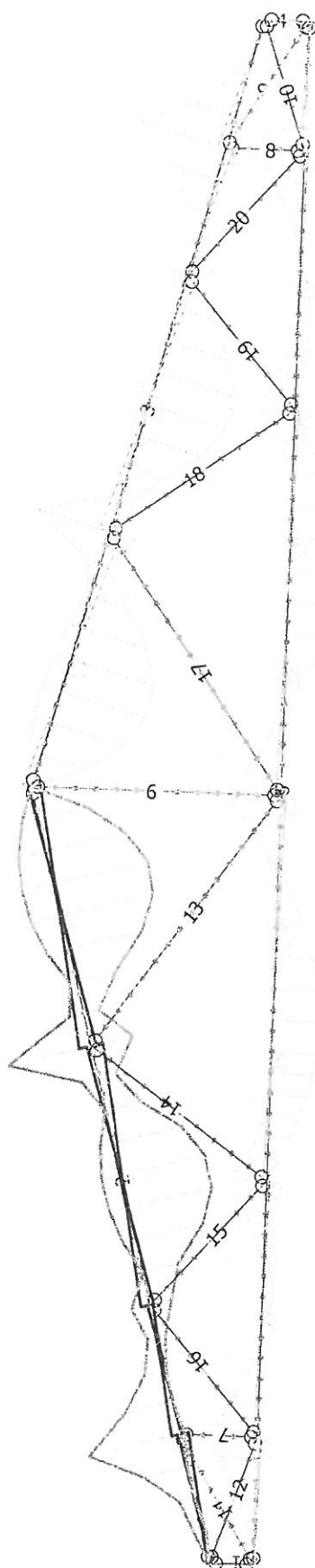
|                | celkem [m²] |
|----------------|-------------|
| Dřevěné prvky  | 21,336      |
| Celková plocha | 21,336      |

(N V3 M2 Res Def OZS G1 G2 G3 S4 S5 W6 W7 W8 W9 Q10 MSU)



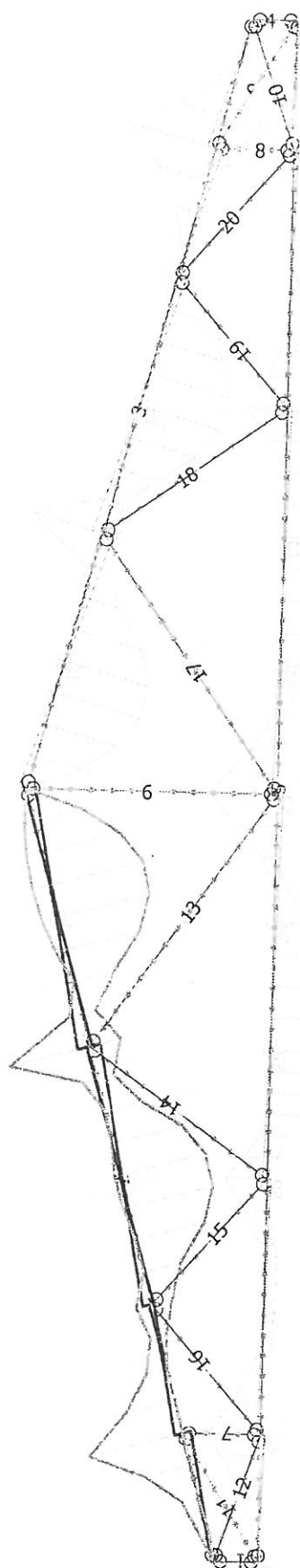
(N V3 M2 Rea Def OZS G1 G2 G3 S4 S5 W6 W7 W8 W9 Q10 MSP)

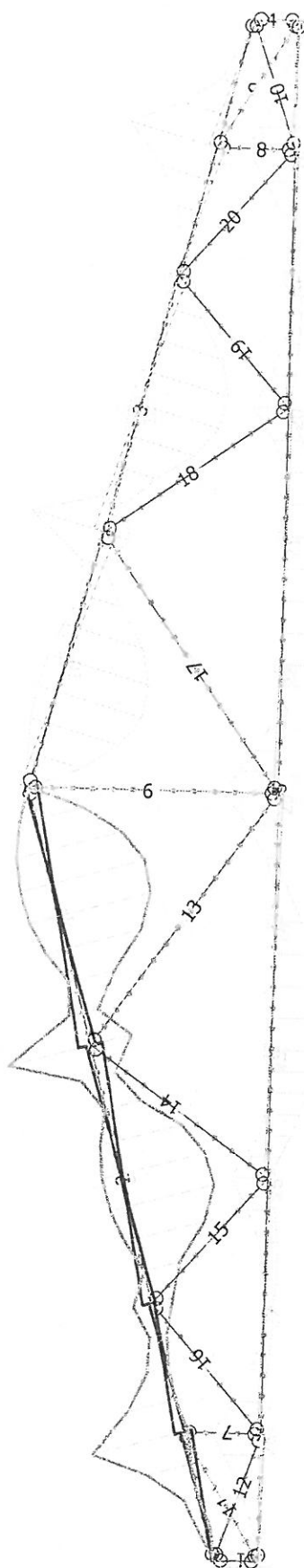


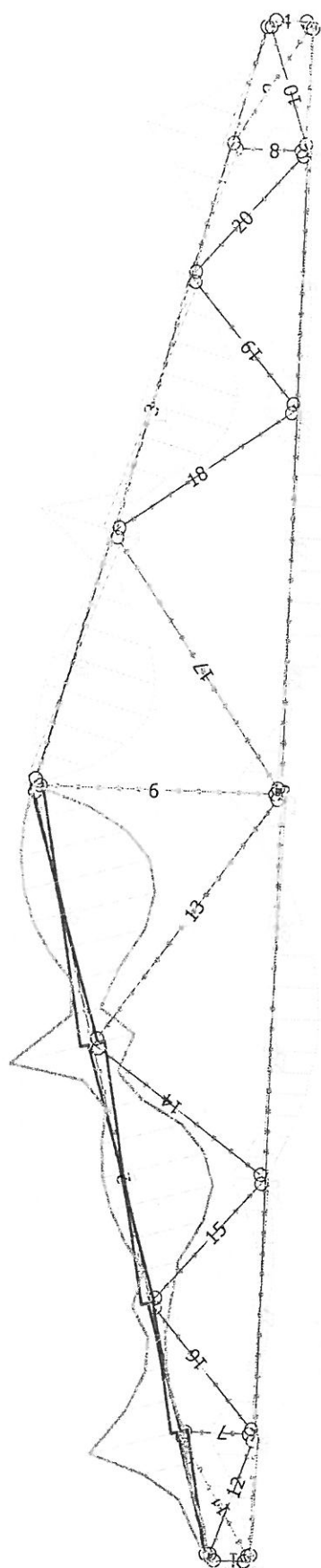




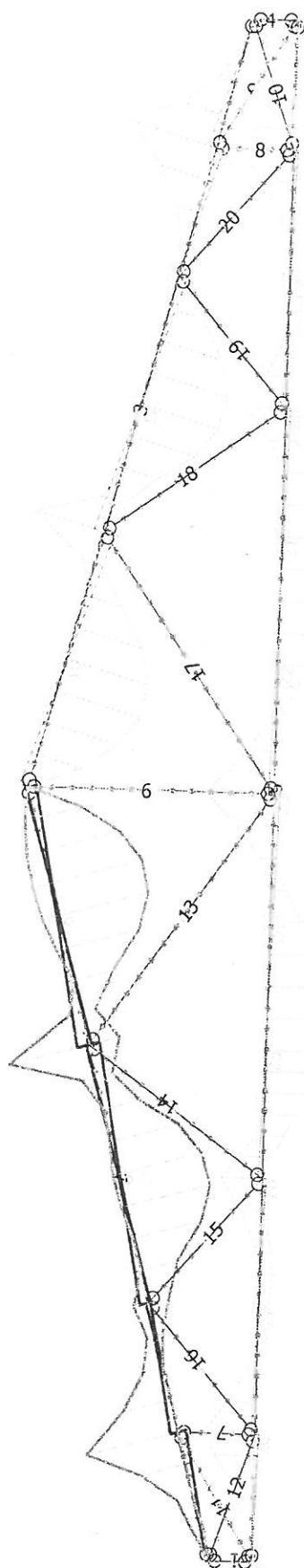
(N V3 M2 Rea De/OK I 1.42 MSP)



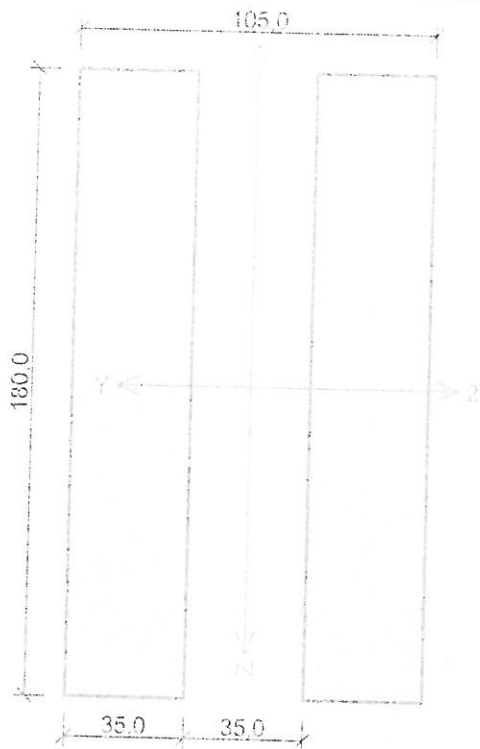




(N V3 M2 Rea De/OK II 1,42 MSP)



## Kritický řez dílce "3" - průřez 1 (1,167m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mmŠířka dílčího průřezu  $b_1 = 35,0$  mmŠířka mezer mezi dílčími průřezy  $b_m = 35,0$  mmPočet dílčích průřezů  $n = 2$ 

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                |                         |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : | 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ :   | 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ :    | 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ :  | 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ :  | 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ :    | 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : | 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : | 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ :   | 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ :     | 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -10,475$  kN $M_y = 0,794$  kNm $V_z = 0,193$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,666$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,666$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,666$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,666$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $I_{z1} = 4,666$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ : $I_{y1} = 4,666$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -10,475$  kN;  $M_y = 0,794$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,193$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 17,022$  kN;  $M_{y,R} = -8,972$  kNm $|-0,615 + -0,089 + 0,000| = |-0,704| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

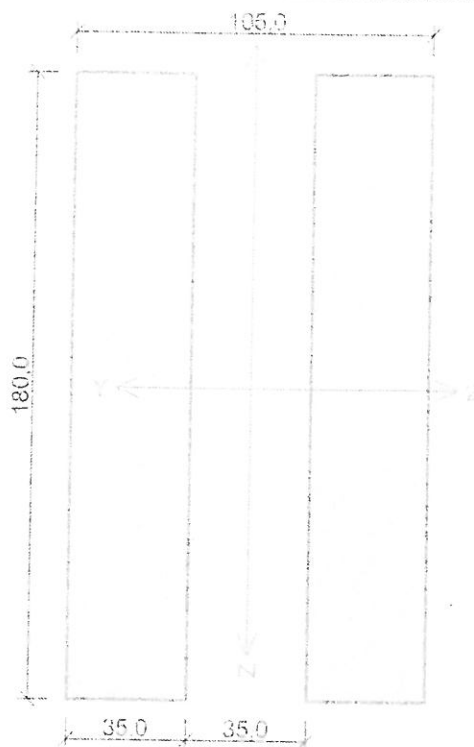
Únosnost:  $V_R = 15,585$  kN $0,012 < 1$  Vyhovuje

Stíhlost dílce: 461,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (3,500m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mmŠířka dílčího průřezu  $b_1 = 35,0$  mmŠířka mezer mezi dílčími průřezy  $b_m = 35,0$  mmPočet dílčích průřezů  $n = 2$ 

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |              |                           |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ | : 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$   | : 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$    | : 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$  | : 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$  | : 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$    | : 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ | : 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$   | : 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$     | : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -10,436$  kN $M_y = 0,863$  kNm $V_z = -0,218$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,666$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,666$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,666$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,666$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 4,666$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 4,666$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádané

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -10,436$  kN;  $M_y = 0,863$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -0,218$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 17,022$  kN;  $M_{y,R} = -8,972$  kNm $|-0,613 + -0,096 + 0,000| = |-0,709| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 15,585$  kN $0,014 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 461,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



## Kritický rozdělec "5" - průřez 1 (4.500m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mmŠířka dílčího průřezu  $b_1 = 35,0$  mmŠířka mezer mezi dílčími průřezí  $b_m = 35,0$  mmPočet dílčích průřezů  $n = 2$ 

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Stálé zatížení

 $N = 4,010$  kN $M_y = -0,508$  kNm $M_z = 0,000$  kNm $V_z = 0,831$  kN $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 9,000$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 9,000$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 9,000$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 9,000$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 9,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Dole

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 9,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Vnitřní síly:  $N = 4,010$  kN;  $M_y = -0,508$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,831$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 94,080$  kN;  $M_{y,R} = -0,723$  kNm $0,043 + 0,702 + 0,000 = 0,745 < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 9,236$  kN $0,090 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 890,8

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "7" - průřez 1 (0,000m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 140,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                |                         |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : | 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ :   | 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ :    | 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ :  | 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ :  | 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ :    | 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : | 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : | 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ :   | 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ :     | 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Prvek č.1 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -2,520$  kN $M_y = 0,000$  kNm $V_z = 0,000$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 0,471$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 0,471$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 0,471$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 0,471$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 0,471$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 0,471$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -2,520$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,000$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek vzpěrného tlaku:

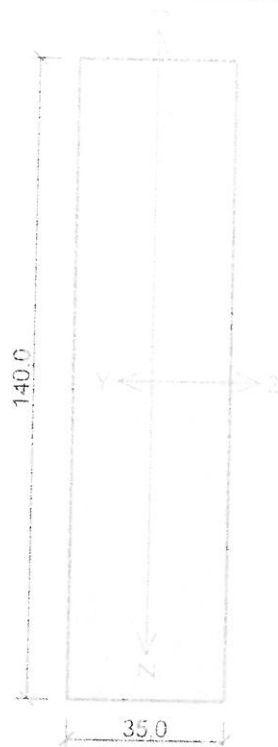
Únosnost  $N_R = 59,182$  kN $|-0,043| < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 46,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický rez dílce "6" - průřez 1 (0,000m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 140,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Stálé zatížení

 $N = 1,530$  kN $M_y = 0,000$  kNm $V_z = 0,000$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,500$  m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,500$  m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Vnitřní síly:  $N = 1,530$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,000$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek dostředného tahu:

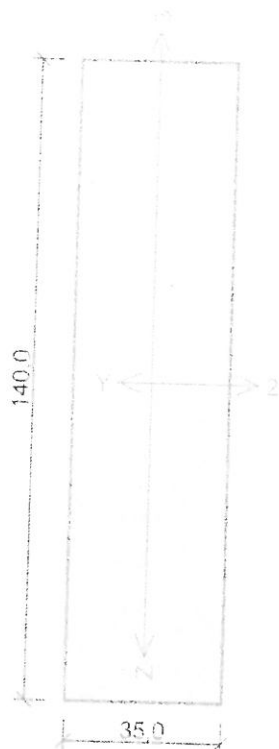
Únosnost:  $N_R = 41,160$  kN $0,037 < 1$  vyhovuje

Štíhlost dílce: 148,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Křížkový řez dílce "6" - průřez 1 (0,000m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 140,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                |                         |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : | 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ :   | 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ :    | 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ :  | 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ :  | 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ :    | 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : | 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : | 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ :   | 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ :     | 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Stálé zatížení

 $N = 1,538$  kN $M_y = 0,000$  kNm $M_z = 0,000$  kNm $V_z = 0,000$  kN $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,500$  m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,500$  m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Vnitřní síly:  $N = 1,538$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,000$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek dostředného tahu:

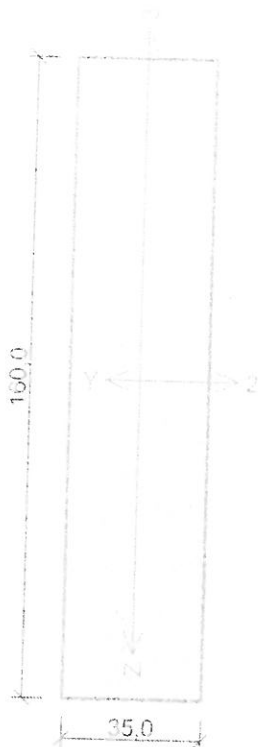
Únosnost:  $N_R = 41,160$  kN $0,037 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 148,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "11" - průřez 1 (0,967m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |              |                           |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ | : 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$   | : 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$    | : 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$  | : 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$  | : 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$    | : 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ | : 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$   | : 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$     | : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Prvek č.1 - Kombinace č.52(b) - S5:G1+G2+G3+W7, varianta (b)

Krátkodobé zatížení

 $N = -1,614$  kN $M_y = 0,018$  kNm $V_z = -0,006$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 2,417$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 2,417$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 2,417$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 2,417$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 2,417$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 2,417$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.52(b) - S5:G1+G2+G3+W7, varianta (b)

Vnitřní síly:  $N = -1,614$  kN;  $M_y = 0,018$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -0,006$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 4,720$  kN;  $M_{y,R} = -3,545$  kNm $|-0,342 + -0,005 + 0,000| = |-0,347| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 6,927$  kN $0,001 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 239,2

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický jez dle "10" - průřez 1 (1,243m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 200,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                |                         |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : | 12000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ :   | 750 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ :    | 30,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ :  | 18,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ :  | 23,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ :    | 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : | 2,7 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : | 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ :   | 8000 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ :     | 380,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.1 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -11,720$  kN $M_y = 0,011$  kNm $V_z = 0,013$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,741$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,741$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 1,741$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,741$  m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Výsledek pro zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -11,720$  kN;  $M_y = 0,011$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,013$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 12,066$  kN;  $M_{y,R} = -6,923$  kNm $|-0,971 + -0,002 + 0,000| = |-0,973| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost  $V_R = 8,658$  kN $0,001 < 1$  Vyhovuje

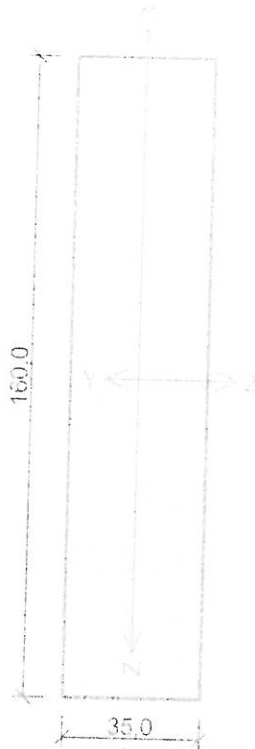
Štíhlost dle: 172,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



## Kritický řez dílce "10" - průřez 1 (0,595m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                |                         |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : | 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ :   | 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ :    | 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ :  | 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ :  | 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ :    | 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : | 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : | 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ :   | 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ :     | 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.1 - Kombinace č.20 - S5:G1+G2+G3+W7

Krátkodobé zatížení

 $N = -2,406$  kN $M_y = 0,010$  kNm $V_z = -0,006$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,853$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,853$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 1,853$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,853$  m

## Klopení:

S klopením se nepočítá

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.20 - S5:G1+G2+G3+W7

Vnitřní síly:  $N = -2,406$  kN;  $M_y = 0,010$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -0,006$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 7,907$  kN;  $M_{y,R} = -3,545$  kNm $|-0,304 + -0,003 + 0,000| = |-0,307| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

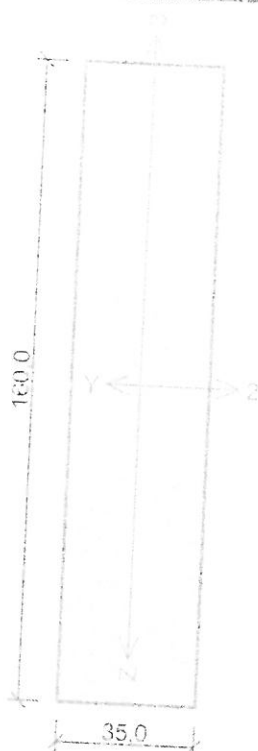
Únosnost:  $V_R = 6,927$  kN $0,001 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 183,4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "11" - průřez 1 (1,101m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                |                         |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : | 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ :   | 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ :    | 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ :  | 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ :  | 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ :    | 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : | 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : | 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ :   | 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ :     | 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.2 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -2,282$  kN $M_y = 0,002$  kNm $V_z = 0,008$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,322$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,322$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 1,322$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,322$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 1,322$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 1,322$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.2 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -2,282$  kN;  $M_y = 0,002$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,008$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 15,100$  kN;  $M_{y,R} = -3,545$  kNm $|-0,151 + -0,001 + 0,000| = |-0,152| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

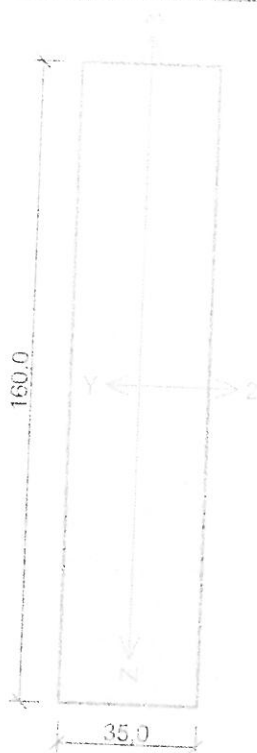
Únosnost:  $V_R = 6,927$  kN $0,001 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 130,8

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "12" - průřez 1 (0,605m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |              |                           |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ | : 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$   | : 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$    | : 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$  | : 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$  | : 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$    | : 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ | : 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$   | : 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$     | : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.2 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = 3,766$  kN $M_y = 0,003$  kNm $V_z = 0,002$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,010$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,010$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 1,010$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,010$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 1,010$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 1,010$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

## Výsledky posouzení

Výsledek pro zatěžovací případ: Prvek č.2 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = 3,766$  kN;  $M_y = 0,003$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,002$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 70,560$  kN;  $M_{y,R} = 2,481$  kNm $0,053 + 0,001 + 0,000 = 0,055 < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

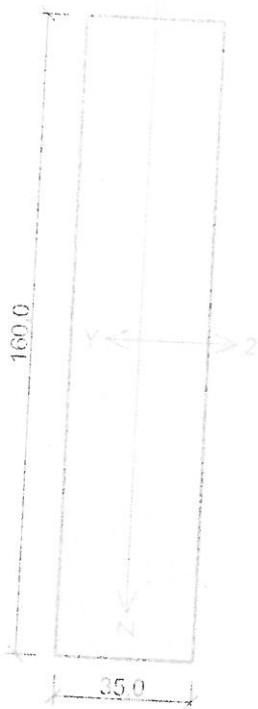
Únosnost  $V_R = 6,927$  kN $0,000 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 100,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "13" - průřez 1 (0,506m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mmŠířka průřezu  $b = 35,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.1 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -10,136$  kN $M_y = 0,003$  kNm $V_z = 0,002$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,010$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,010$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 1,010$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,010$  m

Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 1,010$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 1,010$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -10,136$  kN;  $M_y = 0,003$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,002$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 24,844$  kN;  $M_{y,R} = -3,545$  kNm $|-0,408 + -0,001 + 0,000| = |-0,409| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

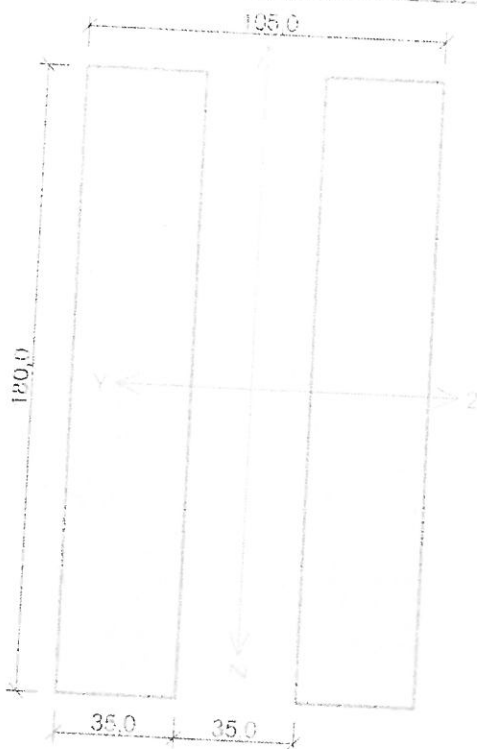
Únosnost:  $V_R = 6,927$  kN $0,000 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 100,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dle "2" - průřez 1 (3,111m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0 \text{ mm}$   
 Šířka dílčího průřezu  $b_1 = 35,0 \text{ mm}$   
 Šířka mezer mezi dílčími průřezy  $b_m = 35,0 \text{ mm}$   
 Počet dílčích průřezů  $n = 2$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |              |                           |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ | : 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$   | : 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$    | : 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$  | : 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$  | : 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$    | : 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ | : 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$   | : 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$     | : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -10,656 \text{ kN}$  $M_y = -0,298 \text{ kNm}$  $V_z = -1,469 \text{ kN}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ 

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,666 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,666 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,666 \text{ m}$ Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,666 \text{ m}$ 

Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 4,666 \text{ m}$ 

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 4,666 \text{ m}$ 

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -10,656 \text{ kN}$ ;  $M_y = -0,298 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $V_z = -1,469 \text{ kN}$ ;  $V_y = 0,000 \text{ kN}$ 

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 17,022 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 8,972 \text{ kNm}$  $|-0,626 + -0,033 + 0,000| = |-0,659| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost  $V_R = 15,585 \text{ kN}$  $0,094 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dle: 461,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (1,555m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: členěný průřez

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mm  
 Šířka dílčího průřezu  $b_1 = 35,0$  mm  
 Šířka mezer mezi dílčími průřezy  $b_m = 35,0$  mm  
 Počet dílčích průřezů  $n = 2$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Krátkodobé zatížení

 $N = -10,681$  kN $M_y = -0,265$  kNm $V_z = 1,336$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,666$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,666$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,666$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,666$  m

Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 4,666$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 4,666$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.27 - S4:G1+G2+G3+W8

Vnitřní síly:  $N = -10,681$  kN;  $M_y = -0,265$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 1,336$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 17,022$  kN;  $M_{y,R} = 8,972$  kNm $|-0,627 + -0,030 + 0,000| = |-0,657| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 15,585$  kN $0,086 < 1$  Vyhovuje

Stíhlost dílce: 461,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



## Kritický řez dílce "5" - průřez 1 (4,500m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  
 Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300  
 Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

## Průřez: členěný průřez

## Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mm  
 Šířka dílčího průřezu  $b_1 = 35,0$  mm  
 Šířka mezer mezi dílčími průřezy  $b_m = 35,0$  mm  
 Počet dílčích průřezů  $n = 2$

## Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

## Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Stálé zatížení

$N = 4,554$  kN  
 $M_y = -0,202$  kNm  
 $V_z = 0,536$  kN  
 $M_z = 0,000$  kNm  
 $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 9,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 9,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 9,000$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 9,000$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$I_{z1} = 9,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Dole

Klopení  $M_z$ :

$I_{y1} = 9,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G3

Vnitřní síly:  $N = 4,554$  kN;  $M_y = -0,202$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,536$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 94,080$  kN;  $M_{y,R} = -0,723$  kNm

$0,048 + 0,280 + 0,000 = 0,328 < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 9,236$  kN

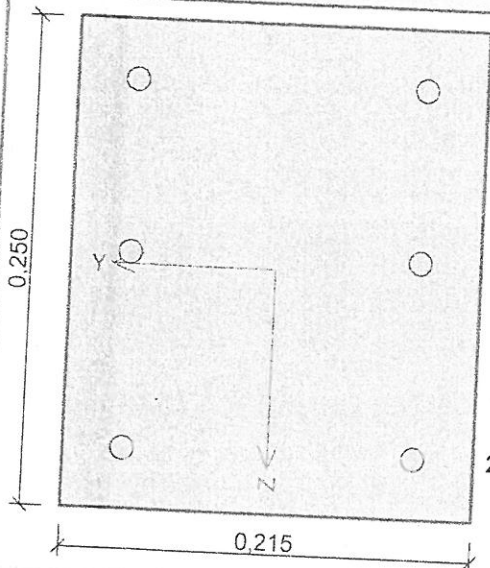
$0,058 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 890,8

