[D.1.2.STATICKÝ VÝPOČET 2](#_Toc505078356)

[1. Úvod 2](#_Toc505078357)

[1.1. Obsah výpočtu 2](#_Toc505078358)

[2. STATICKÉ SCHEMA 2](#_Toc505078359)

[3. Metodika statického výpočtu 3](#_Toc505078360)

[4. zatížení 3](#_Toc505078361)

[4.1. Rozbor zatížení 3](#_Toc505078362)

[4.1.1. Stálá zatížení 3](#_Toc505078363)

[4.1.2. Proměnná zatížení 3](#_Toc505078364)

[5. Střecha 5](#_Toc505078365)

[5.1. Vaznice 5](#_Toc505078366)

[5.1.1. Požární odolnost 8](#_Toc505078367)

[5.2. Střešní ztužení 8](#_Toc505078368)

[5.2.1. Ztužení 8](#_Toc505078369)

[5.2.2. Požár 9](#_Toc505078370)

[5.3. Věnce 10](#_Toc505078371)

[5.4. Základový pas 10](#_Toc505078372)

[6. Závěr 10](#_Toc505078373)

D.1.2.STATICKÝ VÝPOČET

# Úvod

Obsah výpočtu

Statický výpočet dokládá realizovatelnost navržených konstrukcí. Podrobnosti o konstrukci, použitá literatura, materiály a podklady jsou obsaženy v technické zprávě ke statické části. Projekt je proveden ve stupni pro stavební povolení.

# STATICKÉ SCHEMA

Krov- ocelová prutová, jednosměrně pnuté prutové prvky

Vodorovné nosné konstrukce- jednosměrně pnuté prutové prvky

Svislé nosné konstrukce- zděné stěny, zděné pilíře, ocelové sloupky-pruty

Základové konstrukce- plošné založení na pasech a patkách

Ztužení- věnce (prutové prvky), zděné stěny (plošné prvky)

# Metodika statického výpočtu

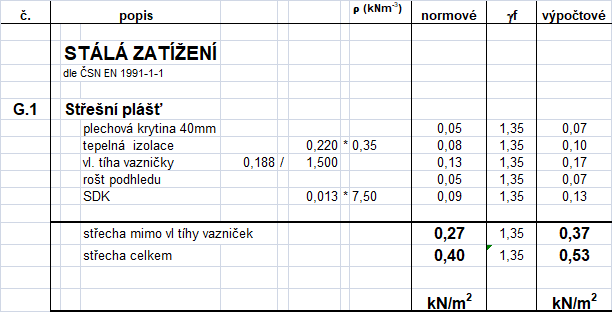
Statický výpočet byl proveden jak ručně, tak za použití výpočetní techniky. Vnitřní síly byly počítány metodami stavební mechaniky, resp. metodou konečných prvků (MKP). Napjatost v průřezech jednotlivých prvků byla stanovena podle teorie lineární pružnosti. Posuzovaní napjatosti, stability a deformace jednotlivých prvků nosné konstrukce byly stanoveny podle příslušných norem.

# zatížení

Konstrukce jsou posouzeny na účinky zatížení vlastní tíhou, ostatním stálým zatížením (podlahové a střešní vrstvy), příčkami a nahodilým zatížením (užitným a klimatickým).