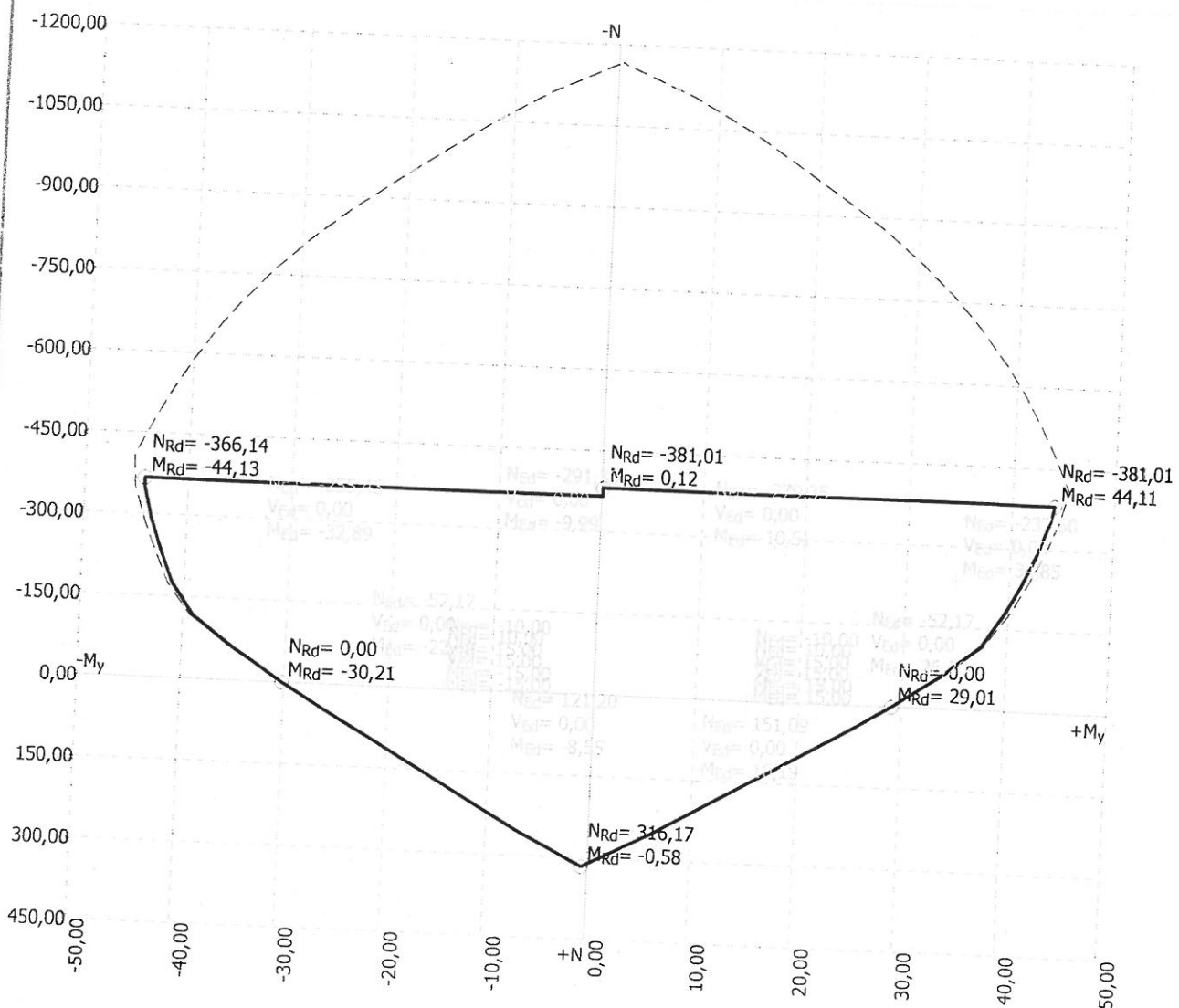
Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

venec zb-1-2015/250-c25/30-10505-3+3



Typ prvku: nosník  
Prostředí: X0  
Beton : C 25/30  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$   
Ocel podélná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )  
Ocel příčná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )  
Vzpěr  
Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 1,00 \text{ m}$   
Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 1,00 \text{ m}$   
S tlačnou výztuží je počítáno.  
Třmínky  
Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

venec zb-1-2015/250-c25/30-10505-3+3

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0048 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0126 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00175 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 0,16 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 0,16 \text{ m}$$

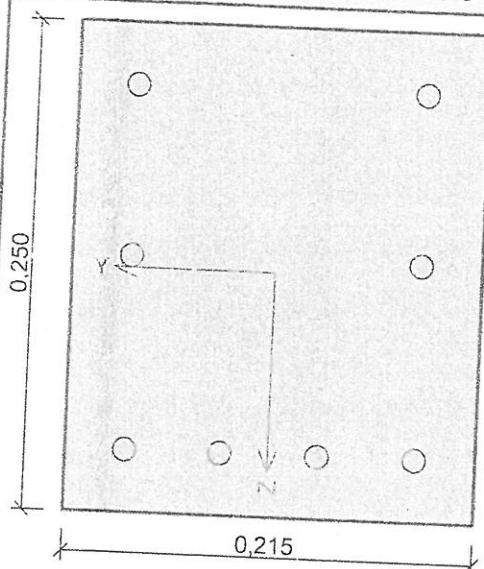
## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1  | -10,00           | -1028,21         | 15,00             | 61,96             | 15,02               | 15,02              | 29,87              | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2  | -10,00           | -1011,91         | 15,00             | 61,96             | -15,02              | -15,02             | -31,07             | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3  | 10,00            | 167,78           | 15,00             | 62,50             | -15,00              | -15,00             | -29,35             | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4  | 10,00            | 155,00           | 15,00             | 62,50             | 15,00               | 15,00              | 28,15              | Vyhovuje  |
| 5  | Zat. případ 5  | -52,17           | -914,85          | 0,00              | 0,00              | -22,61              | -22,61             | -34,54             | Vyhovuje  |
| 6  | Zat. případ 6  | -255,43          | -741,82          | 0,00              | 0,00              | -33,53              | -33,53             | -43,35             | Vyhovuje  |
| 7  | Zat. případ 7  | -52,17           | -880,82          | 0,00              | 0,00              | 26,33               | 26,33              | 33,33              | Vyhovuje  |
| 8  | Zat. případ 8  | -237,50          | -722,06          | 0,00              | 0,00              | 35,44               | 35,44              | 41,87              | Vyhovuje  |
| 9  | Zat. případ 9  | 121,20           | 237,84           | 0,00              | 0,00              | -8,55               | -8,55              | -19,30             | Vyhovuje  |
| 10 | Zat. případ 10 | 151,09           | 207,21           | 0,00              | 0,00              | 10,19               | 10,19              | 15,36              | Vyhovuje  |
| 11 | Zat. případ 10 | -291,30          | -1062,09         | 0,00              | 0,00              | -10,72              | -10,72             | -44,06             | Vyhovuje  |
| 12 | Zat. případ 10 | -279,35          | -1070,67         | 0,00              | 0,00              | 11,21               | 11,21              | 43,01              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

venec zb-12-2015/250-c25/30-10505-3+3 - Kopie



2x12,0-kr.26,0

2x12,0-kr.113,0

4x12,0-kr.26,0

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )Ocel příčná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

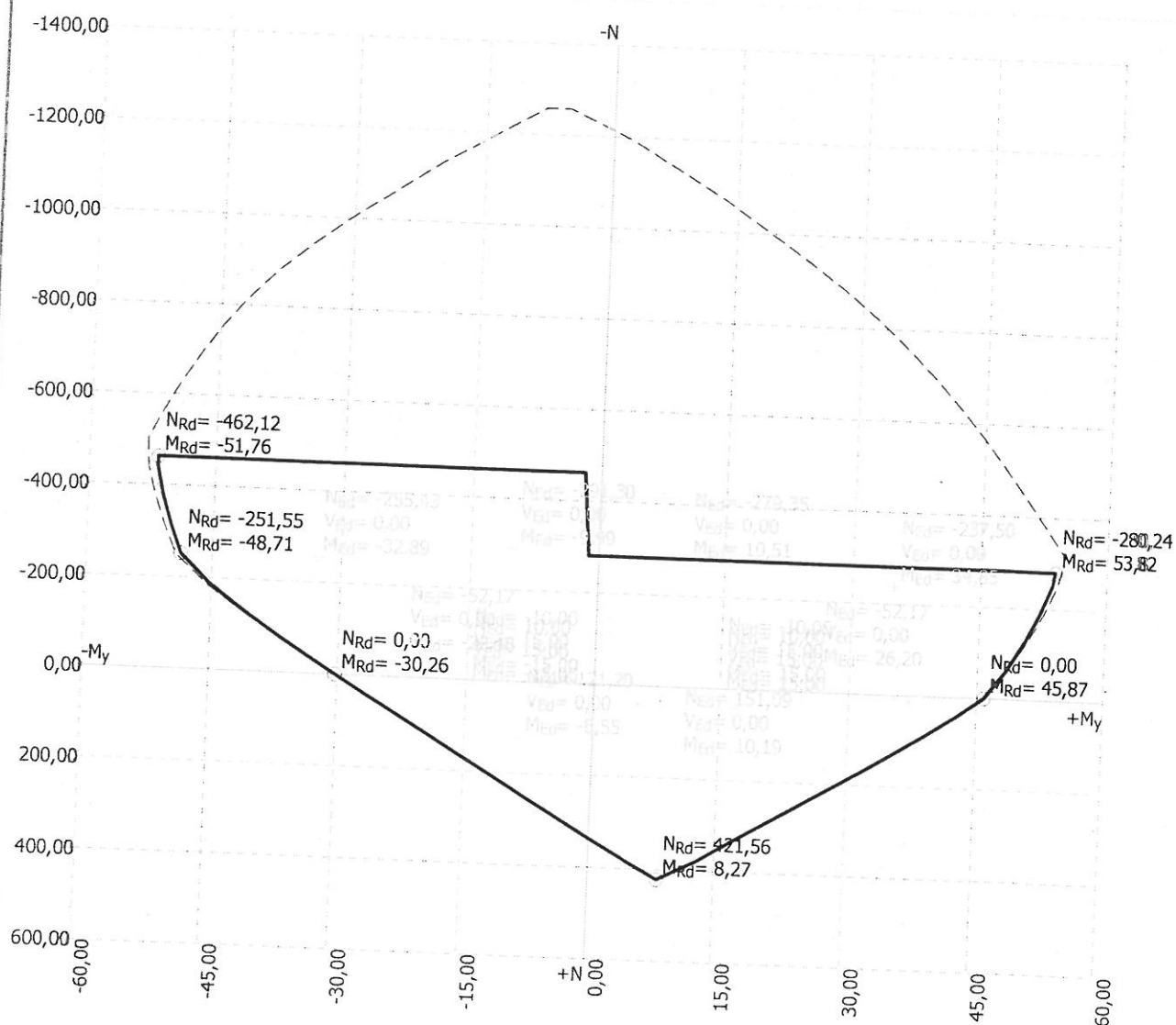
Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 1,00 \text{ m}$ Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 1,00 \text{ m}$ 

S tlačnou výztuží je počítáno.

Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

venec zb-12-2015/250-c25/30-10505-3+3 - Kopie

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00965 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0168 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00175 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 0,16 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 0,16 \text{ m}$$

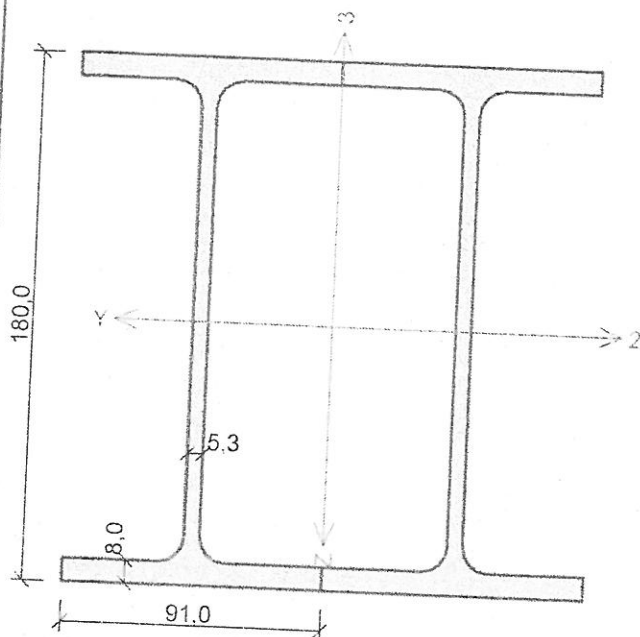
## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1  | -10,00           | -1051,32         | 15,00             | 63,32             | 15,02               | 15,02              | 46,45              | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2  | -10,00           | -1183,46         | 15,00             | 63,32             | -15,02              | -15,02             | -31,14             | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3  | 10,00            | 170,78           | 15,00             | 63,67             | -15,00              | -15,00             | -29,38             | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4  | 10,00            | 356,63           | 15,00             | 63,67             | 15,00               | 15,00              | 45,15              | Vyhovuje  |
| 5  | Zat. případ 5  | -52,17           | -1097,83         | 0,00              | 0,00              | -22,61              | -22,61             | -34,79             | Vyhovuje  |
| 6  | Zat. případ 6  | -255,43          | -957,51          | 0,00              | 0,00              | -33,53              | -33,53             | -49,47             | Vyhovuje  |
| 7  | Zat. případ 7  | -52,17           | -903,95          | 0,00              | 0,00              | 26,33               | 26,33              | 48,18              | Vyhovuje  |
| 8  | Zat. případ 8  | -237,50          | -760,38          | 0,00              | 0,00              | 35,44               | 35,44              | 53,85              | Vyhovuje  |
| 9  | Zat. případ 9  | 121,20           | 242,47           | 0,00              | 0,00              | -8,55               | -8,55              | -19,46             | Vyhovuje  |
| 10 | Zat. případ 10 | 151,09           | 401,44           | 0,00              | 0,00              | 10,19               | 10,19              | 33,43              | Vyhovuje  |
| 11 | Zat. případ 10 | -291,30          | -1229,16         | 0,00              | 0,00              | -10,72              | -10,72             | -50,25             | Vyhovuje  |
| 12 | Zat. případ 10 | -279,35          | -1097,40         | 0,00              | 0,00              | 11,21               | 11,21              | 54,68              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (chyb. smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

2xI180-3500-s235



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 2 x IPE 180

Průřezová plocha:  $A = 4,790E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 91,0 \text{ mm}$   $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,634E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,193E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,927E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,311E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,927E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,311E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,439E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 2,718E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,328E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,179E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -5,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 35,000 \text{ kNm}$

$M_z = -5,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,500 m

$L_z = 3,500 \text{ m}$

$L_y = 3,500 \text{ m}$

$L_\omega = 3,500 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$k_y = 1,000$

$k_\omega = 1,000$

$L_{cr,z} = 3,500 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 3,500 \text{ m}$

$L_{cr,\omega} = 3,500 \text{ m}$

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = -5,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 35,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -5,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -994,030 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 78,215 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -51,211 \text{ kNm}$

$|0,005 + 0,447 + 0,098| = |0,550| < 1$  Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -851,818 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 78,215 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -51,211 \text{ kNm}$

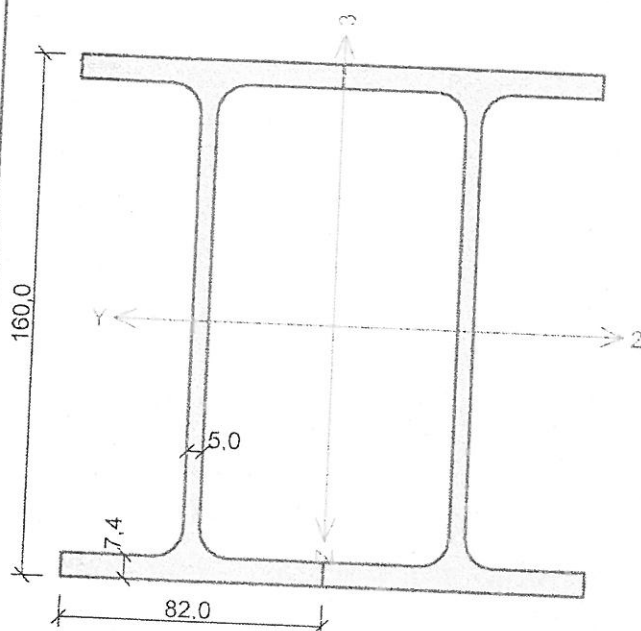
$|0,006 + 0,447 + 0,098| = |0,551| < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 70,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

2xI160-2900-s235 - Kopie

**Norma výpočtu EN 1993-1-1**

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez 2 x IPE 160**Průřezová plocha:  $A = 4,018E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 82,0 \text{ mm}$   $z_T = 80,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,739E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,120E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -2,173E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 9,903E04 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 2,173E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -9,903E04 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,555E05 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 1,405E10 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,477E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,647E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -5,000 \text{ kN}$  $V_z = 0,000 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_l = 0,000 \text{ kNm}$  $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 35,000 \text{ kNm}$  $M_z = -5,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 2,950 m

 $L_z = 2,950 \text{ m}$  $L_y = 2,950 \text{ m}$  $L_\omega = 2,950 \text{ m}$  $k_z = 1,000$  $k_y = 1,000$  $k_\omega = 1,000$  $L_{cr,z} = 2,950 \text{ m}$  $L_{cr,y} = 2,950 \text{ m}$  $L_{cr,\omega} = 2,950 \text{ m}$ **Výsledky posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = -5,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 35,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -5,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -844,175 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 58,214 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -38,716 \text{ kNm}$  $|0,006 + 0,601 + 0,129| = |0,736| < 1$  VyhovujeVzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -740,678 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 58,214 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -38,716 \text{ kNm}$  $|0,007 + 0,601 + 0,129| = |0,737| < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 65,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



2016

zdivo

375-P2-400

## Materiál

Název: YTONG P2-400 P2,6 - Malta pro tenké spáry

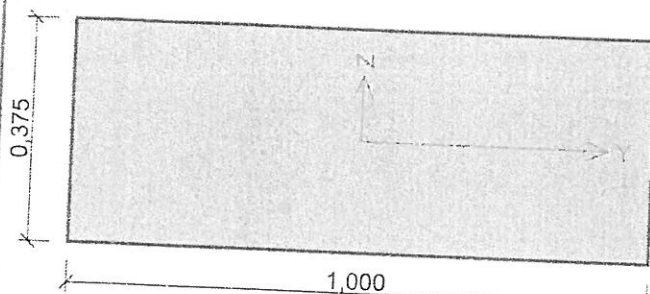
|   |            |           |
|---|------------|-----------|
| Pevnost v tlaku                             | $f_k$      | 1,802 MPa |
| Pevnost ve smyku                            | $f_{vko}$  | 0,3 MPa   |
| Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy | $f_{xk1}$  | 0,15 MPa  |
| Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy    | $f_{xk2}$  | 0,2 MPa   |
| Dílčí součinitel materiálu                  | $\gamma_M$ | 2,7       |
| Součinitel dotvarování                      | $\phi$     | 1         |

## Podepření

Způsob podepření:



Výška stěny: 4,500m  
 Délka stěny: 14,000m  
 Vzpěrná výška: 9,000m



## Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku  $h_{ef}/l_{ef} = 9,257 \leq 27 \Rightarrow$  Vyhovuje

| č. | Název          | $N_{Ed}$<br>$N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Ed}$<br>$V_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edy}$<br>$V_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>$M_{Rd}$<br>[kNm] | $M_{Edz}$<br>$M_{Rd}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1  | -70,00                       | 2,00                         | 2,00                          | 2,00                           | 2,00                           | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2  | -181,47                      | 2,83                         | 21,55                         | 2,83                           | -                              |           |
| 3  | Zat. případ 3  | -70,00                       | 2,00                         | 2,00                          | 2,00                           | 2,00                           | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4  | -181,47                      | 2,83                         | 21,55                         | 2,83                           | -                              |           |
| 5  | Zat. případ 5  | -70,00                       | 2,00                         | 2,00                          | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
| 6  | Zat. případ 6  | -181,47                      | 2,83                         | 21,55                         | 2,83                           | -                              |           |
| 7  | Zat. případ 7  | -70,00                       | 2,00                         | -2,00                         | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
| 8  | Zat. případ 8  | -181,47                      | 2,83                         | -2,00                         | 2,83                           | -                              |           |
| 9  | Zat. případ 9  | -70,00                       | -2,00                        | -2,00                         | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
| 10 | Zat. případ 10 | -181,47                      | 2,83                         | -2,00                         | 2,83                           | -                              |           |
|    |                | -70,00                       | -2,00                        | -2,00                         | -2,00                          | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -181,47                      | 2,83                         | 21,55                         | 2,83                           | -                              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

## Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku  $t_{ef} = 0,375m \geq 0,100m \Rightarrow$  Vyhovuje  
 Poměr výšky a tloušťky prvku  $h/t_{ef} = 12,000 \leq 1,7E308 \Rightarrow$  Vyhovuje  
 Poměr délky a tloušťky prvku  $l/t_{ef} = 37,333 \leq 1,7E308 \Rightarrow$  Vyhovuje

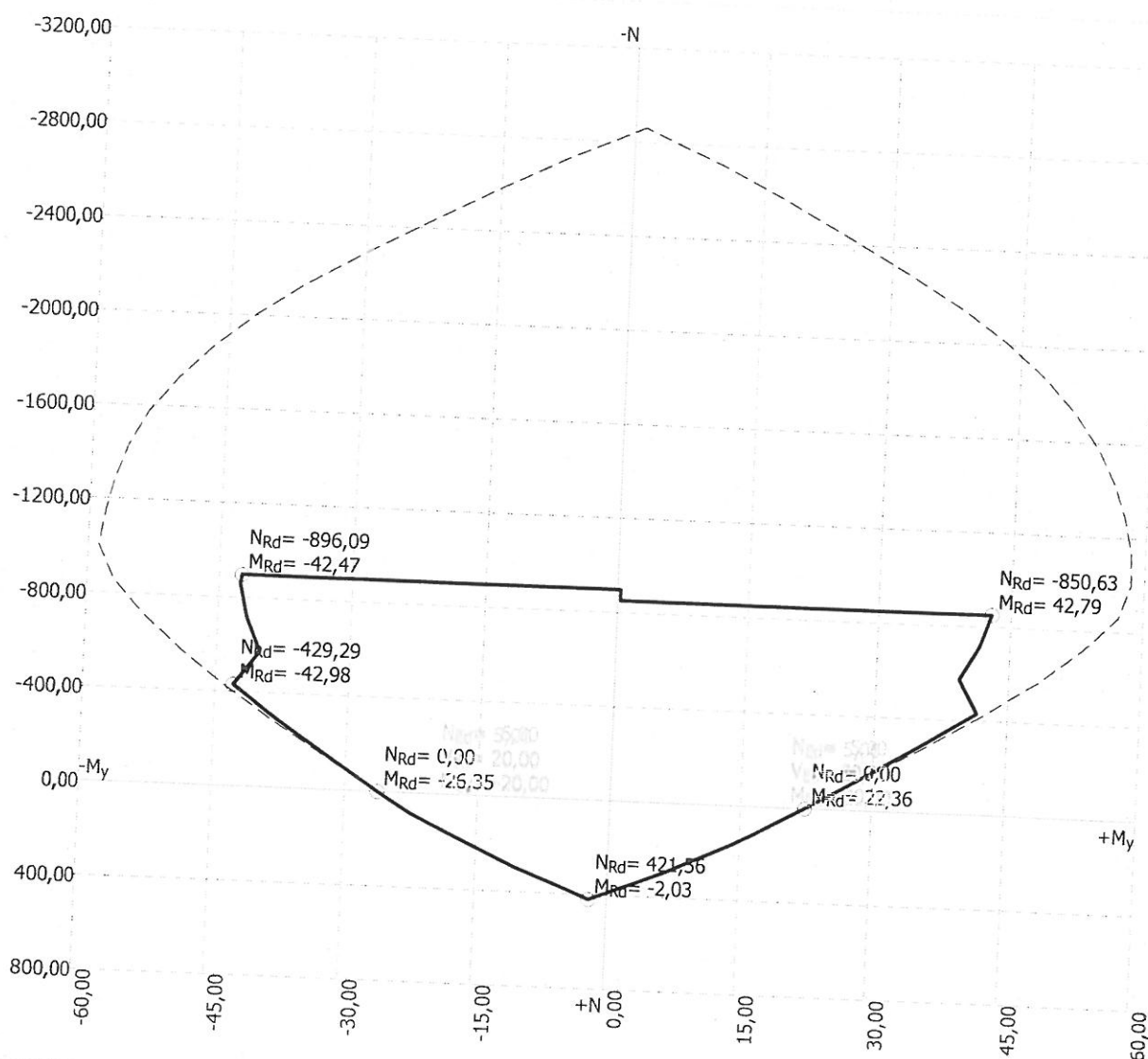
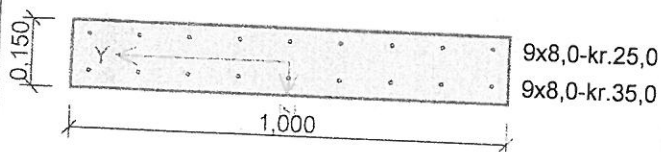
Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

VYHOVUJE



tl-150 mm-c25/30-kari site2x-8/8-150/150

Typ prvku: deska  
Prostředí: XC2  
Beton : C 25/30  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$   
Ocel podélná : Sítě (SZ) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )  
Ocel příčná : Sítě (SZ) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )  
Vzpěr  
Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 1,00 \text{ m}$   
Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 1,00 \text{ m}$   
S tlačnou výztuží je počítáno.



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

tl-150 mm-c25/30-kari site2x-8/8-150/150

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,l} = 0,00374 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$  $\rho_s = 0,00603 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ 

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Rd}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -5,00            | -2529,43         | 20,00            | 61,78            | 20,01               | 20,01              | 22,61              | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2 | -5,00            | -2485,77         | 20,00            | 61,78            | -20,01              | -20,01             | -26,56             | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3 | 5,00             | 131,80           | 20,00            | 60,57            | -20,00              | -20,00             | -26,13             | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4 | 5,00             | 47,53            | 20,00            | 60,57            | 20,00               | 20,00              | 22,11              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

# ZÁKLADOVÝ PAS

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

Projekt

Datum : 12.10.2016

### Základní parametry zemín

| Číslo | Název                       | Vzorek | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|-----------------------------|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída F6, konzistence měkká |        | 19.00                 | 12.00             | 21.00                            | 11.00                                 |                 |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

### Parametry zemín

#### Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Koeff. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: základový pas

Hloubka založení  $h_z = 1.20 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $d = 1.10 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0.50 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20.00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu =  $1.00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $0.50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0.38 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0.25 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Ocel podélná : 10505 (R)

Ocel příčná: 10505 (R)

### Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přířazená zemina            | Vzorek |
|-------|------------|-----------------------------|--------|
| 1     | -          | Třída F6, konzistence měkká |        |

#### Zatížení

| Číslo | Zatížení nové změna | Název                    | Typ       | N [kN/m] | M <sub>y</sub> [kNm/m] | H <sub>x</sub> [kN/m] |
|-------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|------------------------|-----------------------|
| 1     | ANO                 | Zatížení č. 1            | Výpočtové | 70.00    | 0.00                   | 2.50                  |
| 2     | ANO                 | Zatížení č. 1 - provozní | Provozní  | 58.33    | 0.00                   | 2.08                  |
| 3     | ANO                 | Zatížení č. 2 - provozní | Provozní  | 75.00    | 0.00                   | 2.08                  |
| 4     | ANO                 | Zatížení č. 2            | Provozní  | 75.00    | 0.00                   | 2.08                  |
| 5     | ANO                 | Zatížení č. 1 - provozní | Provozní  | 58.33    | 0.00                   | 2.08                  |

#### Plošná přitížení v okolí základu

| Číslo | Přítížení nové změna | Název          | x <sub>s</sub> [m] | y <sub>s</sub> [m] | x [m] | y [m] | q [kPa] | α [°] | h [m] |
|-------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| 1     | ANO                  | Přítížení č. 1 | 0.80               | 0.00               | 1.00  | 1.00  | 5.00    | 0.00  | 0.00  |

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky  
Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001  
Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)  
Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti  
Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

#### Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 6.33 \text{ kN/m}$   
Spočtená tíha nadloží  $Z = 1.87 \text{ kN/m}$

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník  
Parametry smykové plochy pod základem:  
Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0.57 \text{ m}$   
Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 1.46 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 188.53 \text{ kPa}$   
Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 167.08 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový  
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 4.63 \text{ kN}$   
Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 19.00^\circ$   
Soudržnost základ-základová spára  $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 28.39 \text{ kN}$   
Extrémní horizontální síla  $H = 2.50 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 5.75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 1.44 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 5.9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 7.8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 6.7 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 2.25 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=12888.89$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=1611.11$ )

### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 7.3 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 1.69 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 2.070 \text{ (tan*1000)}$

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

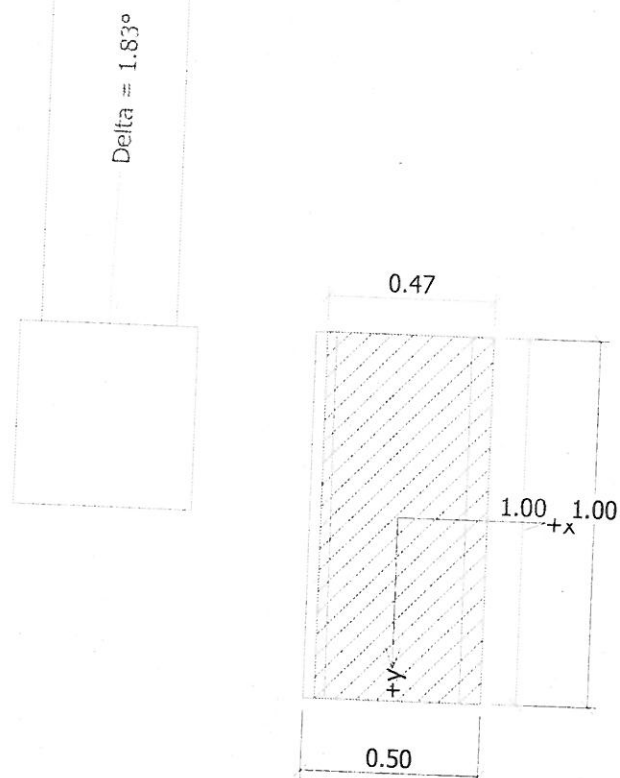
Posouzení patky na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Název: 1.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1



### Posouzení únosnosti patky - 1.MS

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 188.53 \text{ kPa}$   
Extrémní kontaktní napětí

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 167.08 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

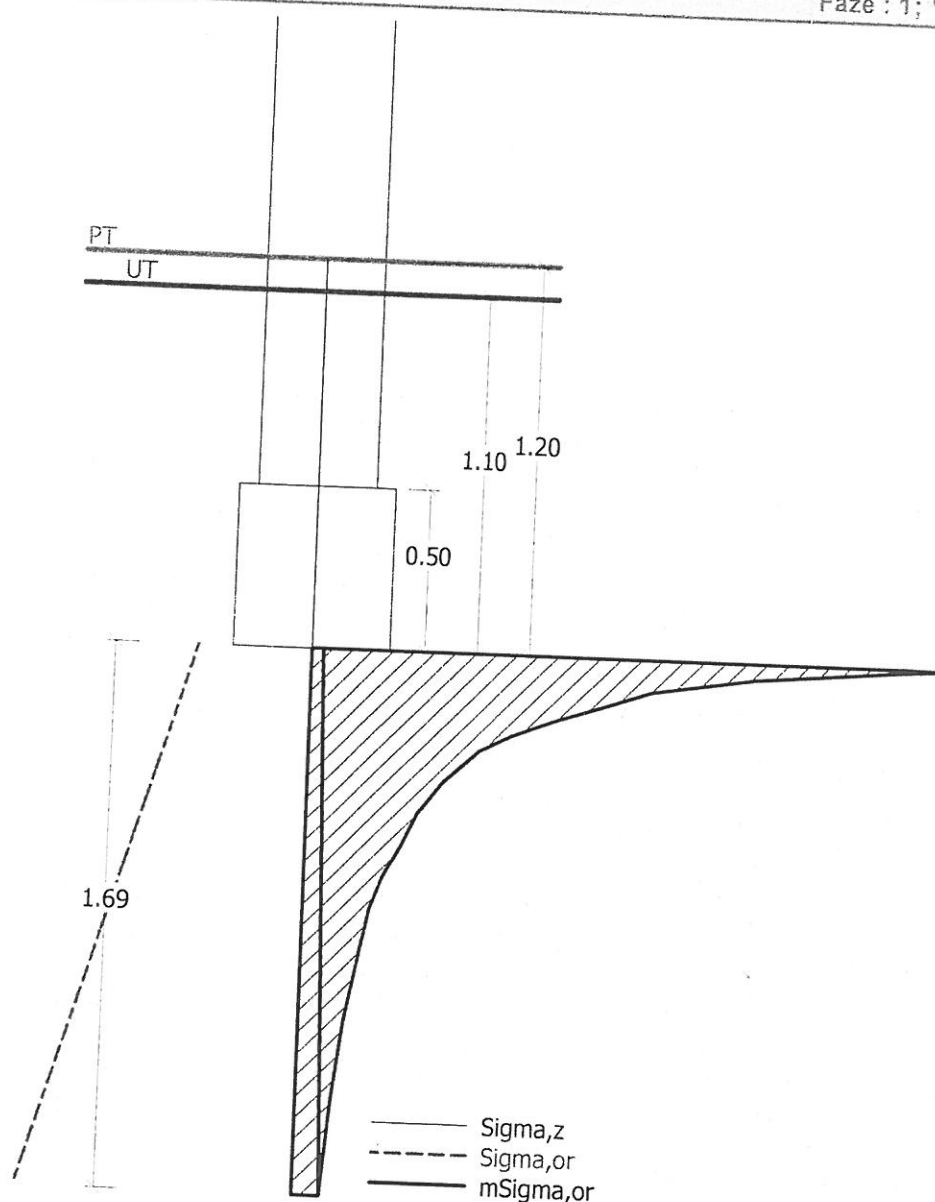
### Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 28.39 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 2.50 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn.  $E_{def} = 2.25 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=12888.89$ )

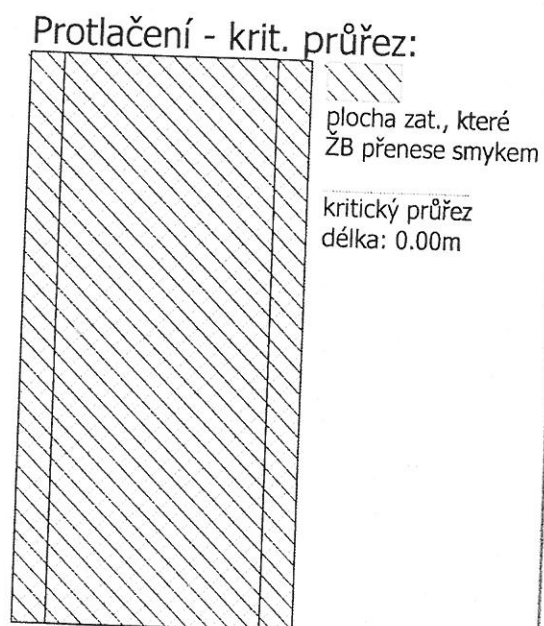
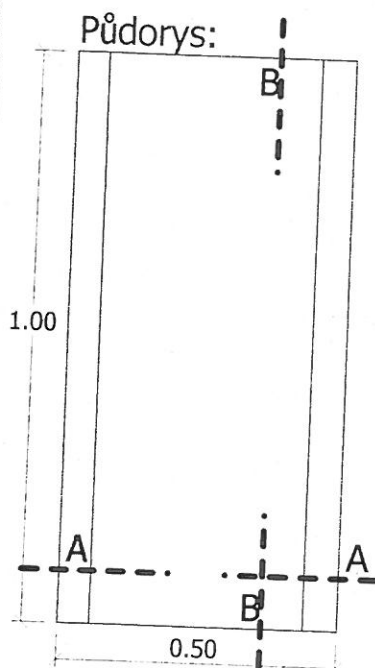
Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=1611.11$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

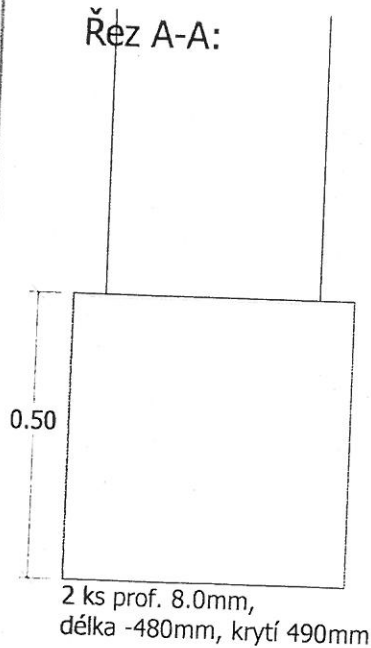
Sednutí základu = 7.3 mm

Hloubka deformační zóny = 1.69 m

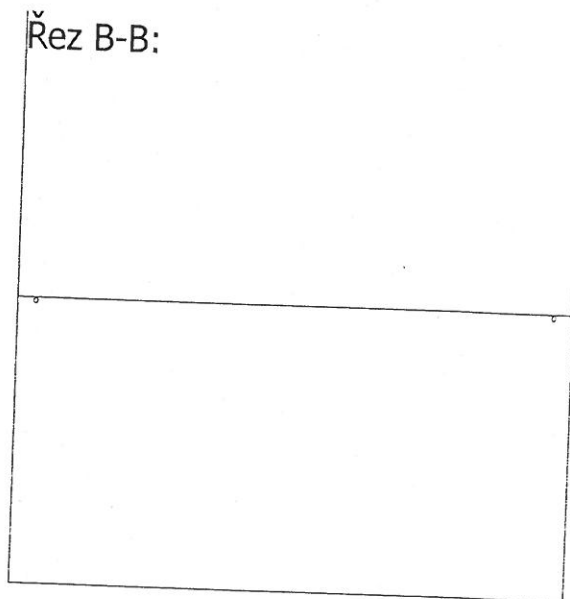
Natoč. ve směru šířky = 2.070 ( $\tan^*1000$ )



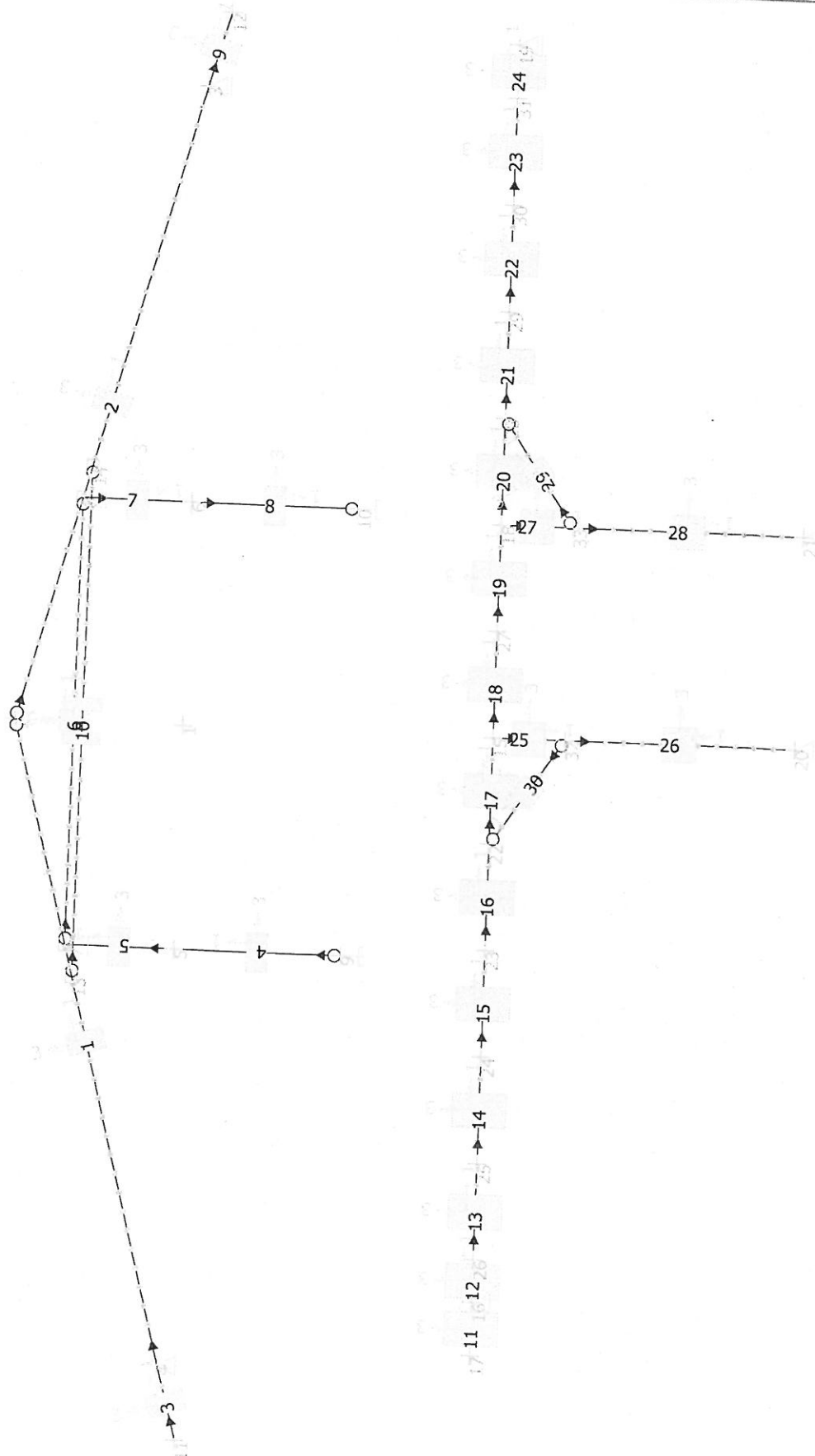
Řez A-A:



Řez B-B:







## 1 strehahasnastavba2016.f2e

## 2 Vstupní údaje

## 2.1 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

| Průřez         | Plocha průřezu<br>A [mm <sup>2</sup> ] | Smyk. plocha<br>A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ] | Mom. setrv.<br>I <sub>yh</sub> [mm <sup>4</sup> ] | Sklon hl. os.<br>φ [°] |
|----------------|--|---|---|------------------------|
| obdélník       | 18000                                  | 15000   | 48,6000E+06                                       | 0,00                   |
| obdélník       | 14000                                  | 11667   | 22,8667E+06                                       | 0,00                   |
| členěný průřez | 21600                                  | 18000   | 58,3200E+06                                       | 0,00                   |
| obdélník       | 41600                                  | 34667   | 234,347E+06                                       | 0,00                   |
| obdélník       | 25600                                  | 21333   | 54,6133E+06                                       | 0,00                   |
| obdélník       | 14400                                  | 12000   | 17,2800E+06                                       | 0,00                   |

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

| Materiál               | Modul pružnosti<br>E [MPa] | Smykový modul<br>G [MPa] | Koef. tepl. rozt.<br>α <sub>t</sub> [1/K] | Měrná tíha<br>γ [kN/m <sup>3</sup> ] |
|------------------------|----------------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|
| S10 (C24) - jehličnaté | 11,00E+03                  | 690,0E+00                | 5,000E-06                                 | 4,20                                 |
| S13 (C30) - jehličnaté | 12,00E+03                  | 750,0E+00                | 5,000E-06                                 | 4,60                                 |

## 2.2 Zatěžovací stavy

| č. | Název                                     | Kód          | Typ                       | γ <sub>f</sub> (γ <sub>f,inf</sub> )* | Součinitele pro kombinace<br>ξ Kateg.** ψ <sub>0</sub> ψ <sub>1</sub> ψ <sub>2</sub> |        |      |      |
|----|---|--------------|---------------------------|---------------------------------------|--|--------|------|------|
| 1  | G1 vlastní tíha-stálé                     | Vlastní tíha | Stálé                     | 1,35(0,90)                            | 0,85   | -      | -    | -    |
| 2  | G2 silové-stálé plast                     | Silové       | Stálé                     | 1,35(0,90)                            | 0,85   | -      | -    | -    |
| 3  | S3 silové-proměnné<br>střednědobé sněh s1 | Silové       | Proměnné střednědobé sněh | 1,50                                  | -  | H<1000 | 0,50 | 0,20 |
| 4  | S4 silové-proměnné<br>střednědobé sněh s2 | Silové       | Proměnné střednědobé sněh | 1,50                                  | -  | H<1000 | 0,50 | 0,20 |
| 5  | W5 silové-proměnné<br>krátkodobé vítr w1  | Silové       | Proměnné krátkodobé vítr  | 1,50                                  | -  | Vítr   | 0,60 | 0,20 |
| 6  | W6 silové-proměnné<br>krátkodobé vítr w2  | Silové       | Proměnné krátkodobé vítr  | 1,50                                  | -  | Vítr   | 0,60 | 0,20 |
| 7  | Q7 silové-proměnné<br>krátkodobé          | Silové       | Proměnné krátkodobé       | 0,70                                  | -  | H      | 0,70 | 0,20 |
| 8  | Q8 silové-proměnné<br>dlouhodobé ri       | Silové       | Proměnné dlouhodobé       | 0,90                                  | -  | H      | 0,70 | 0,20 |

\* γ<sub>f,inf</sub> pro příznivé působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

## 2.3 Zatížení styčníků

| č.   | Styčník<br>Umístění          | F <sub>y</sub> [kN] | Zatížení<br>F <sub>z</sub> [kN] | M <sub>x</sub> [kNm] |
|--|------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
| Zatěžovací stav č.8 - Q8 silové-proměnné dlouhodobé ri |                              |                     |                                 |                      |
| 15   | abs. Y: 0,000 m Z: -3,000 m  | 0,00                | -14,50                          | 0,00                 |
| 17   | abs. Y: -5,800 m Z: -3,000 m | 0,00                | -14,50                          | 0,00                 |
| 18   | abs. Y: 2,000 m Z: -3,000 m  | 0,00                | -14,50                          | 0,00                 |
| 19   | abs. Y: 6,500 m Z: -3,000 m  | 0,00                | -14,50                          | 0,00                 |

| č. | Styčník<br>Umístění          | Zatížení   |            |             |
|----|------------------------------|------------|------------|-------------|
|    |                              | $F_y$ [kN] | $F_z$ [kN] | $M_x$ [kNm] |
| 22 | abs. Y: -1,000 m Z: -3,000 m | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 23 | abs. Y: -2,000 m Z: -3,000 m | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 24 | abs. Y: -3,000 m Z: -3,000 m | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 25 | abs. Y: -4,000 m Z: -3,000 m | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 26 | abs. Y: -4,900 m Z: -3,000 m | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 27 | abs. Y: 1,000 m Z: -3,000 m  | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 28 | abs. Y: 3,000 m Z: -3,000 m  | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 29 | abs. Y: 4,000 m Z: -3,000 m  | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 30 | abs. Y: 5,000 m Z: -3,000 m  | 0,00       | -14,50     | 0,00        |
| 31 | abs. Y: 6,000 m Z: -3,000 m  | 0,00       | -14,50     | 0,00        |

## 2.4 Zatížení dílců

| Dílec  |  | Zatížení dílců                                     |
|--|--|--|
| Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé plast                  |  |  |
| Dílec č.1  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 4  ---o 2, délka 6,210 m                                     |  | $f = -0,81$ kN/m                                   |
| Dílec č.2  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 2 o---  3, délka 6,210 m                                     |  | $f = -0,81$ kN/m                                   |
| Dílec č.3  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 11  ---  4, délka 0,728 m                                    |  | $f = -0,81$ kN/m                                   |
| Dílec č.9  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 3  ---  12, délka 0,728 m                                    |  | $f = -0,81$ kN/m                                   |
| Dílec č.10   |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 13 o---o 14, délka 4,800 m                                   |  | $f = -0,81$ kN/m                                   |
| Zatěžovací stav č.3 - S3 silové-proměnné střednědobé snih s1 |  |  |
| Dílec č.1  |  | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z |
| 4  ---o 2, délka 6,210 m                                     |  | $f = -0,80$ kN/m                                   |
| Dílec č.2  |  | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z |
| 2 o---  3, délka 6,210 m                                     |  | $f = -0,80$ kN/m                                   |
| Dílec č.3  |  | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z |
| 11  ---  4, délka 0,728 m                                    |  | $f = -0,80$ kN/m                                   |
| Dílec č.9  |  | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z |
| 3  ---  12, délka 0,728 m                                    |  | $f = -0,80$ kN/m                                   |
| Zatěžovací stav č.4 - S4 silové-proměnné střednědobé snih s2 |  |  |
| Dílec č.1  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 4  ---o 2, délka 6,210 m                                     |  | $f = -0,80$ kN/m                                   |
| Dílec č.2  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 2 o---  3, délka 6,210 m                                     |  | $f = -0,40$ kN/m                                   |
| Dílec č.3  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 11  ---  4, délka 0,728 m                                    |  | $f = -0,80$ kN/m                                   |
| Dílec č.9  |  | Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z  |
| 3  ---  12, délka 0,728 m                                    |  | $f = -0,40$ kN/m                                   |
| Zatěžovací stav č.5 - W5 silové-proměnné krátkodobé vítr w1  |  |  |
| Dílec č.1  |  | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3   |
| 4  ---o 2, délka 6,210 m                                     |  | $f = 0,48$ kN/m                                    |
| Dílec č.2  |  | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3   |
| 2 o---  3, délka 6,210 m                                     |  | $f = 0,48$ kN/m                                    |
| Dílec č.3  |  | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3   |
| 11  ---  4, délka 0,728 m                                    |  | $f = 0,48$ kN/m                                    |

| Dílec   | Zatížení dílcu   |
|---|--|
| Dílec č.9<br>3  ---  12, délka 0,728 m                      | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,48 \text{ kN/m}$    |
| Zatěžovací stav č.6 - W6 silové-proměnné krátkodobé vítr w2 |  |
| Dílec č.1<br>4  ---o 2, délka 6,210 m                       | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = -0,16 \text{ kN/m}$   |
| Dílec č.2<br>2 o---  3, délka 6,210 m                       | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,32 \text{ kN/m}$    |
| Dílec č.3<br>11  ---  4, délka 0,728 m                      | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = -0,16 \text{ kN/m}$   |
| Dílec č.9<br>3  ---  12, délka 0,728 m                      | Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3<br>$f = 0,32 \text{ kN/m}$    |
| Zatěžovací stav č.7 - Q7 silové-proměnné krátkodobé         |  |
| Dílec č.1<br>4  ---o 2, délka 6,210 m                       | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,75 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.2<br>2 o---  3, délka 6,210 m                       | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,75 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.3<br>11  ---  4, délka 0,728 m                      | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,75 \text{ kN/m}$ |
| Dílec č.9<br>3  ---  12, délka 0,728 m                      | Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z<br>$f = -0,75 \text{ kN/m}$ |

## 2.5 Hmotnost a povrch dílců

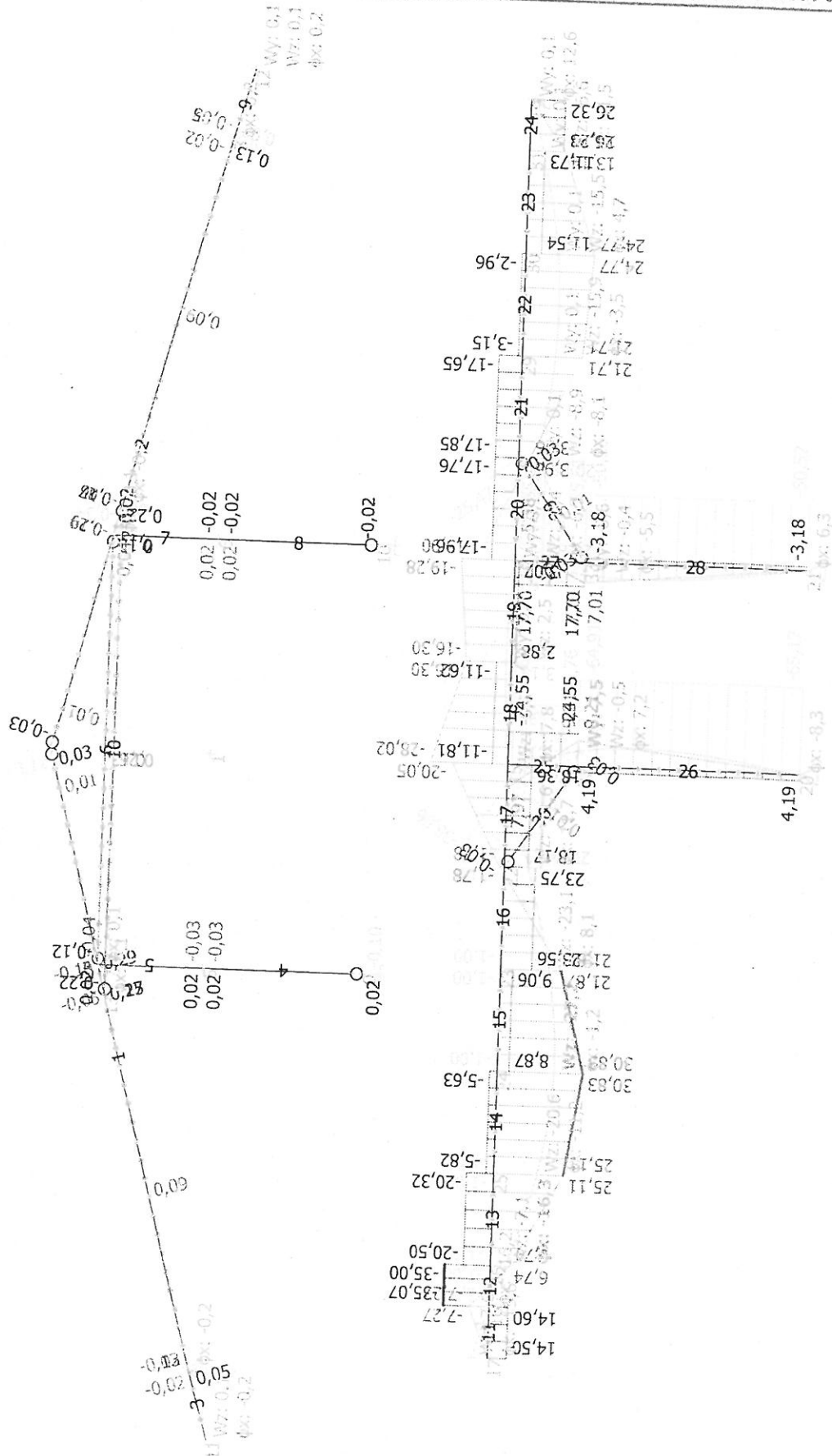
### Hmotnost konstrukce

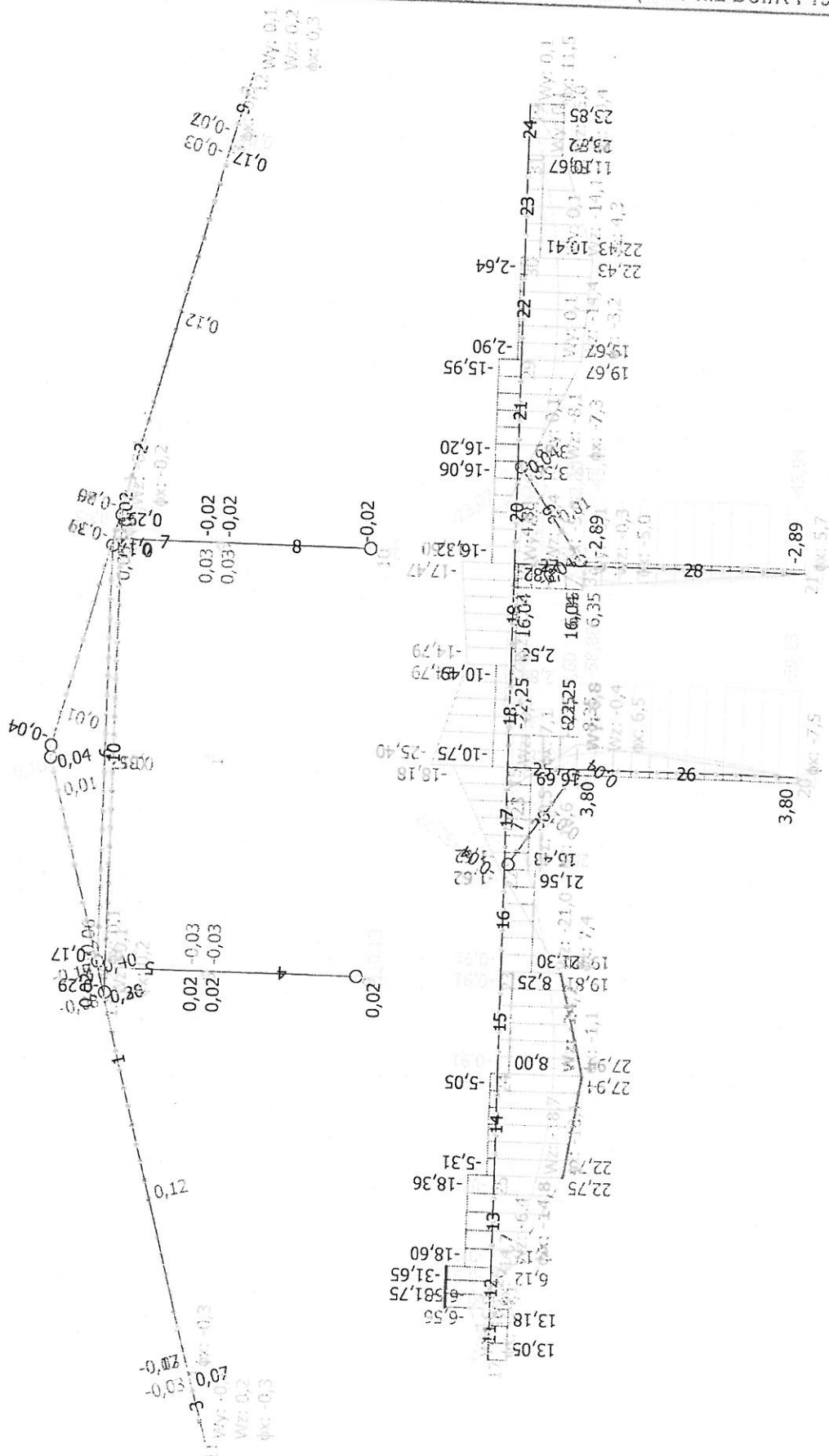
|                  | celkem [kg] |
|------------------|-------------|
| Dřevěné prvky    | 531,49      |
| Celková hmotnost | 531,49      |