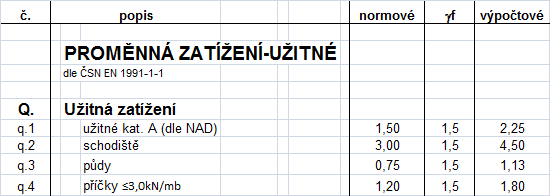
## Rozbor zatížení

### Stálá zatížení



### Proměnná zatížení

#### Užitné



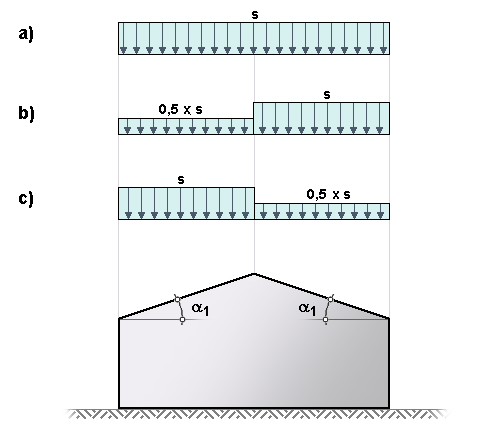
kat.B.-kancelářské prostory

#### Sníh

**Schneelasten nach EC1:**

Schneelast sk = 1,5 kN/m2

**Schneelasten für das Dach (Normalfall):**

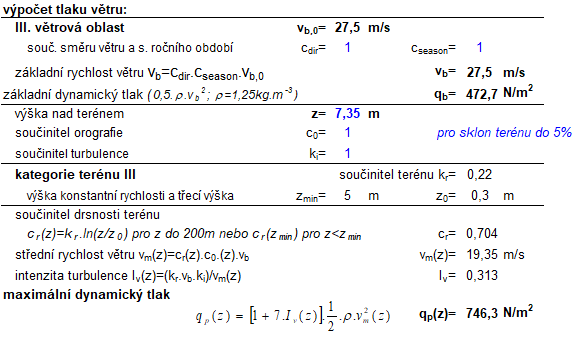
****

 = 0,80 [-]

s = 1,2 kN/m2

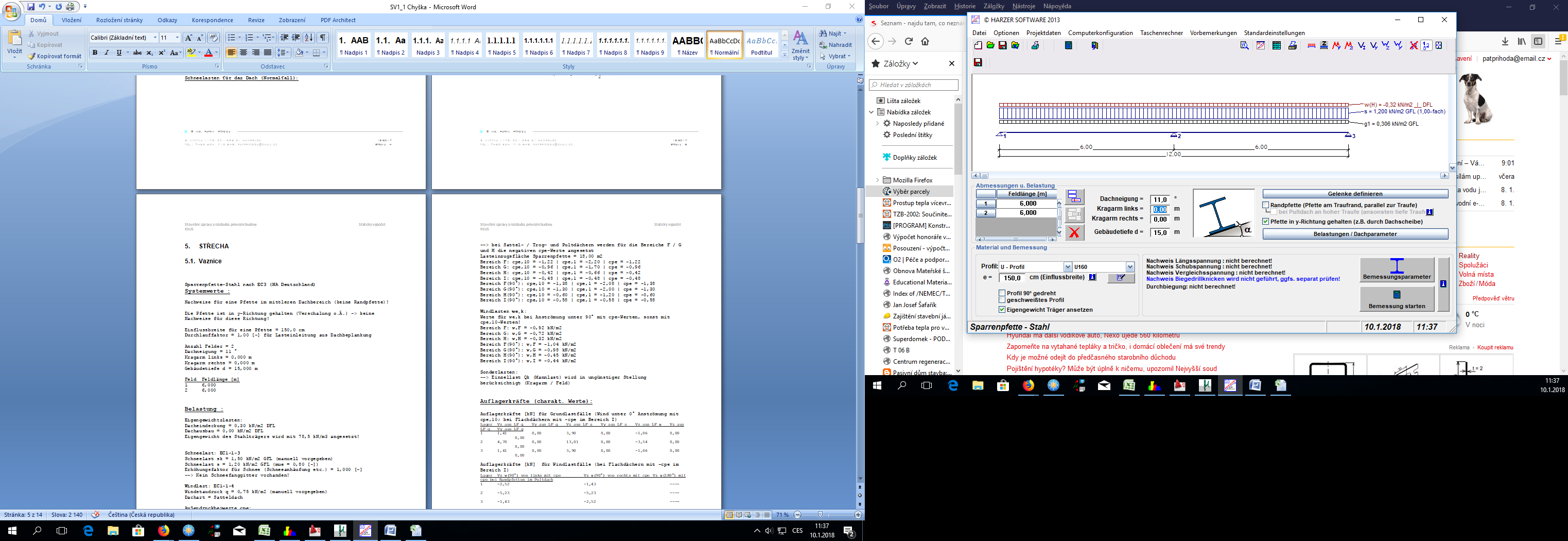
#### Vítr

-uvažuje se uzavřený objekt cpi=0,0



# Střecha

## Vaznice



**Sparrenpfette-Stahl nach EC3 (NA Deutschland)**

**Systemwerte :**

Nachweise für eine Pfette im mittleren Dachbereich (keine Randpfette)!