### Nátěrová plocha

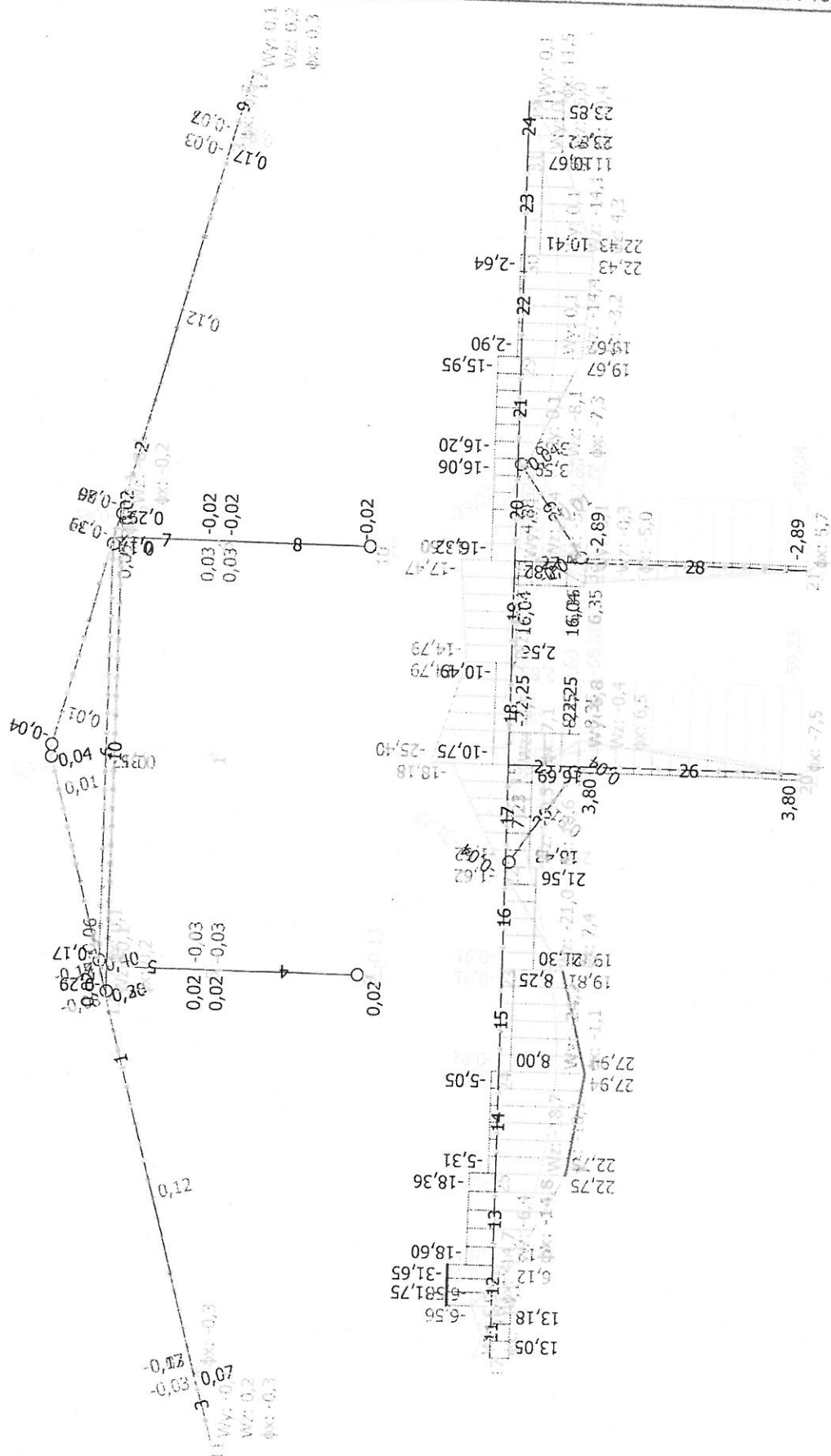
|                | celkem [m <sup>2</sup> ] |
|----------------|--------------------------|
| Dřevěné prvky  | 32,567                   |
| Celková plocha | 32,567                   |

(N V3 M2 Def/K I 57 Q8:G1 MSP)



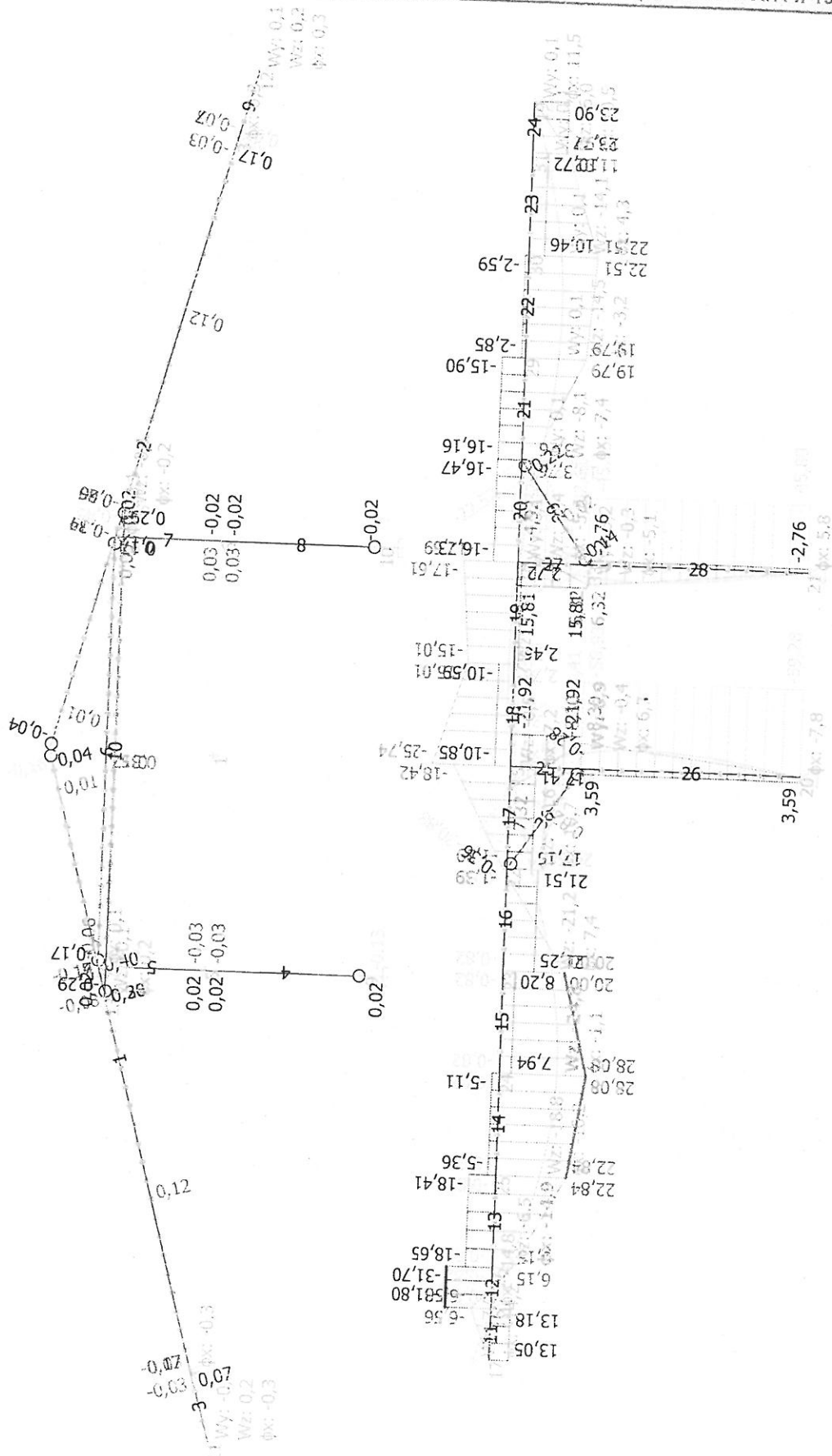


(N V3 M2 Def/K 1 198 Q8:G1 MSÚ)



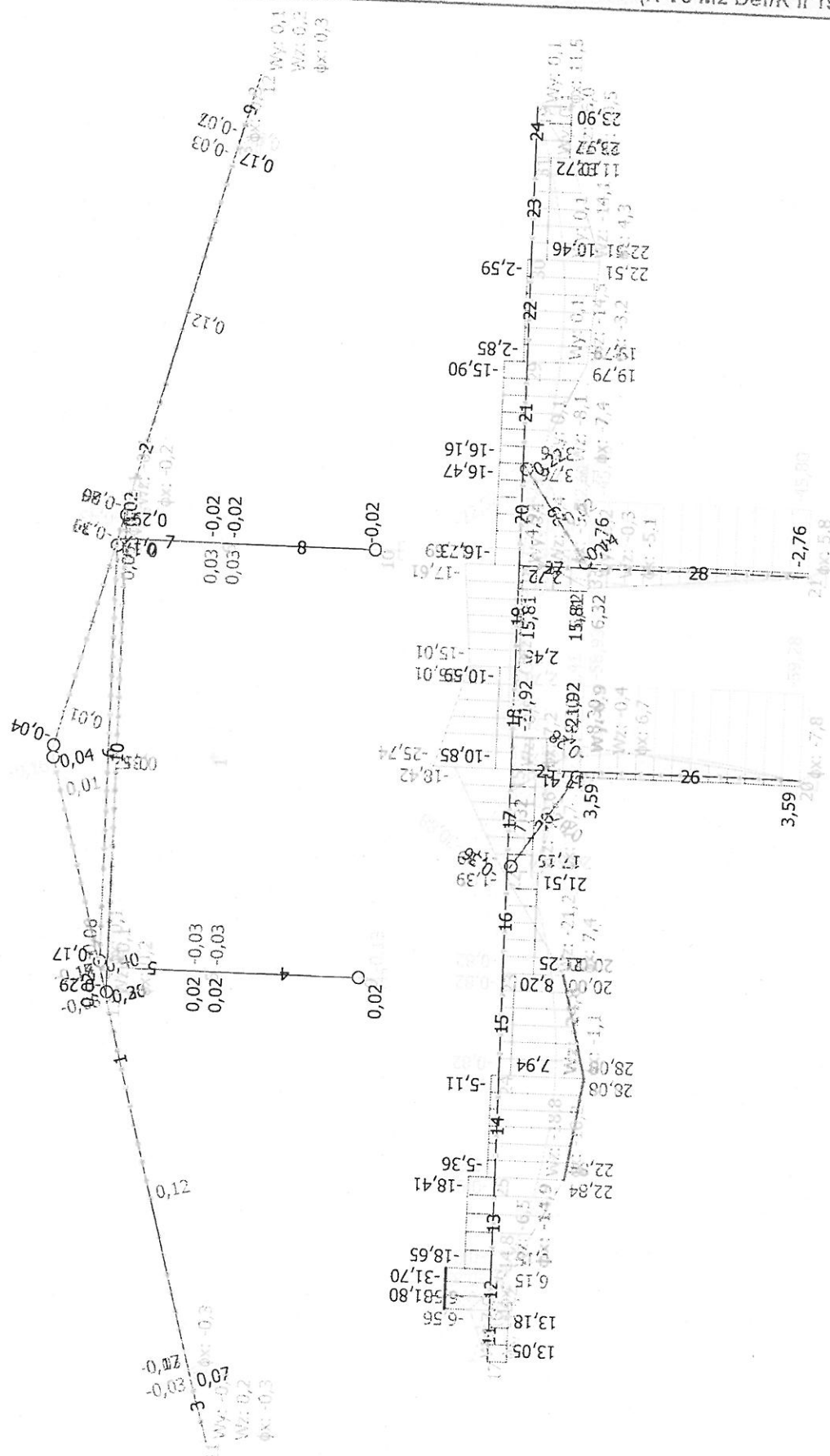


(N V3 M2 Def/K II 198 Q8:G1 MSÚ)

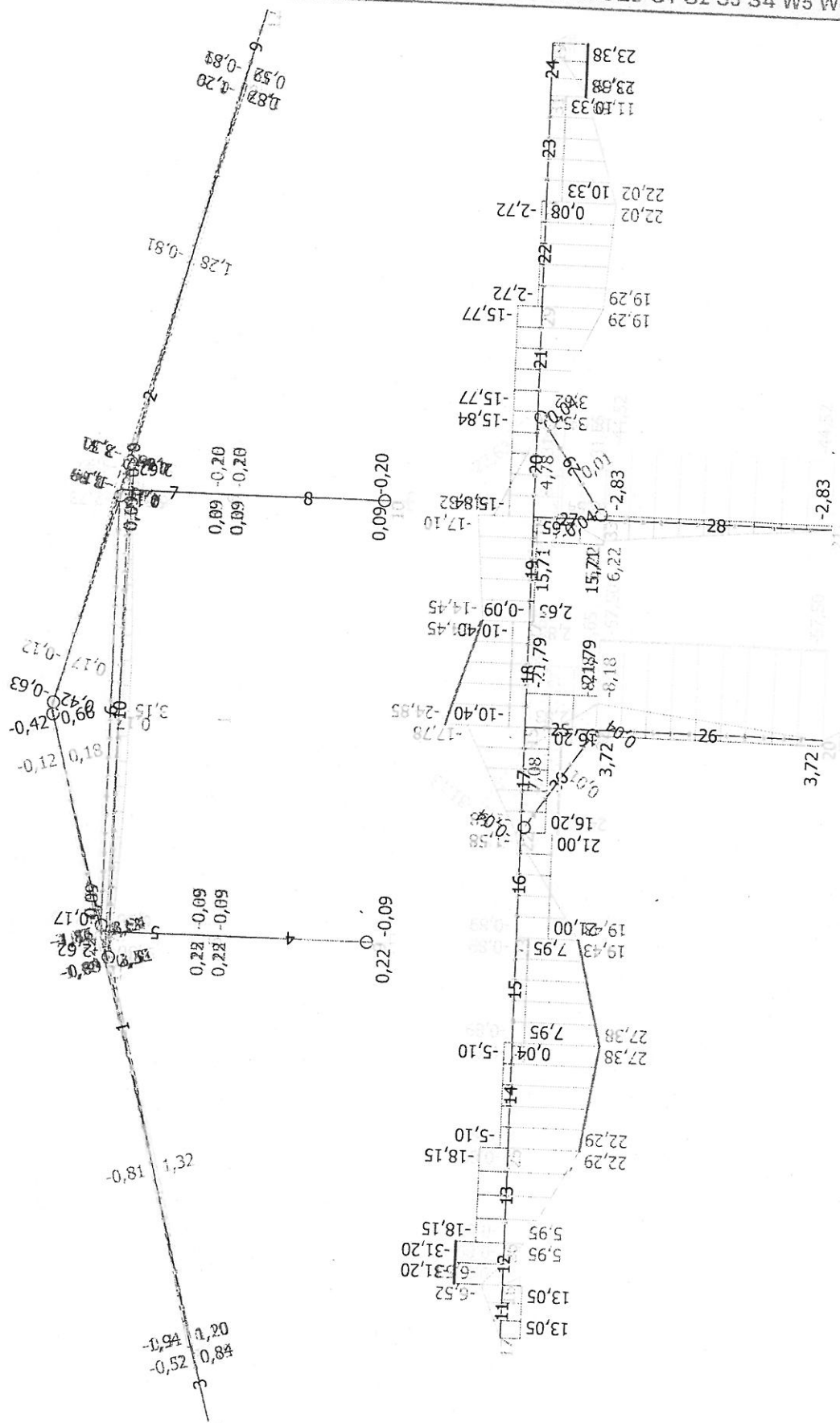




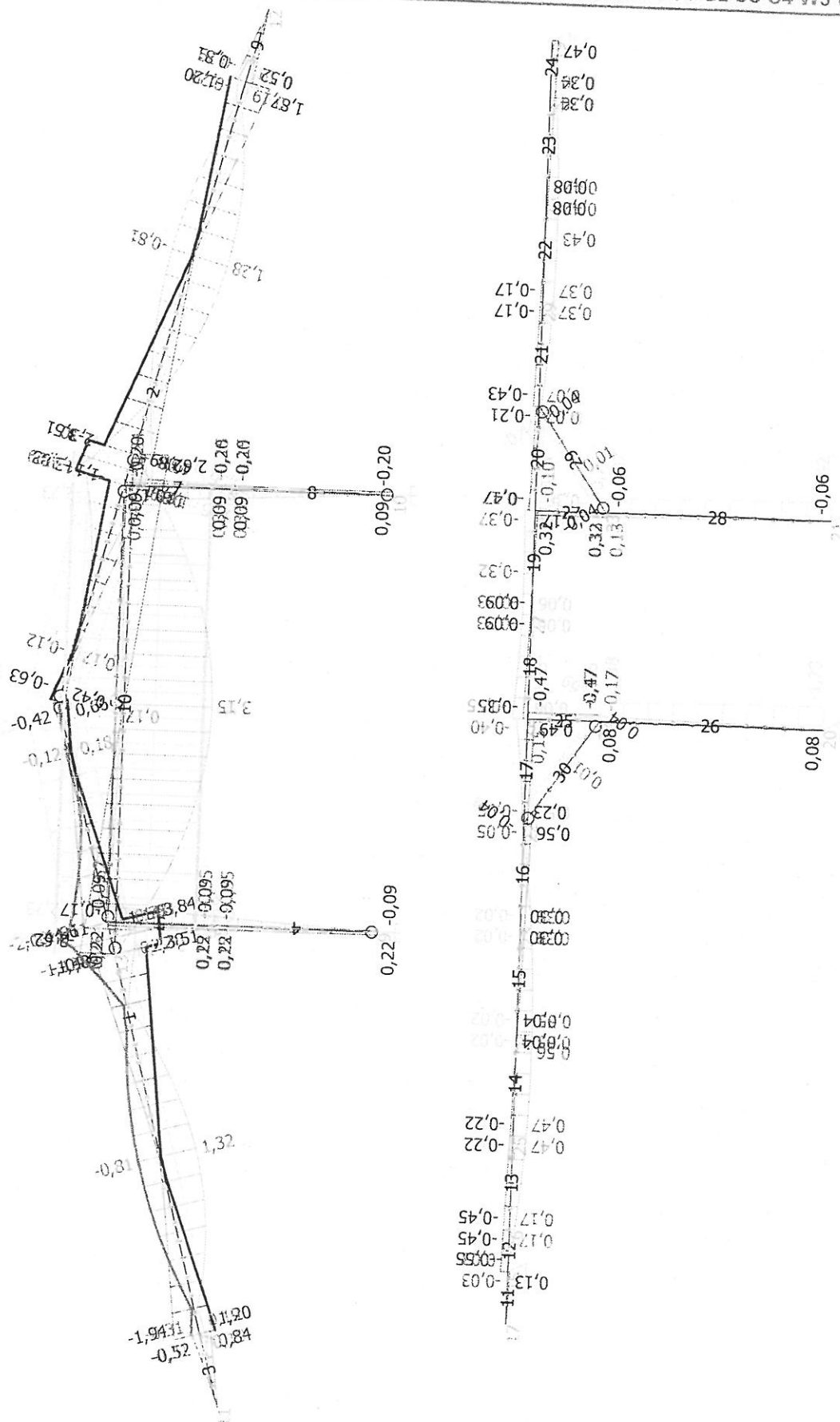
(N V3 M2 Def/K II 198 Q8:G1 MSÚ)



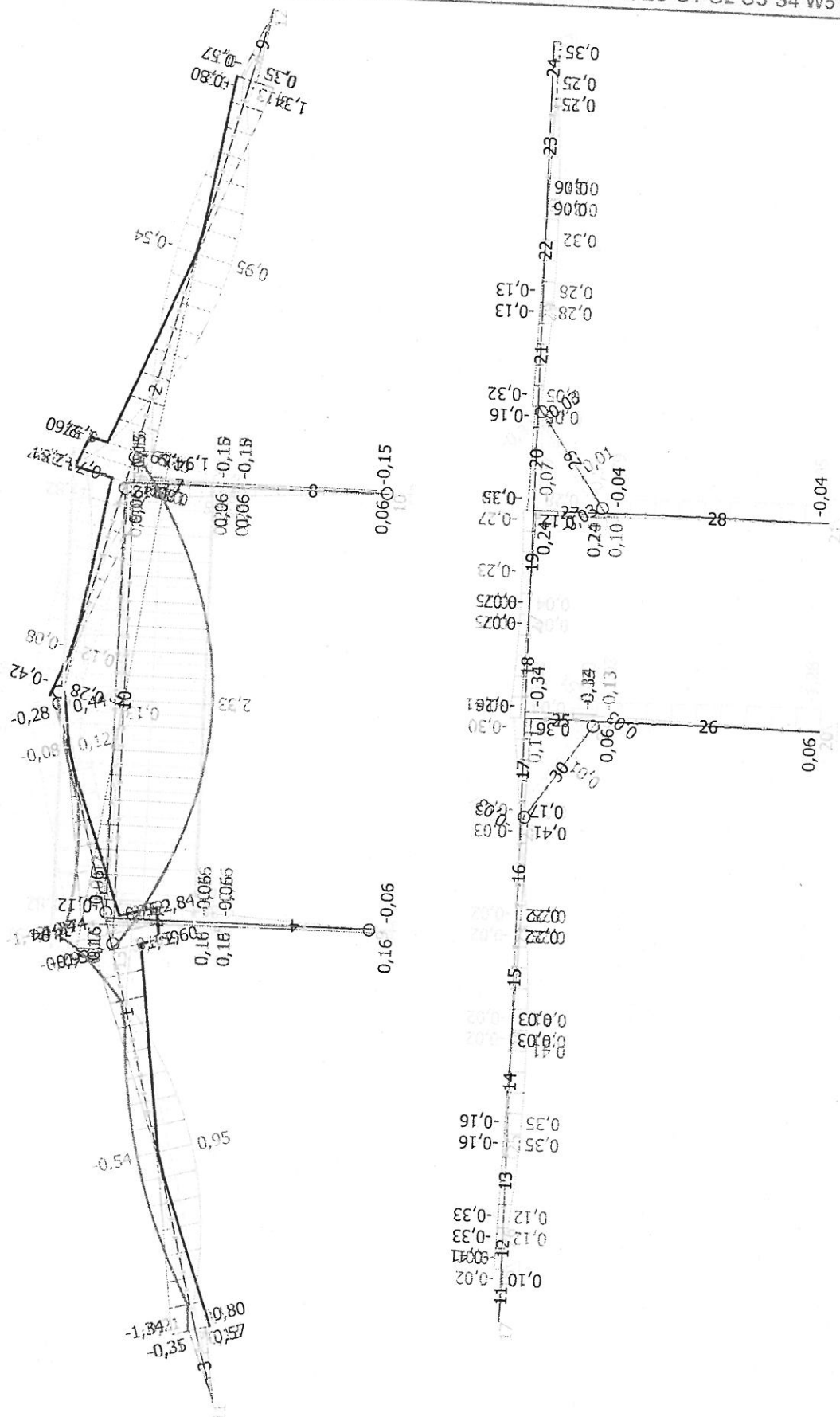
(N V3 M2 Def/OZS G1 G2 S3 S4 W5 W6 Q7 Q8 MSÚ)



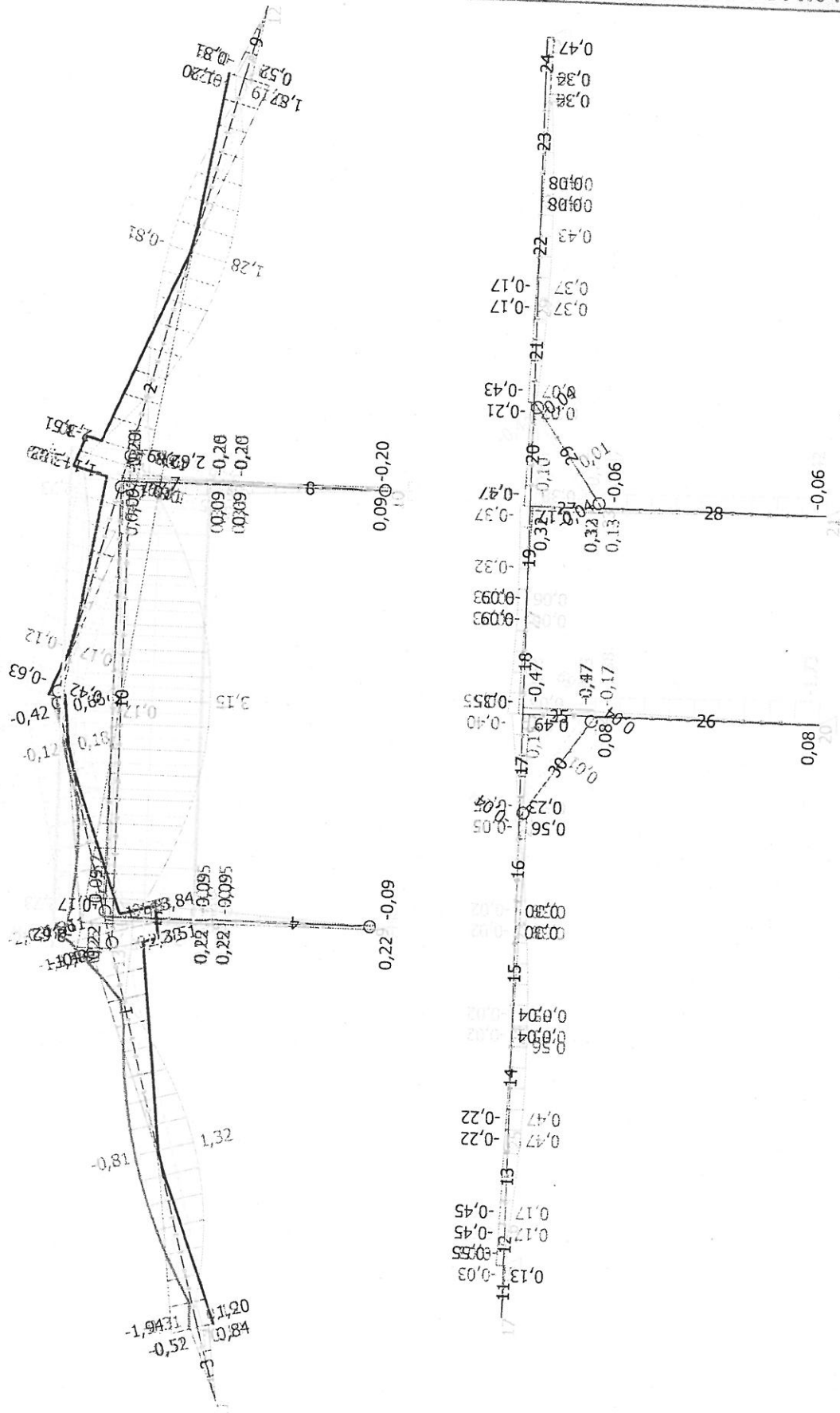
(N V3 M2 Def/OZS G1 G2 S3 S4 W5 W6 Q7 MSU)



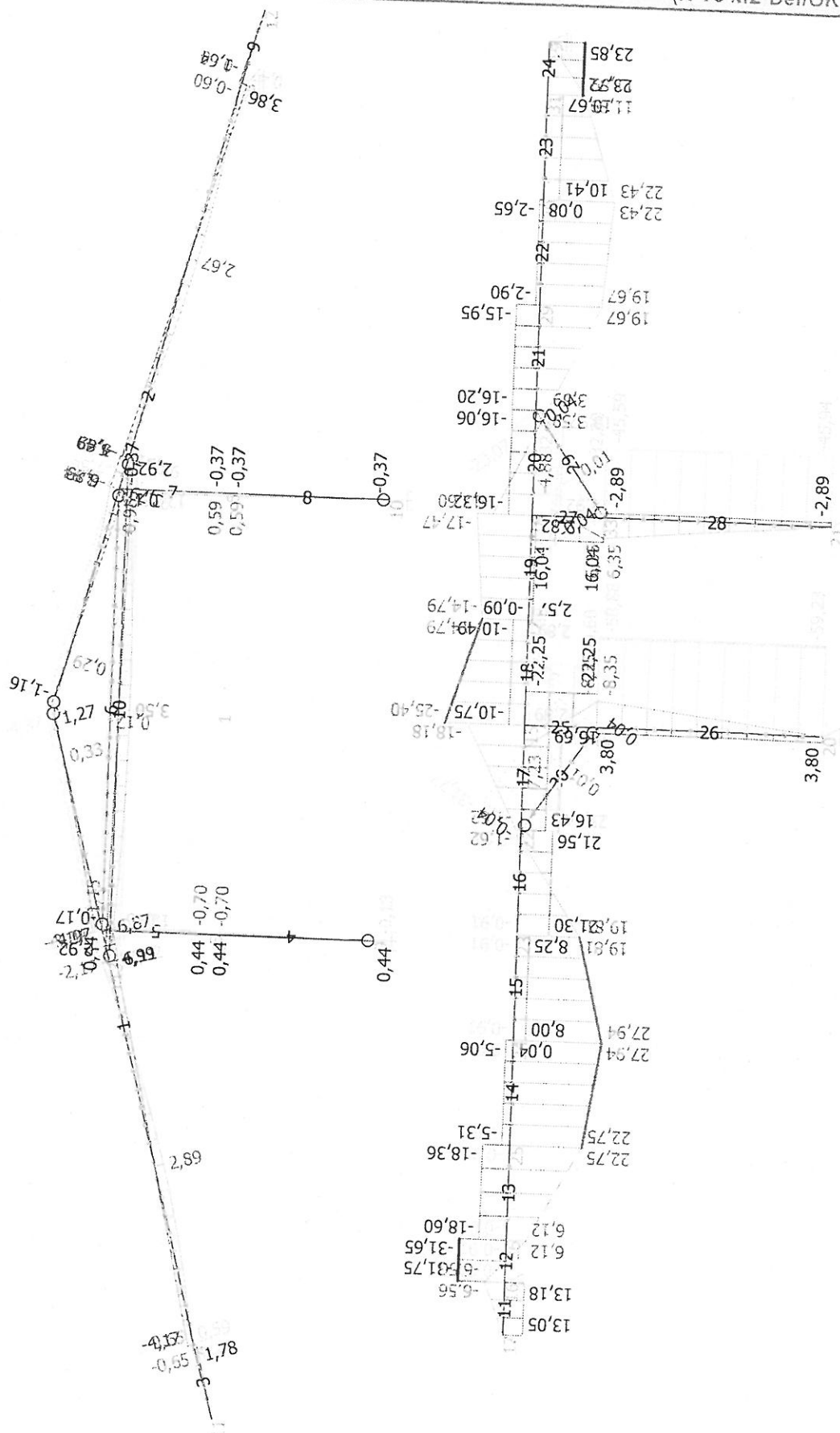
(N V3 M2 Def/OZS G1 G2 S3 S4 W5 W6 Q7 MSP)



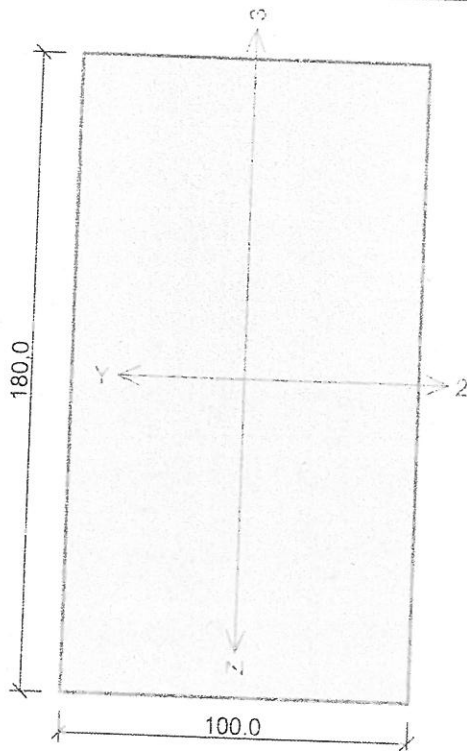
(N V3 M2 Def/OZS G1 G2 S3 S4 W5 W6 Q7 MSU)



(N V3 M2 Def/OK I 1..196 MSÚ)



## Kritický řez dílce "4" - průřez 1 (2,173m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mmŠířka průřezu  $b = 100,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Střednědobé zatížení

 $N = -5,706$  kN $M_y = -2,856$  kNm $V_z = 3,787$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 6,938$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 6,938$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 6,938$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 6,938$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -5,706$  kN;  $M_y = -2,856$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 3,787$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 13,362$  kN;  $M_{y,R} = 11,393$  kNm $|-0,427 + -0,251 + 0,000| = |-0,678| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

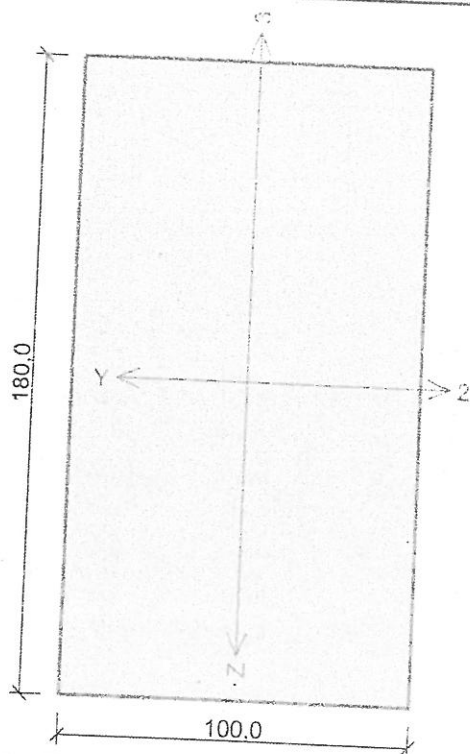
Únosnost:  $V_R = 19,791$  kN $0,191 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 240,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

**Nejhorší řez pro průřez 2 (6,210m)**



**Norma výpočtu EN 1995-1-1**

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

**Třída provozu: 1**

**Průřez: obdélník**

**Rozměry:**

Výška průřezu  $h = 180,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 100,0$  mm

**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté**

**Materiálové charakteristiky:**

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:**

Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Střednědobé zatížení

$N = 0,470$  kN

$M_y = -0,599$  kNm

$V_z = -1,645$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 6,938$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 6,938$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 6,938$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 6,938$  m

**Klopení:**

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahore

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

**Výsledky posouzení**

**Výsledky pro zatěžovací případ:** Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = 0,470$  kN;  $M_y = -0,599$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -1,645$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

**Posudek kombinace tahu a ohybu:**

Únosnost:  $N_R = 168,177$  kN;  $M_{y,R} = -7,975$  kNm

$0,003 + 0,075 + 0,000 = 0,078 < 1$  Vyhovuje

**Posudek smyku od posouvajících sil:**

Únosnost:  $V_R = 19,791$  kN

$0,083 < 1$  Vyhovuje

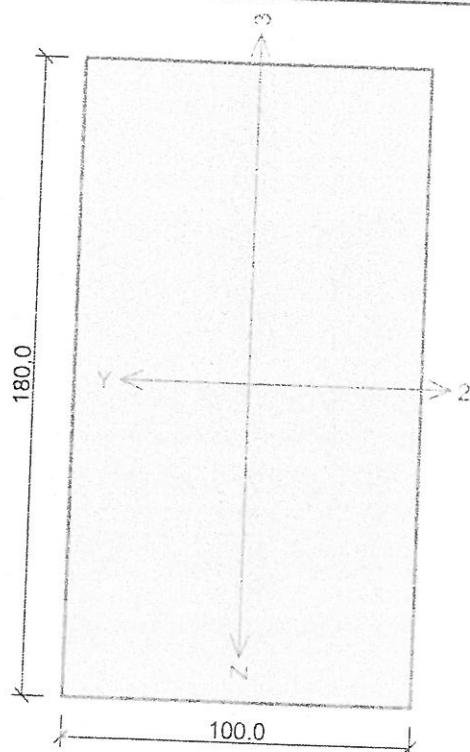
Šířlost dílce: 240,3

Průřez vyhovuje

**VYHOVUJE**



## Nejhorší řez pro průřez 1 (0,728m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mmŠířka průřezu  $b = 100,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                 | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku        | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                 | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken  | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna  | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti     | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hustota        | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Střednědobé zatížení

 $N = 0,470$  kN $M_y = -0,599$  kNm $V_z = 1,645$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 6,938$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 6,938$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 6,938$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 6,938$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahore

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezáadáno

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = 0,470$  kN;  $M_y = -0,599$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 1,645$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 168,177$  kN;  $M_{y,R} = -7,975$  kNm $0,003 + 0,075 + 0,000 = 0,078 < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

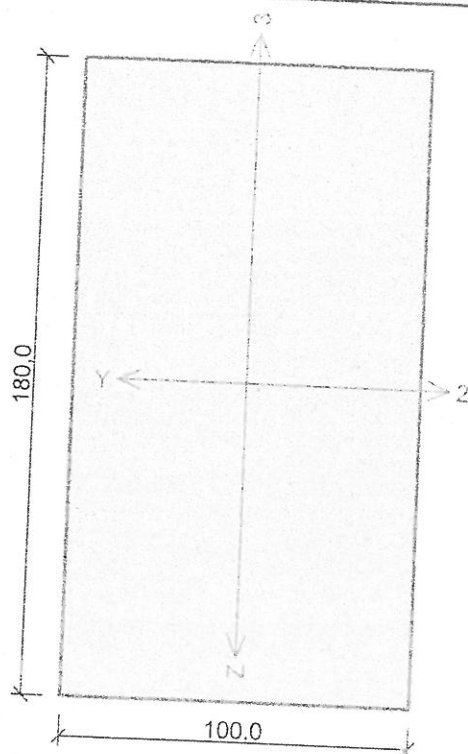
Únosnost:  $V_R = 19,791$  kN $0,083 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 240,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

# Kritický řez dílce "3" - průřez 2 (4,764m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 100,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |              |                           |
|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ | : 11000 MPa               |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$   | : 690 MPa                 |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$    | : 24,0 MPa                |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$  | : 14,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$  | : 21,0 MPa                |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$    | : 4,0 MPa                 |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ | : 2,5 MPa                 |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ | : 0,4 MPa                 |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$   | : 7400 MPa                |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$     | : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Střednědobé zatížení

$N = -5,700$  kN

$M_y = -2,811$  kNm

$V_z = -3,766$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 6,938$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 6,938$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 6,938$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 6,938$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$I_{z1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahore

Klopení  $M_z$ :

$I_{y1} = 6,938$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -5,700$  kN;  $M_y = -2,811$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -3,766$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 13,362$  kN;  $M_{y,R} = 11,393$  kNm

$|-0,427 + -0,247 + 0,000| = |-0,673| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 19,791$  kN

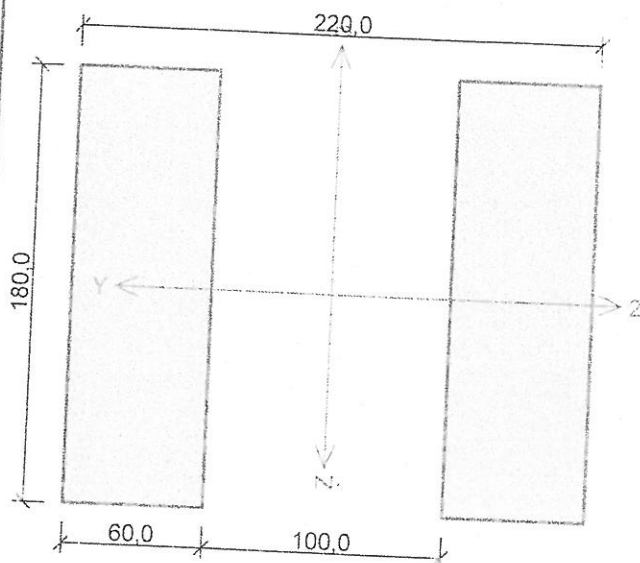
$0,190 < 1$  Vyhovuje

Šířlost dílce: 240,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

# Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (2,400m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

## Průřez: členěný průřez

### Rozměry:

Výška průřezu  $h = 180,0$  mm

Šířka dílčího průřezu  $b_1 = 60,0$  mm

Šířka mezer mezi dílčími průřezy  $b_m = 100,0$  mm

Počet dílčích průřezů  $n = 2$

## Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E_{0,mean} : 11000$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G_{mean} : 690$  MPa

Pevnost v ohybu  $f_{m,k} : 24,0$  MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken  $f_{t,0,k} : 14,0$  MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken  $f_{c,0,k} : 21,0$  MPa

Pevnost ve smyku  $f_{v,k} : 4,0$  MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  $f_{c,90,k} : 2,5$  MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna  $f_{t,90,k} : 0,4$  MPa

5% kvantil modulu pružnosti  $E_{0,05} : 7400$  MPa

Charakteristická hodnota hustoty  $\rho_k : 350,0$  kg/m<sup>3</sup>

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.1 - G1+G2

Stálé zatížení

$N = -4,895$  kN

$M_y = 3,502$  kNm

$V_z = 0,000$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,800$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,800$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,800$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,800$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 4,800$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Dole

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 4,800$  m

Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -4,895$  kN;  $M_y = 3,502$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,000$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 73,606$  kN;  $M_{y,R} = -6,149$  kNm

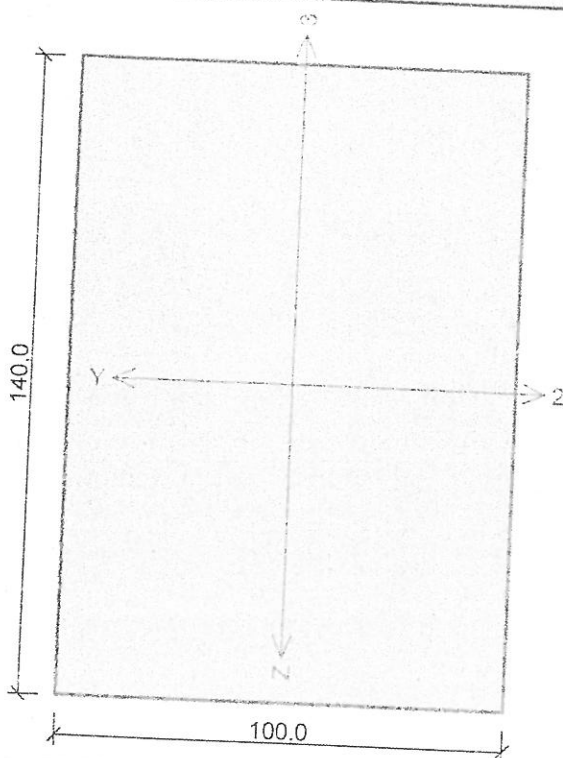
$|-0,066 + -0,570 + 0,000| = |-0,636| < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 277,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,224m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 140,0$  mmŠířka průřezu  $b = 100,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Střednědobé zatížení

 $N = 12,425$  kN $M_y = 0,174$  kNm $V_z = 0,010$  kN $M_z = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,200$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,200$  mSoučinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,200$  mVzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,200$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ : $l_{z1} = 4,200$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ : $l_{y1} = 4,200$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.35 - S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = 12,425$  kN;  $M_y = 0,174$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,010$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 130,804$  kN;  $M_{y,R} = 4,892$  kNm $0,095 + 0,036 + 0,000 = 0,131 < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 15,393$  kN $0,001 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 145,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

## 1 strehahasnastavba2016.f2e

## 2 Výsledky

## 2.1 Reakce pro kombinace I.řádu

## 2.1.1 Extrémy reakcí

**Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)** Pouze pro vybrané styčníky.

Kladné extrémy:

| Max.<br>reakce | Kombinace    | Styčník | $R_y$<br>[kN] | $R_z$<br>[kN] | $RO_x$<br>[kNm] |
|----------------|--------------|---------|---------------|---------------|-----------------|
| Max. $R_z$     | Kombinace 38 | 7       | -             | 14,50         | -               |

Záporné extrémy:

| Max.<br>reakce | Kombinace       | Styčník | $R_y$<br>[kN] | $R_z$<br>[kN] | $RO_x$<br>[kNm] |
|----------------|-----------------|---------|---------------|---------------|-----------------|
| Min. $R_z$     | Kombinace 61(b) | 7       | -             | 4,26          | -               |

Extrémy po styčnicích:

| Max.<br>reakce                           | Kombinace       | $R_y$<br>[kN] | $R_z$<br>[kN] | $RO_x$<br>[kNm] |
|--|-----------------|---------------|---------------|-----------------|
| Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m |                 |               |               |                 |
| Max. $R_z$                               | Kombinace 38    | -             | 14,50         | -               |
| Min. $R_z$                               | Kombinace 61(b) | -             | 4,26          | -               |
| Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m |                 |               |               |                 |
| Max. $R_z$                               | Kombinace 35    | -             | 13,86         | -               |
| Min. $R_z$                               | Kombinace 61(b) | -             | 4,26          | -               |

**Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)** Pouze pro vybrané styčníky.

Kladné extrémy:

| Max.<br>reakce | Kombinace    | Styčník | $R_y$<br>[kN] | $R_z$<br>[kN] | $RO_x$<br>[kNm] |
|----------------|--------------|---------|---------------|---------------|-----------------|
| Max. $R_z$     | Kombinace 38 | 7       | -             | 10,30         | -               |

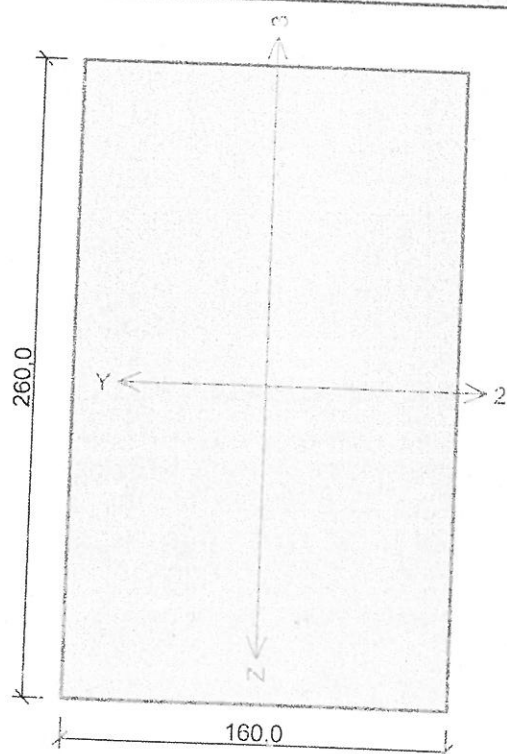
Záporné extrémy:

| Max.<br>reakce | Kombinace    | Styčník | $R_y$<br>[kN] | $R_z$<br>[kN] | $RO_x$<br>[kNm] |
|----------------|--------------|---------|---------------|---------------|-----------------|
| Min. $R_z$     | Kombinace 14 | 7       | -             | 4,33          | -               |

Extrémy po styčnicích:

| Max.<br>reakce                           | Kombinace    | $R_y$<br>[kN] | $R_z$<br>[kN] | $RO_x$<br>[kNm] |
|--|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m |              |               |               |                 |
| Max. $R_z$                               | Kombinace 38 | -             | 10,30         | -               |
| Min. $R_z$                               | Kombinace 14 | -             | 4,33          | -               |
| Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m |              |               |               |                 |
| Max. $R_z$                               | Kombinace 35 | -             | 9,88          | -               |
| Min. $R_z$                               | Kombinace 14 | -             | 4,34          | -               |

Nejhorší řez pro průřez 3 (1,800m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 260,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 160,0$  mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 12000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 750 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 30,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 18,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 23,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,7 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 8000 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 380,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Dlouhodobé zatížení

$N = -0,687$  kN

$M_y = 23,138$  kNm

$V_z = -18,647$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 5,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 5,000$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,000$  m

Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 5,250$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 1,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -0,687$  kN;  $M_y = 23,138$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -18,647$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 386584,575$  kN;  $M_{y,R} = -29,120$  kNm

$|0,000 + -0,795 + 0,000| = |-0,795| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 40,021$  kN

$0,466 < 1$  Vyhovuje

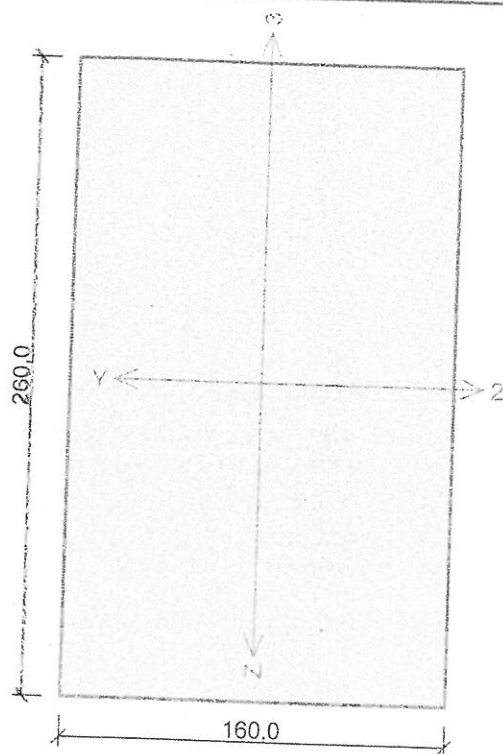
Štíhlost dílce: 108,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



# Kritický řez dílce "7" - průřez 4 (2,800m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 260,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 160,0$  mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 12000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 750 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 30,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 18,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 23,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,7 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 8000 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 380,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Dlouhodobé zatížení

$N = -0,687$  kN

$M_y = 28,611$  kNm

$V_z = -5,339$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 5,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 5,000$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,000$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 5,250$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 1,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -0,687$  kN;  $M_y = 28,611$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -5,339$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 386584,575$  kN;  $M_{y,R} = -29,120$  kNm

$|0,000 + -0,983 + 0,000| = |-0,983| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 40,021$  kN

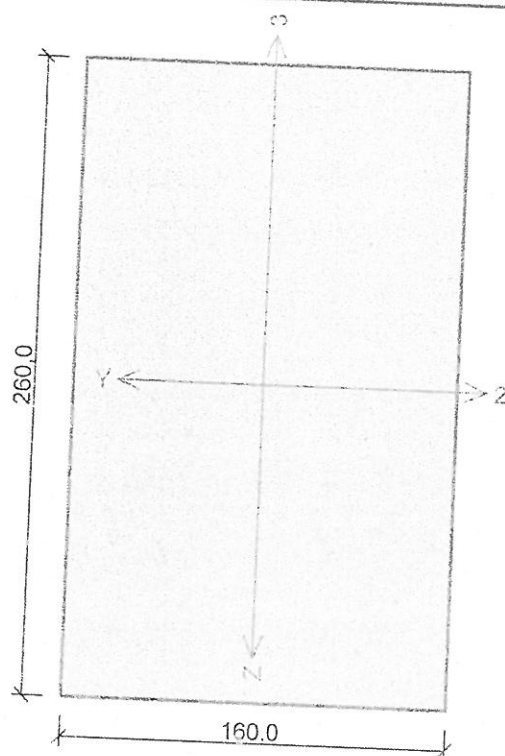
$0,133 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 108,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Nejhorší řez pro průřez 5 (2,800m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 260,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 160,0$  mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 12000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 750 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 30,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 18,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 23,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,7 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 8000 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 380,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Dlouhodobé zatížení

$N = -0,687$  kN

$M_y = 28,611$  kNm

$V_z = 7,711$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 5,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 5,000$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,000$  m

Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 5,250$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Nahore

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 1,000$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník zatížený břemenem uprostřed rozpětí

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -0,687$  kN;  $M_y = 28,611$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 7,711$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 386584,575$  kN;  $M_{y,R} = -29,120$  kNm

$|0,000 + -0,983 + 0,000| = |-0,983| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 40,021$  kN

$0,193 < 1$  Vyhovuje

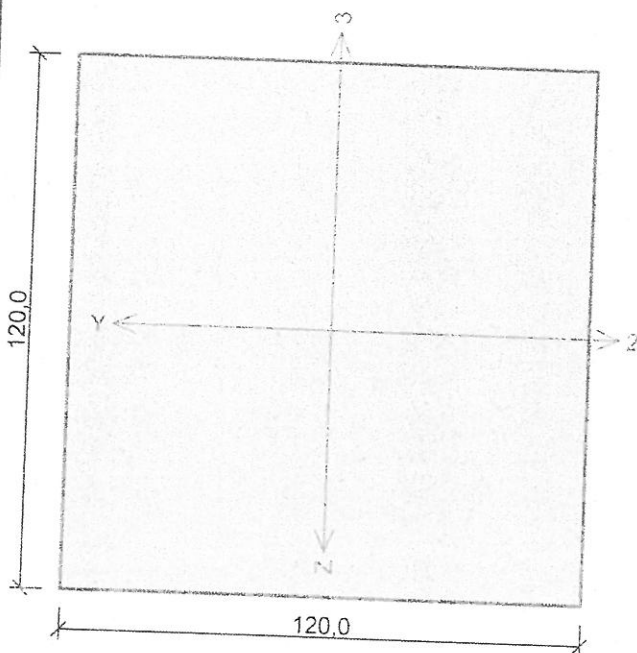
Šířlost dílce: 108,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



# Kritický řez dílce "8" - průřez 1 (0,488m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 120,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 120,0$  mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 11000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 690 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 24,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 14,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 21,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,5 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 7400 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.2 - Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Dlouhodobé zatížení

$N = -26,809$  kN

$M_y = 0,015$  kNm

$V_z = -0,010$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 1,221$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 1,221$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 1,221$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 1,221$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 1,221$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 1,221$  m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.2 - Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -26,809$  kN;  $M_y = 0,015$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -0,010$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 149,586$  kN;  $M_{y,R} = -3,892$  kNm

$|-0,179 + -0,004 + 0,000| = |-0,183| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 13,854$  kN

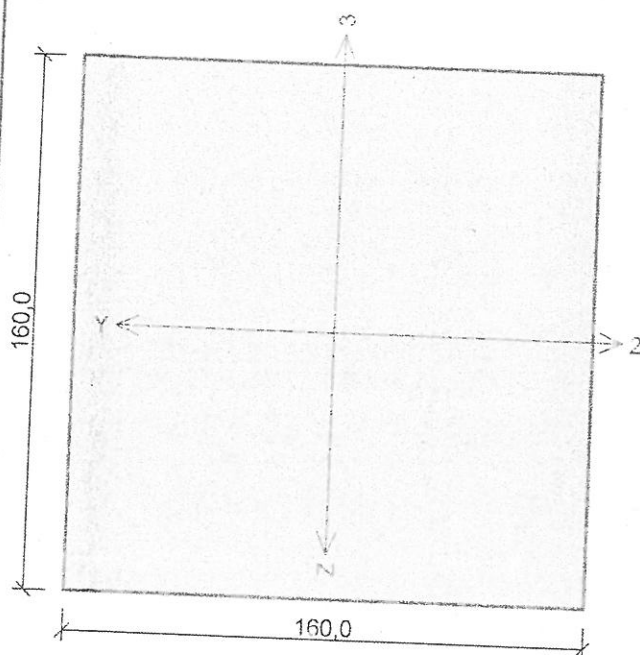
$0,001 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 35,2

Průřez vyhovuje

vyhovuje

# Nejhorší řez pro průřez 1 (0,700m)



## Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 160,0$  mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 12000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 750 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 30,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 18,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 23,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,7 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 8000 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 380,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.1 - Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Dlouhodobé zatížení

$N = -43,052$  kN

$M_y = -6,955$  kNm

$V_z = 19,254$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

## Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 2,900$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 0,700$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 2,900$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 0,700$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 2,030$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 2,030$  m

## Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$I_{z1} = 2,900$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Klopení  $M_z$ :

$I_{y1} = 2,900$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

## Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -43,052$  kN;  $M_y = -6,955$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 19,254$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

## Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 270,281$  kN;  $M_{y,R} = 11,028$  kNm

$|-0,159 + -0,631 + 0,000| = |-0,790| < 1$  Vyhovuje

## Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 24,629$  kN

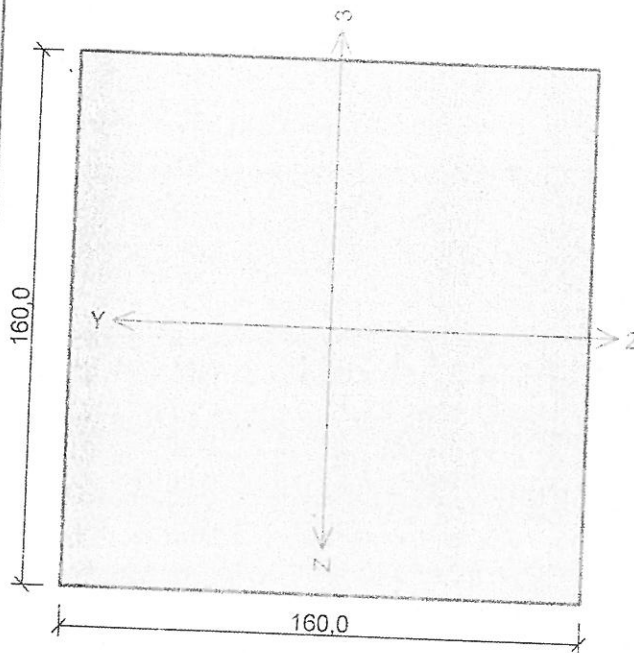
$0,782 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dle: 44,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

# Kritický řez dílce "9" - průřez 2 (0,700m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,300

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 160,0$  mm

Materiál: S13 (C30) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Modul pružnosti                  | $E_{0,mean}$ : 12000 MPa           |
| Modul pružnosti ve smyku         | $G_{mean}$ : 750 MPa               |
| Pevnost v ohybu                  | $f_{m,k}$ : 30,0 MPa               |
| Pevnost v tahu ve směru vláken   | $f_{t,0,k}$ : 18,0 MPa             |
| Pevnost v tlaku ve směru vláken  | $f_{c,0,k}$ : 23,0 MPa             |
| Pevnost ve smyku                 | $f_{v,k}$ : 4,0 MPa                |
| Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  | $f_{c,90,k}$ : 2,7 MPa             |
| Pevnost v tahu kolmo na vlákna   | $f_{t,90,k}$ : 0,4 MPa             |
| 5% kvantil modulu pružnosti      | $E_{0,05}$ : 8000 MPa              |
| Charakteristická hodnota hustoty | $\rho_k$ : 380,0 kg/m <sup>3</sup> |

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.1 - Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Dlouhodobé zatížení

$N = -58,792$  kN

$M_y = -6,955$  kNm

$V_z = -3,161$  kN

$M_z = 0,000$  kNm

$V_y = 0,000$  kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 2,900$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 0,700$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 2,900$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 0,700$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 2,030$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 2,030$  m

Klopení:

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 2,900$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} = 2,900$  m

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.1 - Kombinace č.2 - Q8:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -58,792$  kN;  $M_y = -6,955$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -3,161$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 270,281$  kN;  $M_{y,R} = 11,028$  kNm

$|-0,218 + -0,631 + 0,000| = |-0,848| < 1$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 24,629$  kN

$0,128 < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 44,0

Průřez vyhovuje

2  
VYHOVUJE

# DESKA SENOP

## Výpočet desky

### Vstupní data

Projekt

Datum : 5.10.2016

Linie

| Číslo | Typ linie | Způsob začátku | Topologie linie                                   |
|-------|-----------|----------------|---|
| 1     | úsečka    |                | Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (2,00; 0,00) [m] |
| 2     | úsečka    |                | Počátek (2,00; 0,00) [m] , konec (2,00; 2,00) [m] |
| 3     | úsečka    |                | Počátek (2,00; 2,00) [m] , konec (0,00; 2,00) [m] |
| 4     | úsečka    |                | Počátek (0,00; 2,00) [m] , konec (0,00; 0,00) [m] |
| 5     | úsečka    |                | Počátek (3,00; 0,00) [m] , konec (5,00; 0,00) [m] |
| 6     | úsečka    |                | Počátek (5,00; 0,00) [m] , konec (5,00; 2,00) [m] |
| 7     | úsečka    |                | Počátek (5,00; 2,00) [m] , konec (3,00; 2,00) [m] |
| 8     | úsečka    |                | Počátek (3,00; 2,00) [m] , konec (3,00; 0,00) [m] |

### Makroprvky

| Číslo | Seznam linií | Tloušťka [m]   | Materiál |
|-------|--------------|--|----------|
| 1     | 1-4          | 0,13 C 25/30<br>$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$<br>$G = 12917,00 \text{ MPa}$<br>$\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$<br>$\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$<br>$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$<br>$f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$ |          |
| 2     | 5-8          | 0,13 C 25/30<br>$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$<br>$G = 12917,00 \text{ MPa}$<br>$\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$<br>$\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$<br>$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$<br>$f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$ |          |

### Podpory linií

| Číslo | Umístění   | Ve směru Z | Podpěření | Okolo T |
|-------|------------|------------|-----------|---------|
| 1     | Linie č. 4 | pevné      | volné     |         |
| 2     | Linie č. 2 | pevné      | volné     |         |
| 3     | Linie č. 8 | pevné      | volné     |         |
| 4     | Linie č. 7 | pevné      | volné     |         |
| 5     | Linie č. 6 | pevné      | volné     |         |

### Generování sítě

#### Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,10 [m]

Typ sítě : smíšená

Vyhlažovat síť : ano

#### Výsledek generování sítě

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 882, počet prvků 800

Zatěžovací stav 1

| Název                 | Zatěžovací stav | Kód   | Typ | Součinitel zatížení   | Aktivní zat. stav     |
|-----------------------|-----------------|-------|-----|-----------------------|-----------------------|
| G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha    | Stálé |     | $\gamma_{f,sup}$ 1,35 | $\gamma_{f,inf}$ 0,90 |

Zatížení makroprvků

| Číslo             | Umístění        | Vlastní tíha           |
|-------------------|-----------------|------------------------|
| 1                 | Makroprvek č. 1 | Typ zatížení           |
| 2                 | Makroprvek č. 2 | rovnoměrné             |
|                   |                 | rovnoměrné             |
| Zatěžovací stav 2 |                 | f [kN/m <sup>2</sup> ] |
|                   |                 | -3,25                  |
|                   |                 | -3,25                  |

#### Zatěžovací stav 2

| Název                   | Zatěžovací stav | Kód   | Typ | Součinitel zatížení               | Aktivní   |
|-------------------------|-----------------|-------|-----|-----------------------------------|-----------|
| G2 silové-stálé podlaha | Silové          | Stálé |     | $\gamma_{f,sup}$ $\gamma_{f,inf}$ | zat. stav |
|                         |                 |       |     | 1,35 0,90                         |           |

#### Zatížení makroprvků

| Číslo | Umístění        | Typ zatížení | $f/f_1$ | $x$ [m] | $y$ [m] | Silové zatížení      | $f_2$ | $x$ [m] | $y$ [m] | $f_3$                | $x$ [m] | $y$ [m] |
|-------|-----------------|--------------|---------|---------|---------|----------------------|-------|---------|---------|----------------------|---------|---------|
| 1     | Makroprvek č. 1 | rovnoměrné   | -2,00   |         |         | [kN/m <sup>2</sup> ] |       |         |         | [kN/m <sup>2</sup> ] |         |         |
| 2     | Makroprvek č. 2 | rovnoměrné   | -2,00   |         |         |                      |       |         |         |                      |         |         |

#### Zatěžovací stav 3

| Název                     | Zatěžovací stav | Kód      | Typ | Součinitel zatížení               | Aktivní   |
|---------------------------|-----------------|----------|-----|-----------------------------------|-----------|
| Q3 silové-proměnné užitné | Silové          | Proměnné |     | $\gamma_{f,sup}$ $\gamma_{f,inf}$ | zat. stav |
|                           |                 |          |     | 1,50                              |           |

#### Zatížení makroprvků

| Číslo | Umístění        | Typ zatížení | $f/f_1$ | $x$ [m] | $y$ [m] | Silové zatížení      | $f_2$ | $x$ [m] | $y$ [m] | $f_3$                | $x$ [m] | $y$ [m] |
|-------|-----------------|--------------|---------|---------|---------|----------------------|-------|---------|---------|----------------------|---------|---------|
| 1     | Makroprvek č. 1 | rovnoměrné   | -3,00   |         |         | [kN/m <sup>2</sup> ] |       |         |         | [kN/m <sup>2</sup> ] |         |         |
| 2     | Makroprvek č. 2 | rovnoměrné   | -3,00   |         |         |                      |       |         |         |                      |         |         |

#### Zatěžovací stav 4

| Název                  | Zatěžovací stav | Kód      | Typ | Součinitel zatížení               | Aktivní   |
|------------------------|-----------------|----------|-----|-----------------------------------|-----------|
| Q4 silové-proměnné rez | Silové          | Proměnné |     | $\gamma_{f,sup}$ $\gamma_{f,inf}$ | zat. stav |
|                        |                 |          |     | 1,50                              | Ano       |

#### Zatížení makroprvků

| Číslo | Umístění        | Typ zatížení | $f/f_1$ | $x$ [m] | $y$ [m] | Silové zatížení      | $f_2$ | $x$ [m] | $y$ [m] | $f_3$                | $x$ [m] | $y$ [m] |
|-------|-----------------|--------------|---------|---------|---------|----------------------|-------|---------|---------|----------------------|---------|---------|
| 1     | Makroprvek č. 1 | rovnoměrné   | -1,50   |         |         | [kN/m <sup>2</sup> ] |       |         |         | [kN/m <sup>2</sup> ] |         |         |
| 2     | Makroprvek č. 2 | rovnoměrné   | -1,50   |         |         |                      |       |         |         |                      |         |         |

#### Kombinace MSÚ

| Číslo | Název a druh kombinace | Složení  |
|-------|------------------------|--|
| 1     | G1+G2                  | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 2     | Q4:G1+G2               | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$  |
| 3     | Q3:G1+G2               | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$   |
| 4     | Q3:G1+G2+Q4            | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$              |
| 5     | Q4:G1+G2+Q3            | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$              |
| 6     | G1+G2                  | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 7     | Q4:G1+G2               | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$   |
| 8     | Q3:G1+G2               | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$  |
| 9     | Q3:G1+G2+Q4            | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$ |



| Číslo | Název a druh kombinace | Složení  |
|-------|------------------------|--|
| 10    | Q4:G1+G2+Q3            | $\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$ |
| 11    | G1+G2                  | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 12    | Q4:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{1,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$  |
| 13    | Q3:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{1,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$   |
| 14    | Q3:G1+G2+Q4            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{1,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$   |
| 15    | Q4:G1+G2+Q3            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{1,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$   |
| 16    | G1+G2                  | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 17    | Q4:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$  |
| 18    | Q3:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$   |
| 19    | Q3:G1+G2+Q4            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$   |
| 20    | Q4:G1+G2+Q3            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$   |

#### Kombinace MSP

| Číslo | Název a druh kombinace | Složení  |
|-------|------------------------|--|
| 1     | G1+G2                  | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 2     | Q4:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$   |
| 3     | Q3:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$  |
| 4     | Q3:G1+G2+Q4            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{0,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$              |
| 5     | Q4:G1+G2+Q3            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{0,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$              |
| 6     | G1+G2                  | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 7     | Q4:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{1,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$  |
| 8     | Q3:G1+G2               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{1,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$   |
| 9     | Q3:G1+G2+Q4            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{1,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$ |
| 10    | Q4:G1+G2+Q3            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{1,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$ |
| 11    | G1+G2                  | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}]$  |
| 12    | G1+G2+Q4               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$  |
| 13    | G1+G2+Q3               | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}]$   |
| 14    | G1+G2+Q3+Q4            | $[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ silové-stálé podlaha}] + \psi_{2,3} * [Q3 \text{ silové-proměnné užitné}] + \psi_{2,4} * [Q4 \text{ silové-proměnné rez}]$ |

#### Parametry dimenzování

Norma betonových konstrukcí : EN 1992 1-1 (EC2)

Kombinace pro dimenzování : (všechny)

Materiál podélné výztuže : 10505 (R)

Mez kluzu :  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku :  $f_{tk} = 500,00 \text{ MPa}$

Smyková výztuž : třmínky

Materiál třmínků : 10505 (R)

Mez kluzu :  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku :  $f_{tk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Dimenzování makroprvků

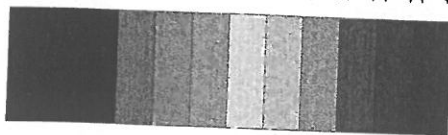
| Číslo | Úhel výztuže |            | Vzdálenost těžiště horní výztuže od kraje desky |             | Vzdálenost těžiště dolní výztuže od kraje desky |             |
|-------|--------------|------------|---|-------------|---|-------------|
|       | Směr 1 [°]   | Směr 2 [°] | Směr 1 [mm]                                     | Směr 2 [mm] | Směr 1 [mm]                                     | Směr 2 [mm] |
| 1     | 0,00         | 90,00      | 30,0  | 30,0        | 30,0  | 30,0        |

| Číslo | Úhel výztuže |            | Vzdálenost těžiště horní výztuže od kraje desky |             | Vzdálenost těžiště dolní výztuže od kraje desky |             |
|-------|--------------|------------|---|-------------|---|-------------|
|       | Směr 1 [°]   | Směr 2 [°] | Směr 1 [mm]                                     | Směr 2 [mm] | Směr 1 [mm]                                     | Směr 2 [mm] |
| 2     | 0,00         | 90,00      | 30,0  | 30,0        | 30,0  | 30,0        |

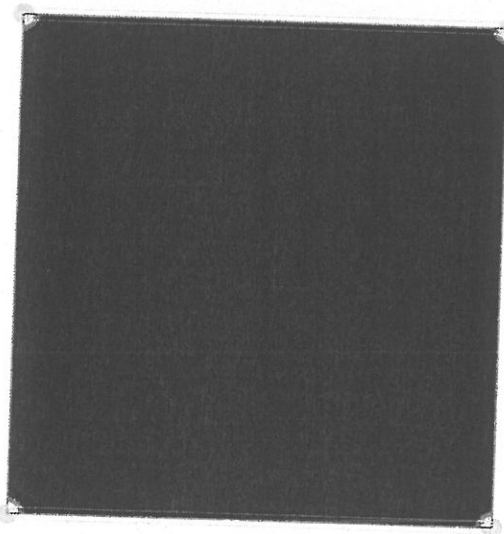
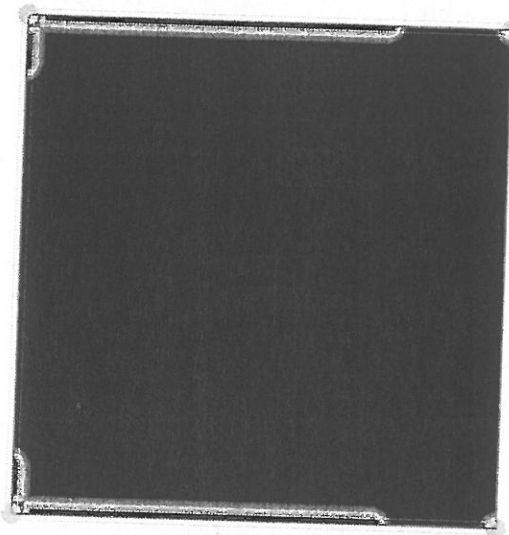
Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Plocha výztuže  $A_{u1}$  Rozsah :  $<0,00; 173,39> \text{ mm}^2/\text{m}$

0,00  
15,00  
30,00  
45,00  
60,00  
75,00  
90,00  
105,00  
120,00  
135,00  
150,00  
165,00  
173,39



nelze  
navrhnout



Výsledek výpočtu

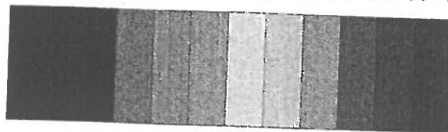
Výpočet skončil bez chyb.



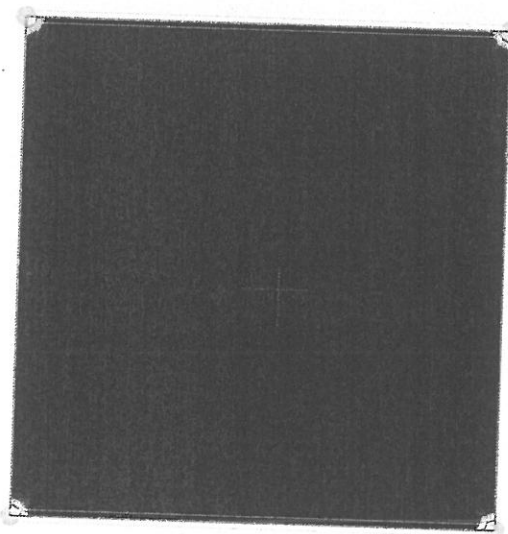
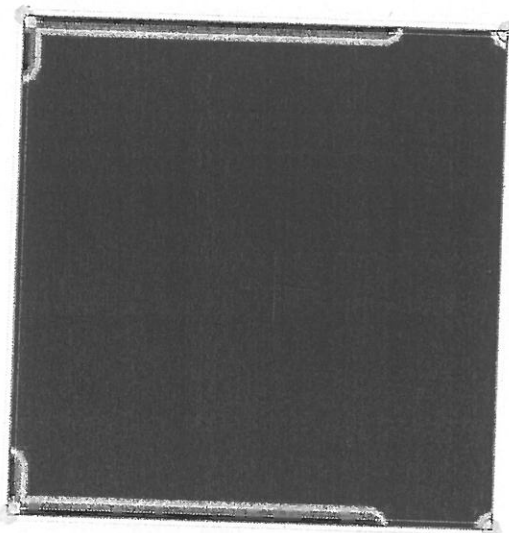
Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Plocha výztuže  $A_{b1}$  Rozsah : <0,00; 173,39> mm<sup>2</sup>/m

0,00  
15,00  
30,00  
45,00  
60,00  
75,00  
90,00  
105,00  
120,00  
135,00  
150,00  
165,00  
173,39



než  
navrhout



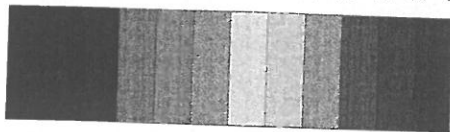
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

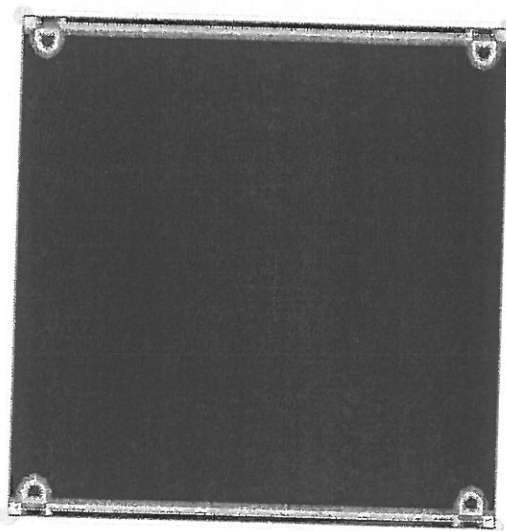
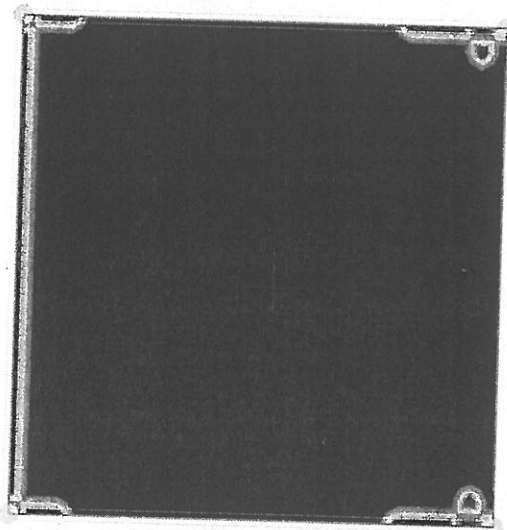
Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Plocha výztuže  $A_{u2}$  Rozsah : <0,00; 173,39> mm<sup>2</sup>/m

0,00  
15,00  
30,00  
45,00  
60,00  
75,00  
90,00  
105,00  
120,00  
135,00  
150,00  
165,00  
173,39



nelze  
navrhnout



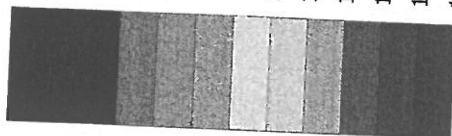
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

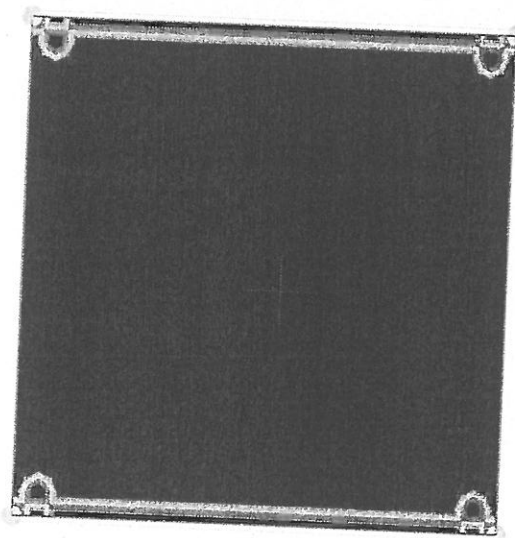
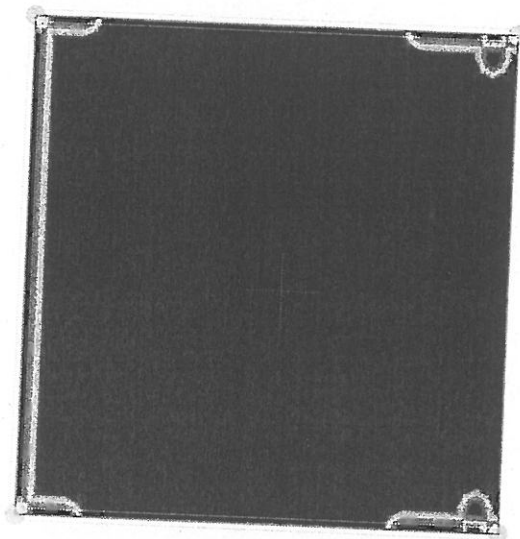
Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Plocha výztuže  $A_{b2}$  Rozsah :  $<0,00; 173,39> \text{ mm}^2/\text{m}$

0,00  
15,00  
30,00  
45,00  
60,00  
75,00  
90,00  
105,00  
120,00  
135,00  
150,00  
165,00  
173,39



nelze  
navrhnout



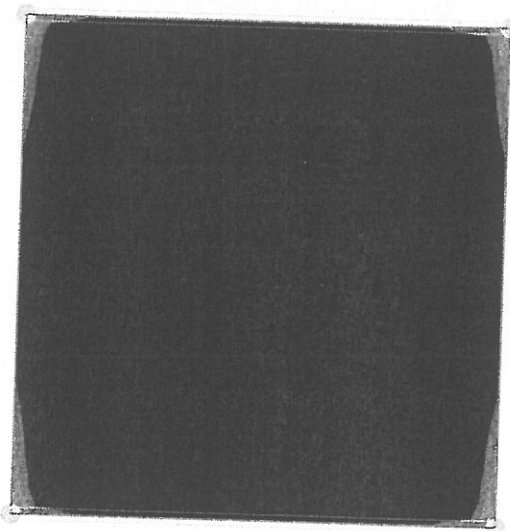
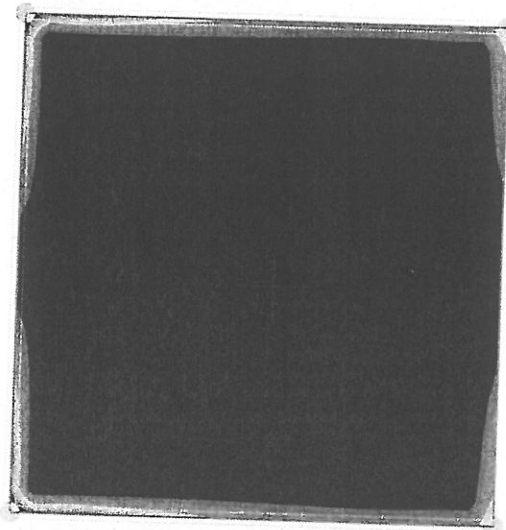
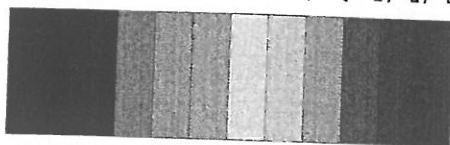
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Pos. síla  $V_{Ed}$  Rozsah : <0,00; 57,33> kN/m

0,00  
5,00  
10,00  
15,00  
20,00  
25,00  
30,00  
35,00  
40,00  
45,00  
50,00  
55,00  
57,33



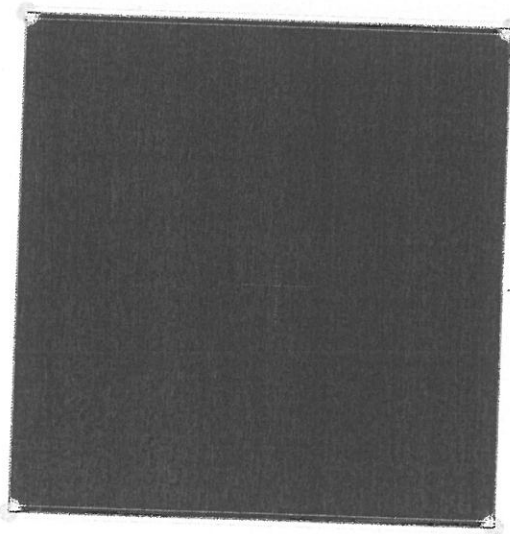
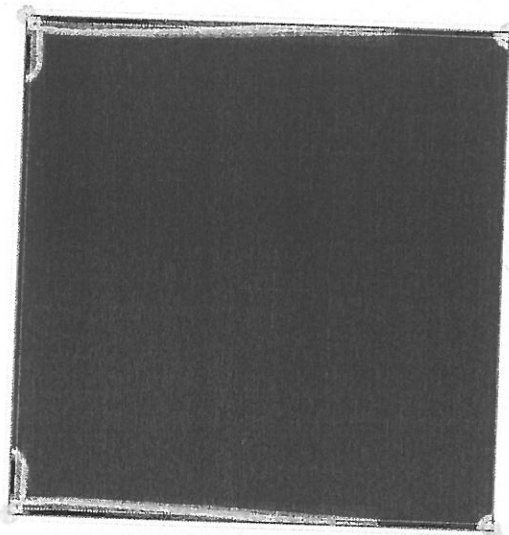
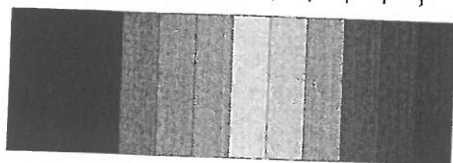
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Moment  $M_{Ed1,min}$  Rozsah :  $<-1,8; 0,0>$  kNm/m

-1,8  
-1,7  
-1,5  
-1,4  
-1,2  
-1,1  
-0,9  
-0,8  
-0,6  
-0,5  
-0,3  
-0,2  
0,0



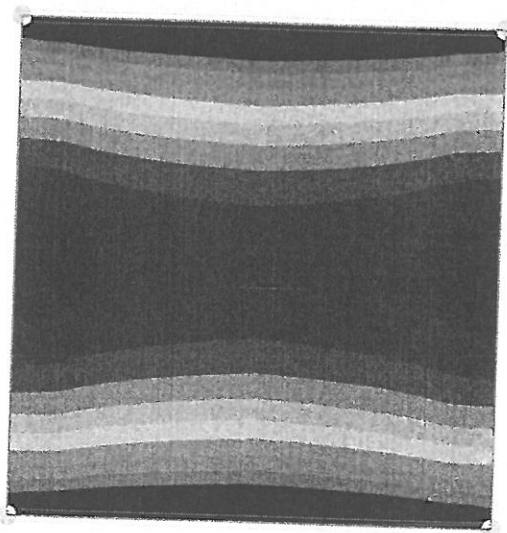
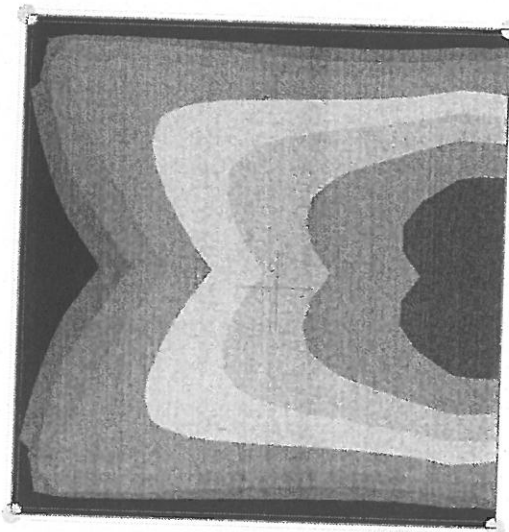
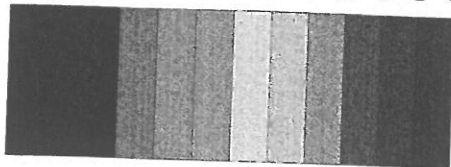
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Moment  $M_{Ed1,max}$  Rozsah : <0,0; 6,8> kNm/m

0,0 0,6 1,2 1,8 2,4 3,0 3,6 4,2 4,8 5,4 6,0 6,6 6,8



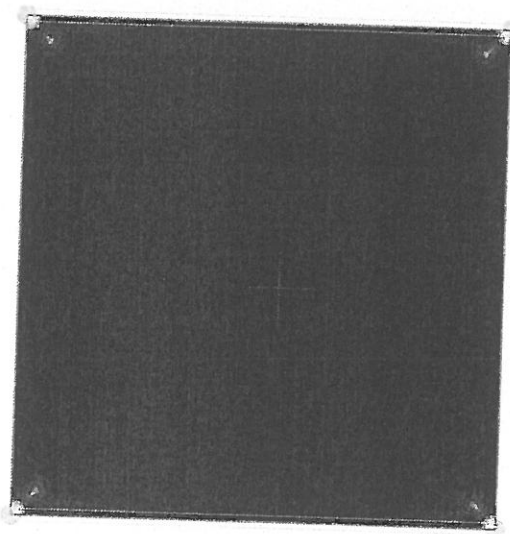
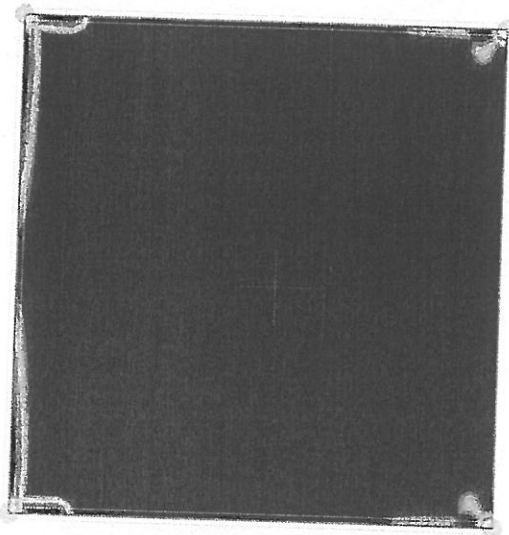
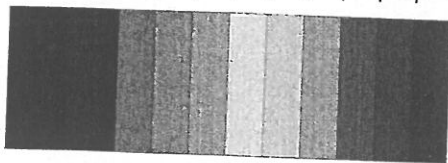
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Moment  $M_{Ed2,min}$  Rozsah :  $<-1,8; 0,0>$  kNm/m

-1,8  
-1,7  
-1,5  
-1,4  
-1,2  
-1,1  
-0,9  
-0,8  
-0,6  
-0,5  
-0,3  
-0,2  
0,0



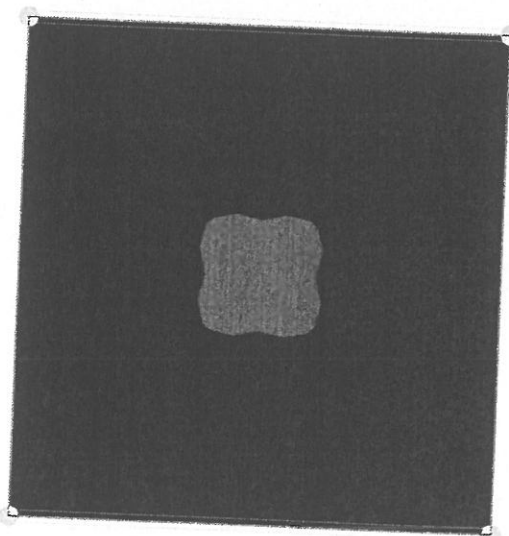
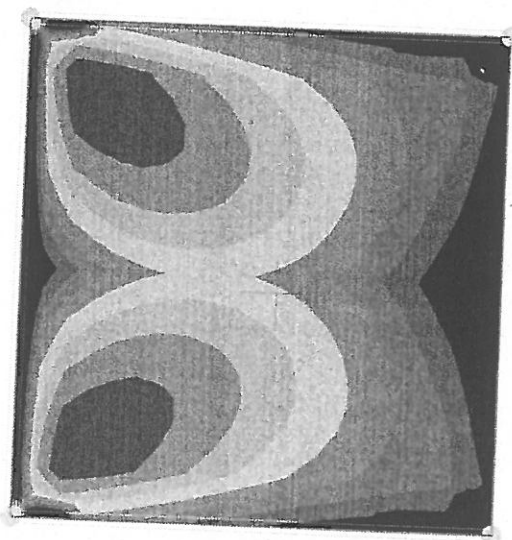
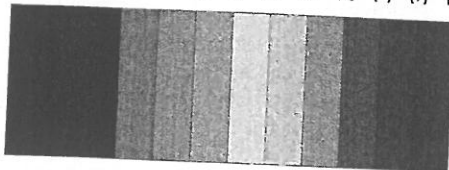
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : Výpočet

Výsledky : Dimenzace Veličina : Moment  $M_{Ed2,max}$  Rozsah : <0,0; 3,4> kNm/m

0,0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 1,8 2,1 2,4 2,7 3,0 3,3 3,4



Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.



130mm c25/30-tr+kari site

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

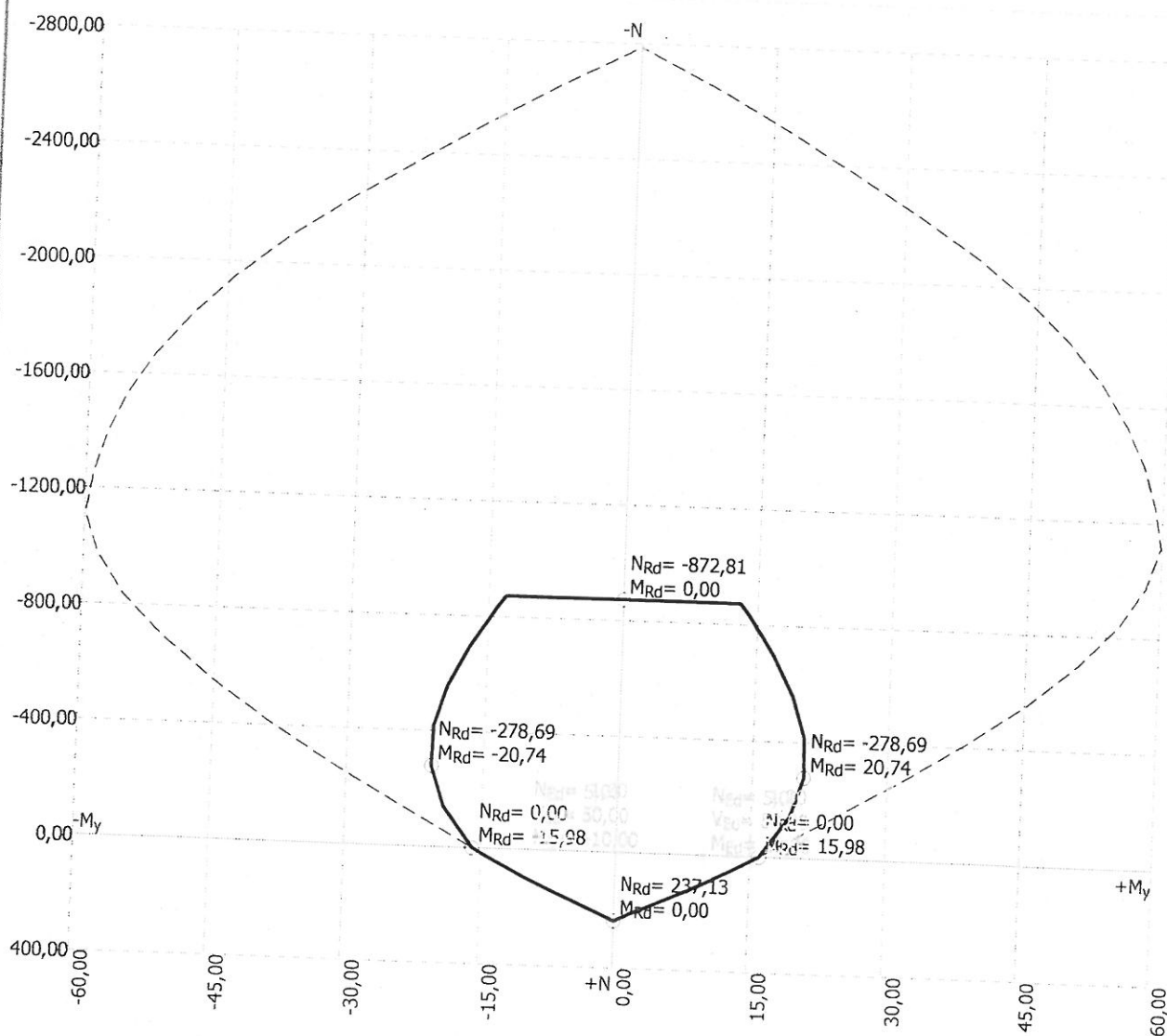
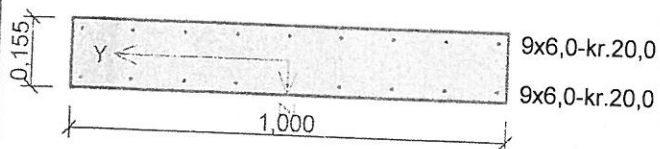
Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : Sítě (SZ) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )Ocel příčná : Sítě (SZ) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 2,00 \text{ m}$ Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 2,00 \text{ m}$ 

S tlačnou výztuží je počítáno.



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

130mm c25/30-tr+kari site

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00193 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$  $\rho_s = 0,00328 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ 

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -1,00            | -2629,01         | 50,00             | 65,46             | -10,01              | -10,01             | -16,04             | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2 | -1,00            | -2629,01         | 50,00             | 65,46             | 10,01               | 10,01              | 16,04              | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3 | 5,00             | 98,81            | 50,00             | 64,70             | 10,00               | 10,00              | 15,69              | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4 | 5,00             | 98,81            | 50,00             | 64,70             | -10,00              | -10,00             | -15,69             | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

# 1 deska u schodiste

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

Dílčí součinitel betonu

$$\gamma_c = 1,5 [-]$$

Dílčí součinitel oceli

$$\gamma_s = 1,15 [-]$$

Součinitel tlakové pevnosti betonu

$$\alpha_{cc} = 1 [-]$$

Dílčí součinitel modulu pružnosti betonu

$$\gamma_{CE} = 1,2 [-]$$

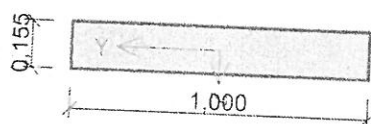
## 2 130mm c25/30-tr+kari site

### 2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : Sítě (SZ)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : Sítě (SZ)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | $N_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | QP koef.<br>[-] |
|----|----------------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| 1  | Zat. případ 1              | -1,00            | 50,00             | -10,00             | 1,000           |
| 2  | Zat. případ 2              | -1,00            | 50,00             | 10,00              | 1,000           |
| 3  | Zat. případ 3              | 5,00             | 50,00             | 10,00              | 1,000           |
| 4  | Zat. případ 4              | 5,00             | 50,00             | -10,00             | 1,000           |

Vzpěr

| Délka prvku [m] | Koef. vzpěru [-] | Vzpěrná délka [m] |
|-----------------|------------------|-------------------|
| 2,00            | 1,00             | 2,00              |

Vyztužení průřezu

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění     |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 9     | 6,0         | 20,0       | horní výztuž |
| 9     | 6,0         | 20,0       | dolní výztuž |

9x6,0-kr.20,0

9x6,0-kr.20,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(6; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

## 2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00193 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00328 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

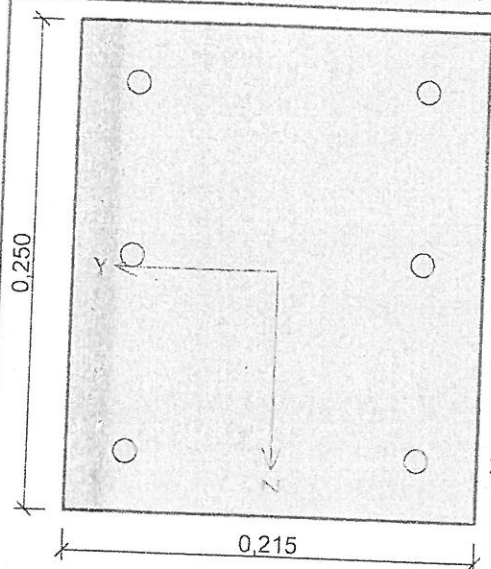
Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -1,00            | -2629,01         | 50,00             | 65,46             | -10,01              | -10,01             | -16,04             | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2 | -1,00            | -2629,01         | 50,00             | 65,46             | 10,01               | 10,01              | 16,04              | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3 | 5,00             | 98,81            | 50,00             | 64,70             | 10,00               | 10,00              | 15,69              | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4 | 5,00             | 98,81            | 50,00             | 64,70             | -10,00              | -10,00             | -15,69             | Vyhovuje  |

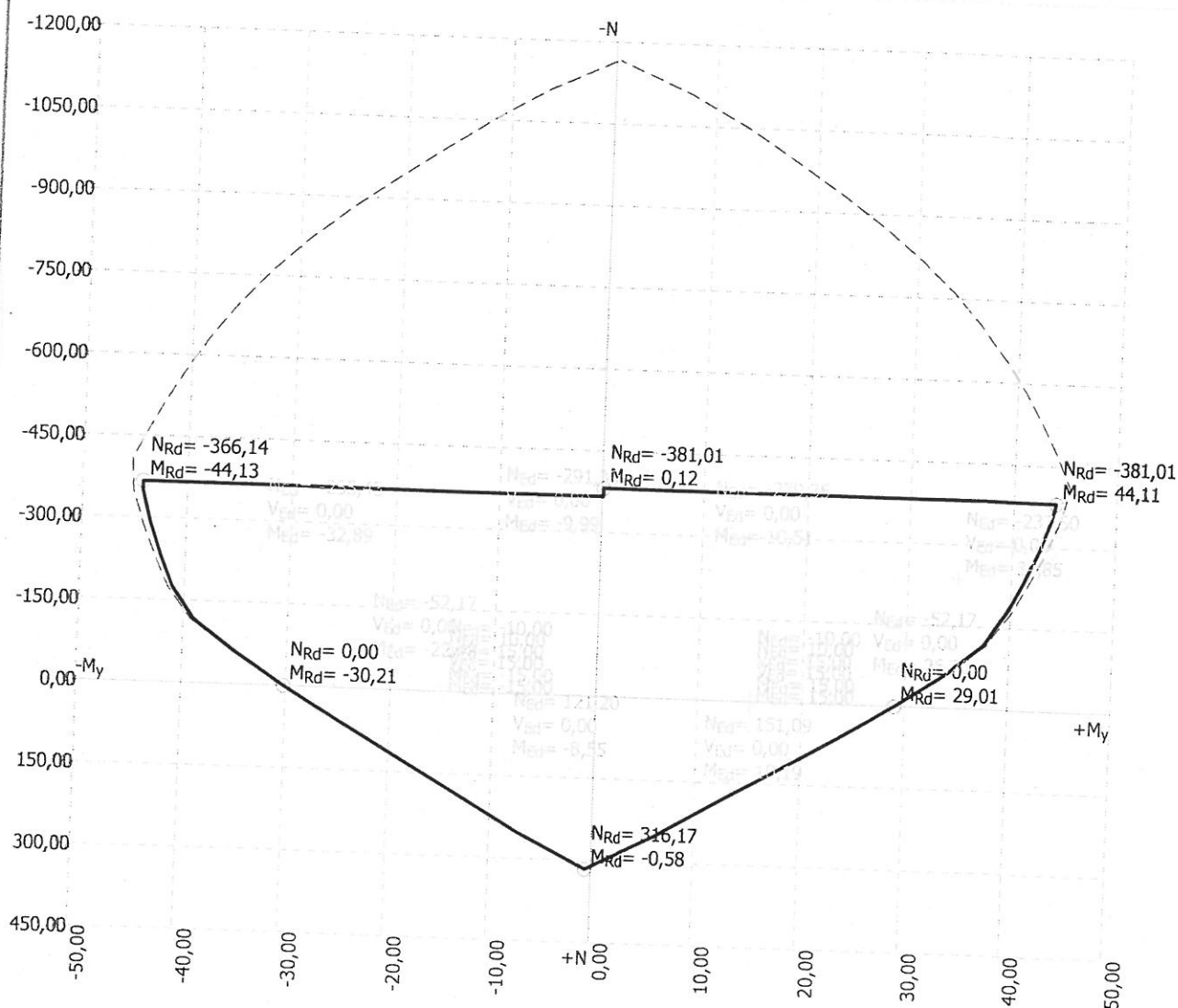
Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

venec zb-1-2015/250-c25/30-10505-3+3



Typ prvku: nosník  
Prostředí: X0  
Beton : C 25/30  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$   
Ocel podélná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )  
Ocel příčná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )  
Vzpěr  
Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 1,00 \text{ m}$   
Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 1,00 \text{ m}$   
S tlačnou výztuží je počítáno.  
Třminky  
Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

venec zb-1-2015/250-c25/30-10505-3+3

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,0048 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$  $\rho_s = 0,0126 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ 

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00175 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost třmíneků  $s_{l,max} = 0,16 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost větví třmíneků  $s_{t,max} = 0,16 \text{ m}$ 

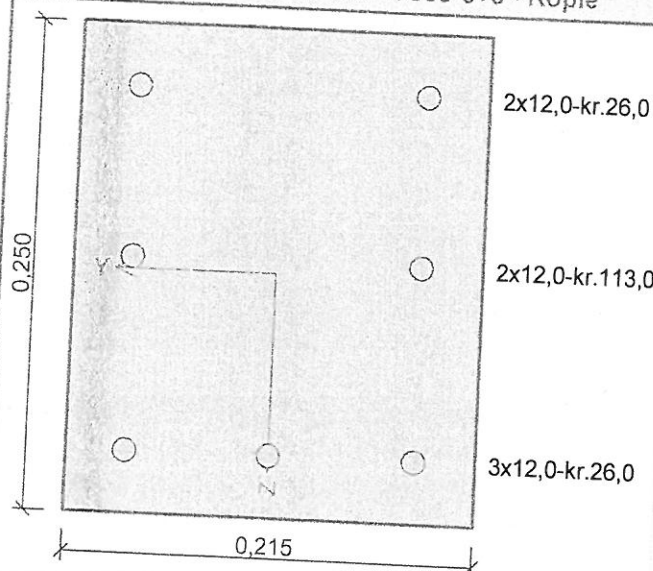
Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1  | -10,00           | -1028,21         | 15,00             | 61,96             | 15,02               | 15,02              | 29,87              | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2  | -10,00           | -1011,91         | 15,00             | 61,96             | -15,02              | -15,02             | -31,07             | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3  | 10,00            | 167,78           | 15,00             | 62,50             | -15,00              | -15,00             | -29,35             | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4  | 10,00            | 155,00           | 15,00             | 62,50             | 15,00               | 15,00              | 28,15              | Vyhovuje  |
| 5  | Zat. případ 5  | -52,17           | -914,85          | 0,00              | 0,00              | -22,61              | -22,61             | -34,54             | Vyhovuje  |
| 6  | Zat. případ 6  | -255,43          | -741,82          | 0,00              | 0,00              | -33,53              | -33,53             | -43,35             | Vyhovuje  |
| 7  | Zat. případ 7  | -52,17           | -880,82          | 0,00              | 0,00              | 26,33               | 26,33              | 33,33              | Vyhovuje  |
| 8  | Zat. případ 8  | -237,50          | -722,06          | 0,00              | 0,00              | 35,44               | 35,44              | 41,87              | Vyhovuje  |
| 9  | Zat. případ 9  | 121,20           | 237,84           | 0,00              | 0,00              | -8,55               | -8,55              | -19,30             | Vyhovuje  |
| 10 | Zat. případ 10 | 151,09           | 207,21           | 0,00              | 0,00              | 10,19               | 10,19              | 15,36              | Vyhovuje  |
| 11 | Zat. případ 10 | -291,30          | -1062,09         | 0,00              | 0,00              | -10,72              | -10,72             | -44,06             | Vyhovuje  |
| 12 | Zat. případ 10 | -279,35          | -1070,67         | 0,00              | 0,00              | 11,21               | 11,21              | 43,01              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

venec zb-12-2015/250-c25/30-10505-3+3 - Kopie



Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )Ocel příčná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

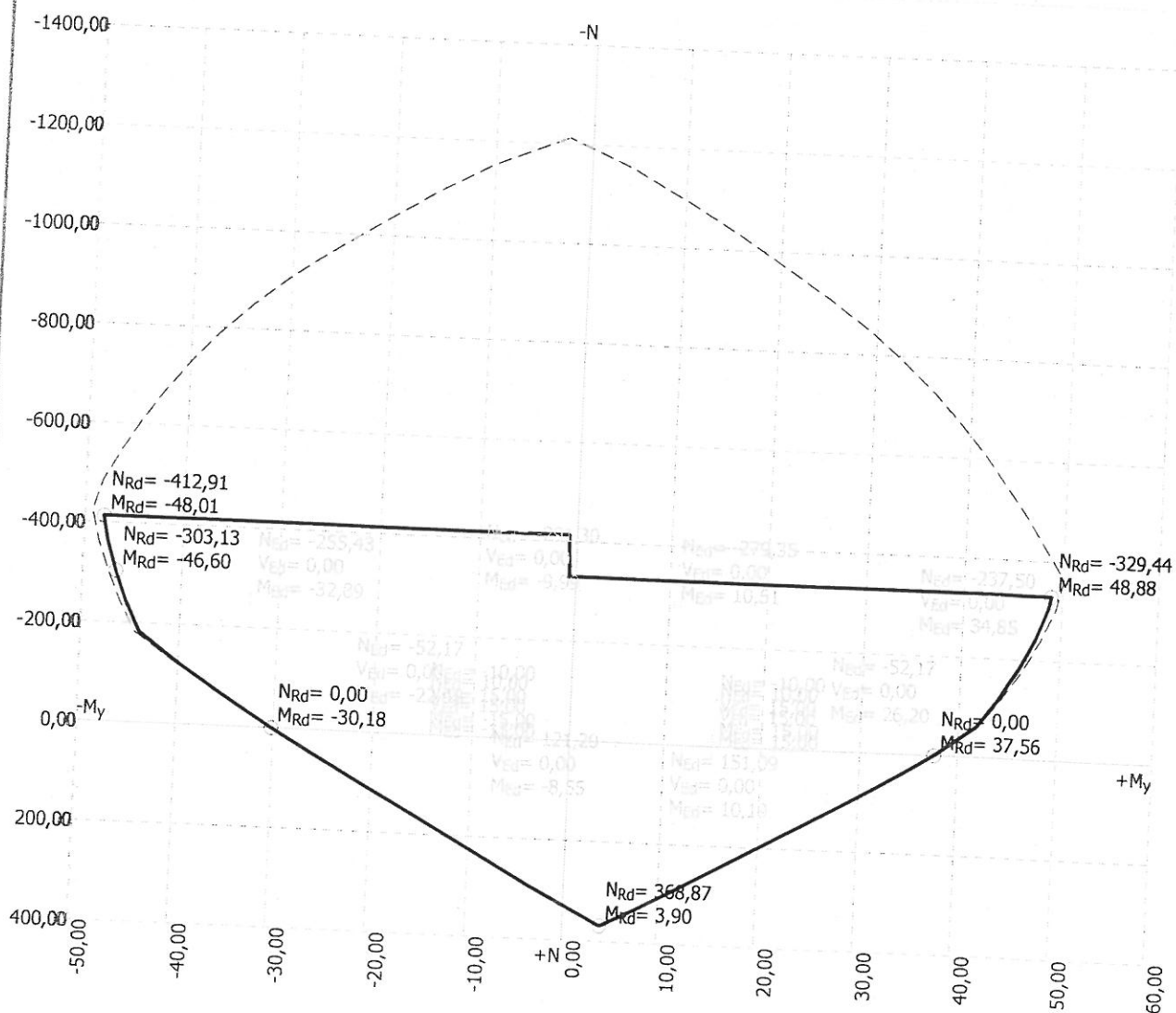
Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 1,00 \text{ m}$ Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 1,00 \text{ m}$ 

S tlacenou výztuží je počítáno.

Třminky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE



venec zb-12-2015/250-c25/30-10505-3+3 - Kopie

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00724 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$  $\rho_s = 0,0147 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ 

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00175 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost třmínek  $s_{l,max} = 0,16 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost větví třmínek  $s_{t,max} = 0,16 \text{ m}$ 

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{0Edy}$<br>[kNm] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1  | -10,00           | -1039,25         | 15,00             | 61,83             | 15,02               | 15,02              | 38,35              | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2  | -10,00           | -1100,00         | 15,00             | 61,83             | -15,02              | -15,02             | -31,05             | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3  | 10,00            | 168,81           | 15,00             | 62,39             | -15,00              | -15,00             | -29,30             | Vyhovuje  |
| 4  | Zat. případ 4  | 10,00            | 254,72           | 15,00             | 62,39             | 15,00               | 15,00              | 36,76              | Vyhovuje  |
| 5  | Zat. případ 5  | -52,17           | -1007,04         | 0,00              | 0,00              | -22,61              | -22,61             | -34,65             | Vyhovuje  |
| 6  | Zat. případ 6  | -255,43          | -854,52          | 0,00              | 0,00              | -33,53              | -33,53             | -46,35             | Vyhovuje  |
| 7  | Zat. případ 7  | -52,17           | -891,78          | 0,00              | 0,00              | 26,33               | 26,33              | 41,50              | Vyhovuje  |
| 8  | Zat. případ 8  | -237,50          | -741,86          | 0,00              | 0,00              | 35,44               | 35,44              | 47,87              | Vyhovuje  |
| 9  | Zat. případ 9  | 121,20           | 239,81           | 0,00              | 0,00              | -8,55               | -8,55              | -19,33             | Vyhovuje  |
| 10 | Zat. případ 10 | 151,09           | 310,19           | 0,00              | 0,00              | 10,19               | 10,19              | 24,44              | Vyhovuje  |
| 11 | Zat. případ 10 | -291,30          | -1146,15         | 0,00              | 0,00              | -10,72              | -10,72             | -47,12             | Vyhovuje  |
| 12 | Zat. případ 10 | -279,35          | -1083,79         | 0,00              | 0,00              | 11,21               | 11,21              | 48,89              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

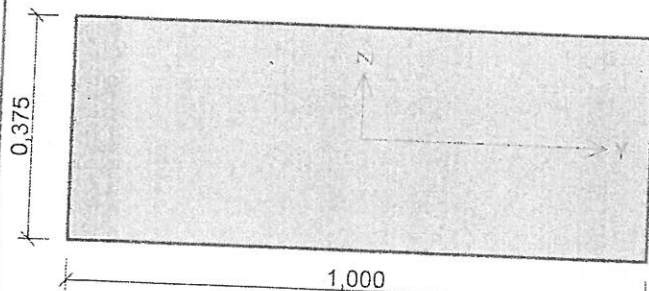


## 375-P4 - nastavba

## Materiál

Název: YTONG P2-400 P2,6 - Malta pro tenké spáry

|   |            |           |
|---|------------|-----------|
| Pevnost v tlaku                             | $f_k$      | 1,802 MPa |
| Pevnost ve smyku                            | $f_{vko}$  | 0,3 MPa   |
| Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy | $f_{xk1}$  | 0,15 MPa  |
| Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy    | $f_{xk2}$  | 0,2 MPa   |
| Dílčí součinitel materiálu                  | $\gamma_M$ | 2,7       |
| Součinitel dotvarování                      | $\phi$     | 1         |



## Podpření

Způsob podpření:



Výška stěny: 2,100m  
 Délka stěny: 12,000m  
 Vzpěrná výška: 4,200m

## Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku  $h_{ef}/t_{ef} = 4,32 \leq 27 \Rightarrow$  Vyhovuje

| č. | Název          | $N_{Ed}$<br>$N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>$V_{Ed}$<br>[kN] | $V_{Edy}$<br>$V_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>$M_{Ed}$<br>[kNm] | $M_{Edz}$<br>$M_{Rd}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1  | -50,00                       | 2,00                          | 2,00                          | 2,00                           | 2,00                           | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 2  | Zat. případ 2  | -50,00                       | 2,00                          | 2,00                          | 2,00                           | 2,00                           | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 3  | Zat. případ 3  | -50,00                       | 2,00                          | 2,00                          | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 4  | Zat. případ 4  | -50,00                       | 2,00                          | 2,00                          | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 5  | Zat. případ 5  | -50,00                       | 2,00                          | -2,00                         | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 6  | Zat. případ 6  | -50,00                       | 2,00                          | -2,00                         | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 7  | Zat. případ 7  | -50,00                       | -2,00                         | -2,00                         | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 8  | Zat. případ 8  | -50,00                       | -2,00                         | -2,00                         | 2,00                           | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 9  | Zat. případ 9  | -50,00                       | -2,00                         | -2,00                         | -2,00                          | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |
| 10 | Zat. případ 10 | -50,00                       | -2,00                         | -2,00                         | -2,00                          | -2,00                          | Vyhovuje  |
|    |                | -175,60                      | 2,83                          | 20,93                         | 2,83                           | -                              |           |

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

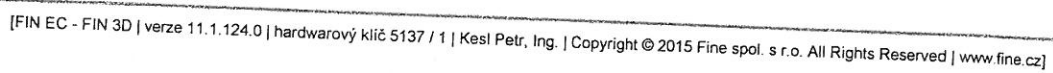
## Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku  $t_{ef} = 0,375m \geq 0,100m \Rightarrow$  Vyhovuje  
 Poměr výšky a tloušťky prvku  $h/t_{ef} = 5,600 \leq 1,7E308 \Rightarrow$  Vyhovuje  
 Poměr délky a tloušťky prvku  $l/t_{ef} = 32,000 \leq 1,7E308 \Rightarrow$  Vyhovuje

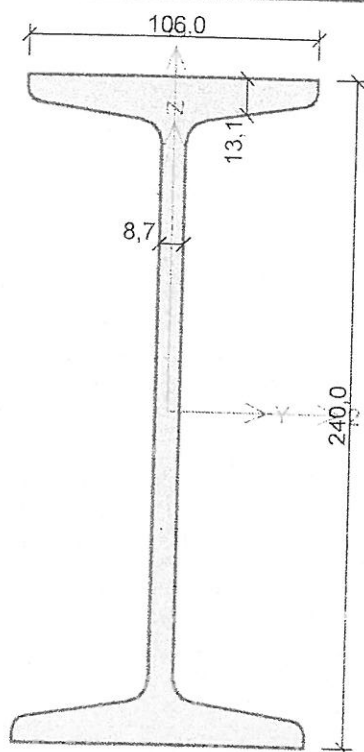
Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

VYHOVUJE

(N V2 V3 M2 M3 M1 Rea Def/K 1 G1 MSP)



Kritický řez dílce "1" - průřez 2 (2,250m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 240

Průřezová plocha:  $A = 4,610E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 53,0 \text{ mm}$   $z_T = 120,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 4,240E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,200E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3,524E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 4,080E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3,524E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -4,080E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,510E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 2,730E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 4,098E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 6,924E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E = 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y = 355,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u = 510,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.2 - Q2:G1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 20,809 \text{ kN}$   $M_y = -58,889 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = -0,050 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,750 m

$L_z = 4,750 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,750 \text{ m}$

$L_y = 2,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 2,000 \text{ m}$

$L_\omega = 2,000 \text{ m}$   $k_\omega = 1,000$   $L_{cr,\omega} = 2,000 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = 1,0$   $k_z = 1,0$   $k_\omega = 1,0$

$l_{z1} = 4,750 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$

$l_{y1} = 2,000 \text{ m}$   $M_z$ : Tvar č.4  $y_p = 1,000$

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q2:G1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 2,620 \text{ MPa}$ ;  $\tau_\omega = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 204,959 \text{ MPa}$

$2,620 + 0,000 < 204,959$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$20,809 \text{ kN} < 447,238 \text{ kN}$  Vyhovuje

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -58,889 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnost:  $M_{y,R} = -64,352 \text{ kNm}$

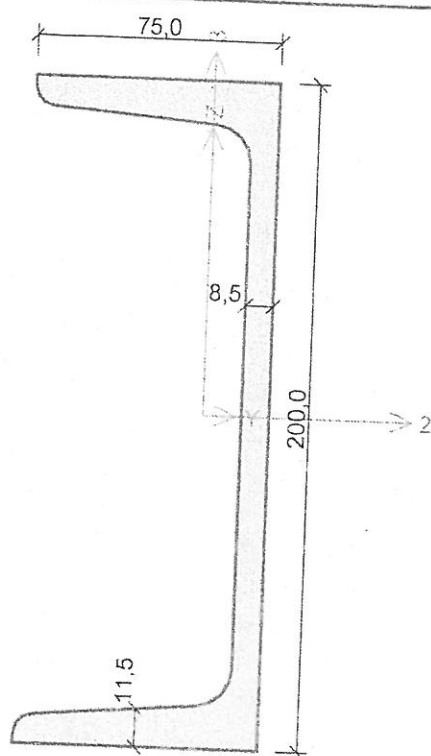
$|0,000 + 0,915 + 0,000| = |0,915| < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 217,4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (0,889m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez U(UPN) 200

Průřezová plocha:  $A = 3,220E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,1 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,910E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,480E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,911E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,694E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,911E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -7,334E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,190E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 9,070E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,280E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,180E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.2 - Q2:G1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 4,773 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,050 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -21,563 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,000 m

$L_z = 2,000 \text{ m}$

$L_y = 2,000 \text{ m}$

$L_\omega = 2,000 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$k_y = 1,000$

$k_\omega = 1,000$

$L_{cr,z} = 2,000 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 2,000 \text{ m}$

$L_{cr,\omega} = 2,000 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = 1,0$   $k_z = 1,0$   $k_\omega = 1,0$

$l_{z1} = 2,000 \text{ m}$

$l_{y1} = 2,000 \text{ m}$

$M_y$ : Tvar č.4

$M_z$ : Tvar č.4

$z_p = 1,000$

$y_p = 1,000$

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q2:G1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 4,843 \text{ MPa}$ ;  $\tau_\omega = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$4,843 + 0,000 < 135,677$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$4,773 \text{ kN} < 231,560 \text{ kN}$  Vyhovuje

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -21,563 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnost:  $M_{y,R} = -39,144 \text{ kNm}$

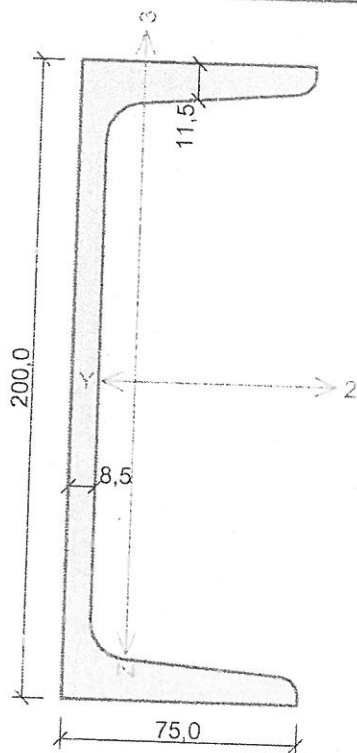
$|0,000 + 0,551 + 0,000| = |0,551| < 1$  Vyhovuje

Štíhlost dílce: 93,3

Průřez vyhovuje

vyhovuje

Kritický řez dílce "3" - průřez 1 (1,111m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez U(UPN) 200

Průřezová plocha:  $A = 3,220E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20,1 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,910E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,480E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,911E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,694E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,911E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -7,334E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,190E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_w = 9,070E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,280E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,180E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.2 - Q2:G1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 4,833 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,002 \text{ kNm}$

$T_w = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 21,692 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,000 m

$L_z = 2,000 \text{ m}$

$L_y = 2,000 \text{ m}$

$L_w = 2,000 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$k_y = 1,000$

$k_w = 1,000$

$L_{cr,z} = 2,000 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 2,000 \text{ m}$

$L_{cr,w} = 2,000 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = 1,0$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 2,000 \text{ m}$

$l_{y1} = 2,000 \text{ m}$

$M_y$ : Tvar č.4

$M_z$ : Tvar č.4

$z_p = 1,000$

$y_p = 1,000$

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q2:G1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 0,187 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$0,187 + 0,000 < 135,677$  Vyhovuje

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$4,833 \text{ kN} < 233,948 \text{ kN}$  Vyhovuje

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 21,692 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

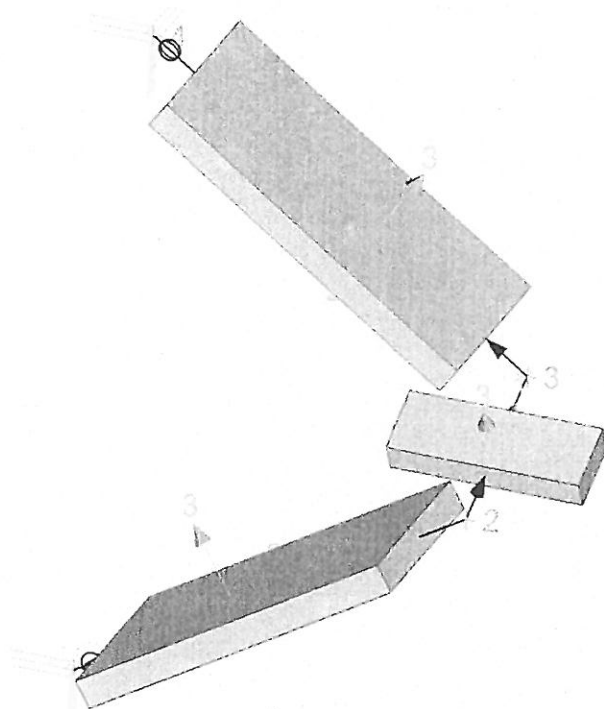
Únosnosti:  $M_{y,R} = 31,285 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,693 + 0,000| = |0,693| < 1$  Vyhovuje

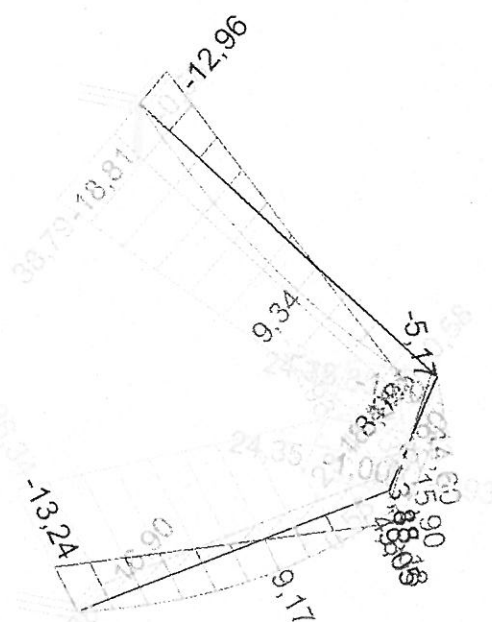
Štíhlost dílce: 93,3

Průřez vyhovuje

vyhovuje

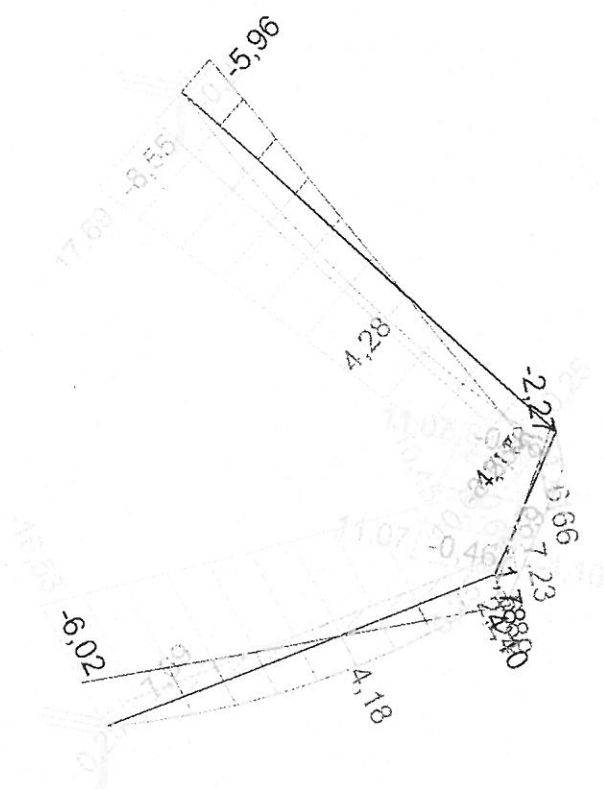


(N V2 V3 M2 M3 M1 KN2 KN3 Rea Def/OK I 1..12 MSÚ)





(N V2 V3 M2 M3 M1 KN2 KN3 Rea Def/OZS G1 G2 Q3 MSÚ)



## Kritický řez dílce "1" (2,780m)

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

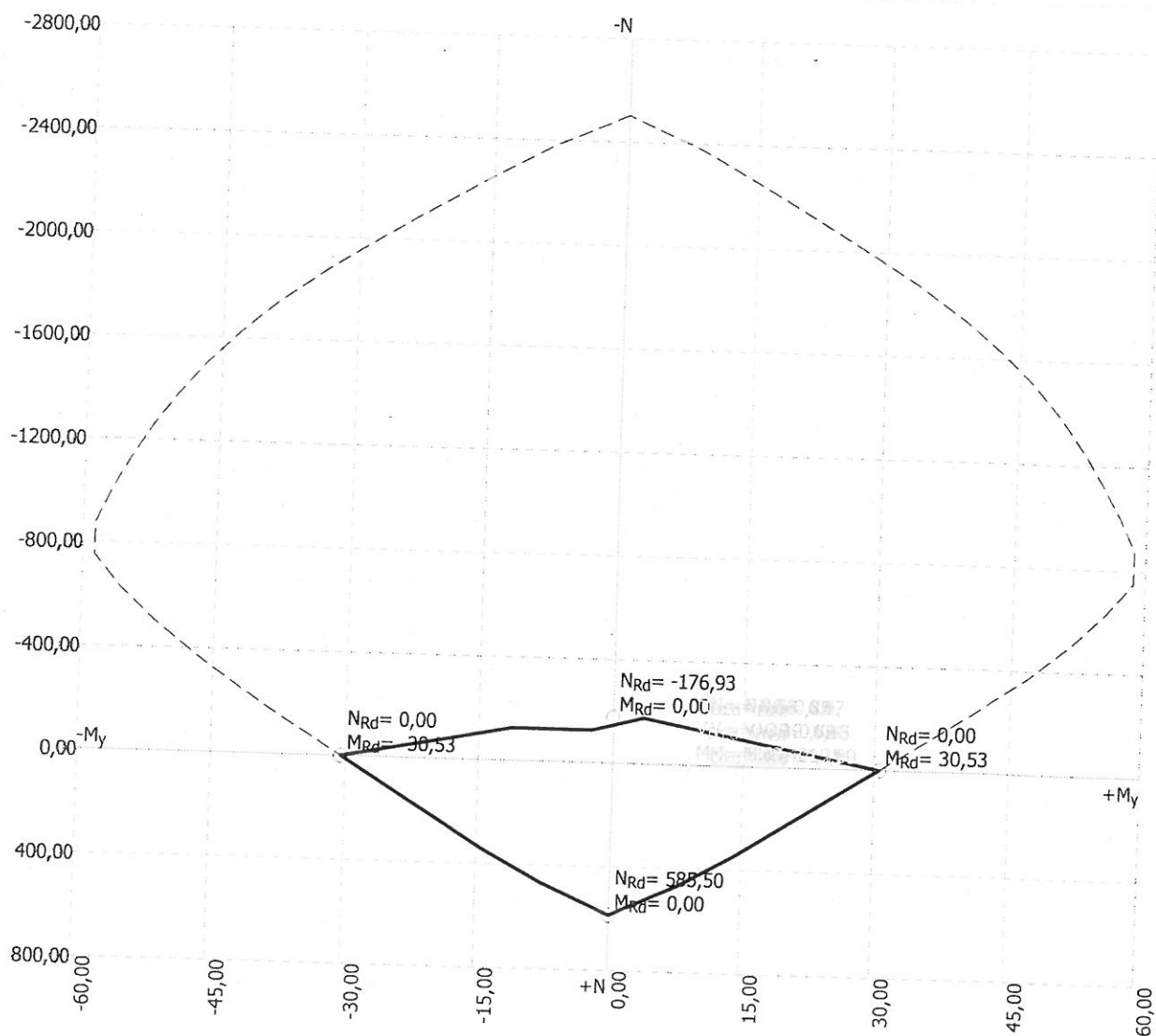
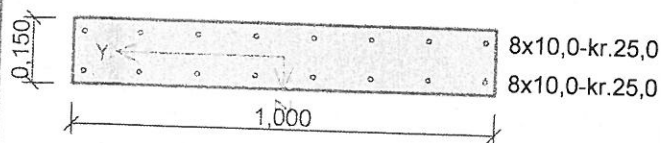
Beton : C 20/25

 $f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 30000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )Ocel příčná : 10505 (R) ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 5,67 \text{ m}$ Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 5,67 \text{ m}$ 

S tlačnou výztuží je počítáno.



Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "1" (2,780m)

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,l} = 0,00524 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00838 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název                                      | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | Posouzení |
|----|--|------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | Kombinace č.1 - G1+G2                      | 0,58             | 416,60           | -0,36             | -62,94            | 10,41              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 2  | Kombinace č.2 - Q3:G1+G2                   | 0,97             | 309,65           | -0,65             | -62,89            | 15,90              | 30,48              | Vyhovuje  |
| 3  | Kombinace č.3(a) - G1+G2, varianta (a)     | 0,58             | 416,60           | -0,36             | -62,94            | 10,41              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 4  | Kombinace č.3(b) - G1+G2, varianta (b)     | 0,49             | 446,25           | -0,30             | -62,95            | 8,85               | 30,50              | Vyhovuje  |
| 5  | Kombinace č.4(a) - Q3:G1+G2, varianta (a)  | 0,85             | 344,57           | -0,56             | -62,91            | 14,25              | 30,49              | Vyhovuje  |
| 6  | Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2, varianta (b)  | 0,88             | 342,71           | -0,59             | -62,90            | 14,34              | 30,48              | Vyhovuje  |
| 7  | Kombinace č.7 - G1+G2                      | 0,58             | 416,60           | -0,36             | -62,94            | 10,41              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 8  | Kombinace č.8 - Q3:G1+G2                   | 0,97             | 309,65           | -0,65             | -62,89            | 15,90              | 30,48              | Vyhovuje  |
| 9  | Kombinace č.9(a) - G1+G2, varianta (a)     | 0,58             | 416,60           | -0,36             | -62,94            | 10,41              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 10 | Kombinace č.9(b) - G1+G2, varianta (b)     | 0,49             | 446,25           | -0,30             | -62,95            | 8,85               | 30,50              | Vyhovuje  |
| 11 | Kombinace č.10(a) - Q3:G1+G2, varianta (a) | 0,85             | 344,57           | -0,56             | -62,91            | 14,25              | 30,49              | Vyhovuje  |
| 12 | Kombinace č.10(b) - Q3:G1+G2, varianta (b) | 0,88             | 342,71           | -0,59             | -62,90            | 14,34              | 30,48              | Vyhovuje  |
| 13 | Kombinace č.1 - G1+G2                      | 0,54             | 416,68           | -0,42             | -62,94            | 10,40              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 14 | Kombinace č.2 - Q3:G1+G2                   | 0,87             | 309,88           | -0,78             | -62,90            | 15,89              | 30,48              | Vyhovuje  |
| 15 | Kombinace č.3(a) - G1+G2, varianta (a)     | 0,54             | 416,68           | -0,42             | -62,94            | 10,40              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 16 | Kombinace č.3(b) - G1+G2, varianta (b)     | 0,46             | 446,31           | -0,35             | -62,95            | 8,84               | 30,50              | Vyhovuje  |
| 17 | Kombinace č.4(a) - Q3:G1+G2, varianta (a)  | 0,77             | 344,75           | -0,67             | -62,92            | 14,24              | 30,49              | Vyhovuje  |
| 18 | Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2, varianta (b)  | 0,80             | 342,90           | -0,70             | -62,91            | 14,33              | 30,49              | Vyhovuje  |
| 19 | Kombinace č.7 - G1+G2                      | 0,54             | 416,68           | -0,42             | -62,94            | 10,40              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 20 | Kombinace č.8 - Q3:G1+G2                   | 0,87             | 309,88           | -0,78             | -62,90            | 15,89              | 30,48              | Vyhovuje  |
| 21 | Kombinace č.9(a) - G1+G2, varianta (a)     | 0,54             | 416,68           | -0,42             | -62,94            | 10,40              | 30,50              | Vyhovuje  |
| 22 | Kombinace č.9(b) - G1+G2, varianta (b)     | 0,46             | 446,31           | -0,35             | -62,95            | 8,84               | 30,50              | Vyhovuje  |
| 23 | Kombinace č.10(a) - Q3:G1+G2, varianta (a) | 0,77             | 344,75           | -0,67             | -62,92            | 14,24              | 30,49              | Vyhovuje  |
| 24 | Kombinace č.10(b) - Q3:G1+G2, varianta (b) | 0,80             | 342,90           | -0,70             | -62,91            | 14,33              | 30,49              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

## Mezní stav omezení napětí

| č.  | Název                    | $\sigma_c$ [MPa] | $\sigma_s$ [MPa] | Posouzení |
|---|--------------------------|------------------|------------------|-----------|
| 1   | Kombinace č.1 - G1+G2    | 1,94             | 7,77             | Vyhovuje  |
| 2   | Kombinace č.2 - Q3:G1+G2 | 7,46             | 163,51           | Vyhovuje  |
| 3   | Kombinace č.1 - G1+G2    | 1,94             | 7,77             | Vyhovuje  |
| 4   | Kombinace č.2 - Q3:G1+G2 | 7,45             | 163,39           | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |                          |                  | 400,00           |           |

## Mezní stav omezení šířky trhlin

| č.                                 | Název                    | $\Delta s$ [-]       | $s_{max}$ [mm] | $w$ [mm] | Posouzení |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------|----------|-----------|
| 1                                  | Kombinace č.5 - G1+G2    | 332.10 <sup>-6</sup> | 0,288          | 0,096    | Vyhovuje  |
| 2                                  | Kombinace č.6 - G1+G2+Q3 | 427.10 <sup>-6</sup> | 0,288          | 0,123    | Vyhovuje  |
| 3                                  | Kombinace č.5 - G1+G2    | 332.10 <sup>-6</sup> | 0,288          | 0,096    | Vyhovuje  |
| 4                                  | Kombinace č.6 - G1+G2+Q3 | 427.10 <sup>-6</sup> | 0,288          | 0,123    | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |                          |                      |                | 0,300    |           |

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

# 1 schody2016hasiczinkov

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

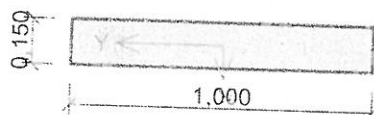
|  |                         |
|--|-------------------------|
| Dílčí součinitel betonu                  | $\gamma_c = 1,5 [-]$    |
| Dílčí součinitel oceli                   | $\gamma_s = 1,15 [-]$   |
| Součinitel tlakové pevnosti betonu       | $\alpha_{cc} = 1 [-]$   |
| Dílčí součinitel modulu pružnosti betonu | $\gamma_{CE} = 1,2 [-]$ |

## 2 1

### 2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
Prostředí: X0  
Délka dílce: 5,67m

Průřez



Materiály

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,0$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,2$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,0$  MPa

**Ocel podélná : 10505 (R)**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000,0$  MPa

**Ocel příčná : 10505 (R)**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000,0$  MPa

Vzpěr

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,67m)

| Délka prvku [m] | Koef. vzpěru [-] | Vzpěrná délka [m] |
|-----------------|------------------|-------------------|
| 5,67            | 1,00             | 5,67              |

Vyztužení

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,67m)

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění     |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 8     | 10,0        | 25,0       | horní výztuž |
| 8     | 10,0        | 25,0       | dolní výztuž |

Vyztužení - podrobnosti

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,67m)

| Číslo | Y [m] | Z [m] | Profil [mm] |
|-------|-------|-------|-------------|
| 1     | 0,025 | 0,120 | 10,0        |
| 2     | 0,975 | 0,120 | 10,0        |
| 3     | 0,161 | 0,120 | 10,0        |
| 4     | 0,839 | 0,120 | 10,0        |
| 5     | 0,296 | 0,120 | 10,0        |
| 6     | 0,704 | 0,120 | 10,0        |
| 7     | 0,432 | 0,120 | 10,0        |
| 8     | 0,568 | 0,120 | 10,0        |
| 9     | 0,025 | 0,030 | 10,0        |

| Číslo | Y [m] | Z [m] | Profil [mm] |
|-------|-------|-------|-------------|
| 10    | 0,975 | 0,030 | 10,0        |
| 11    | 0,161 | 0,030 | 10,0        |
| 12    | 0,839 | 0,030 | 10,0        |
| 13    | 0,296 | 0,030 | 10,0        |
| 14    | 0,704 | 0,030 | 10,0        |
| 15    | 0,432 | 0,030 | 10,0        |
| 16    | 0,568 | 0,030 | 10,0        |

Počátek souřadného systému je v levém dolním rohu obálky průřezu  
S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(10; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

## 2.2 Výsledky

Posuzován mezní stav únosnosti (MSÚ) i použitelnosti (MSP)

Max. využití: 52,2%; Kombinace č.2 - Q3:G1+G2; X=2,780m.

Počet zadaných řezů na dílci: 1

Dílec VYHOVUJE

→ KUPAL PANGOL

① 65-100/530

— ROU. ZATIZEMUBER VL. PHOTOSET PANGOL

$$g_{ROU} = 8,46$$

$$g_{ROU} = 8,46 \text{ m}^2$$

VT. C1

$$g_{\text{KUPAL}} = 3 \text{ m}^2$$

PODPA

$$g_{\text{PODPA}} = 1,73$$

$$g_{\text{KUPAL}} = 3 \cdot 1,5 = (4,5 \text{ m}^2) + (1,73 \cdot 1,35) = 6,83 \text{ m}^2$$

$$g_{\text{KUPAL}} = 6,84 \text{ m}^2 < 8,46 \text{ m}^2 - \text{KUPAL}$$