Die Pfette ist in y-Richtung gehalten (Verschalung o.Ä.) -> keine Nachweise für diese Richtung!

Einflussbreite für eine Pfette = 150,0 cm

Durchlauffaktor = 1,00 [-] für Lasteinleitung aus Dachbeplankung

Anzahl Felder = 2

Dachneigung = 11 °

Kragarm links = 0,000 m

Kragarm rechts = 0,000 m

Gebäudetiefe d = 15,000 m

Feld Feldlänge [m]

1 6,000

2 6,000

**Belastung :**

**Eigengewichtslasten:**

Dacheindeckung = 0,30 kN/m2 DFL

Dachausbau = 0,00 kN/m2 DFL

Eigengewicht des Stahlträgers wird mit 78,5 kN/m3 angesetzt!

**Schneelast: EC1-1-3**

Schneelast sk = 1,50 kN/m2 GFL (manuell vorgegeben)

Schneelast s = 1,20 kN/m2 GFL (mue = 0,80 [-])

Erhöhungsfaktor für Schnee (Schneeanhäufung etc.) = 1,000 [-]

--> Kein Schneefanggitter vorhanden!

**Windlast: EC1-1-4**

Windstaudruck q = 0,75 kN/m2 (manuell vorgegeben)

Dachart = Satteldach

**Außendruckbeiwerte cpe:**

e/10 = 1,20 m

e/4 = 3,00 m

e/10 (90°) = 1,50 m

e/4 (90°) = 3,75 m

e/2 (90°) = 7,50 m

--> bei Sattel- / Trog- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die negativen cpe-Werte angesetzt

Lasteinzugsfläche Sparrenpfette = 18,00 m2

Bereich F: cpe,10 = -1,22 | cpe,1 = -2,20 | cpe = -1,22

Bereich G: cpe,10 = -0,96 | cpe,1 = -1,70 | cpe = -0,96

Bereich H: cpe,10 = -0,42 | cpe,1 = -0,66 | cpe = -0,42

Bereich I: cpe,10 = -0,48 | cpe,1 = -0,48 | cpe = -0,48

Bereich F(90°): cpe,10 = -1,38 | cpe,1 = -2,08 | cpe = -1,38

Bereich G(90°): cpe,10 = -1,30 | cpe,1 = -2,00 | cpe = -1,30

Bereich H(90°): cpe,10 = -0,60 | cpe,1 = -1,20 | cpe = -0,60

Bereich I(90°): cpe,10 = -0,58 | cpe,1 = -0,58 | cpe = -0,58

**Windlasten we,k:**

Werte für we,k bei Anströmung unter 90° mit cpe-Werten, sonst mit cpe,10-Werten!

Bereich F: w,F = -0,92 kN/m2

Bereich G: w,G = -0,72 kN/m2

Bereich H: w,H = -0,32 kN/m2

Bereich F(90°): w,F = -1,04 kN/m2

Bereich G(90°): w,G = -0,98 kN/m2

Bereich H(90°): w,H = -0,45 kN/m2

Bereich I(90°): w,I = -0,44 kN/m2

**Sonderlasten:**

--> Einzellast Qk (Mannlast) wird in ungünstiger Stellung berücksichtigt (Kragarm / Feld)

**Auflagerkräfte (charakt. Werte):**

Auflagerkräfte [kN] für Grundlastfälle (Wind unter 0° Anströmung mit cpe,10; bei Flachdächern mit -cpe im Bereich I)

Lager Vz aus LF g Vy aus LF g Vz aus LF s Vy aus LF s Vz aus LF w Vz aus LF q Vy aus LF q

1 1,41 0,00 3,90 0,00 -1,06 0,00 0,00

2 4,70 0,00 13,01 0,00 -3,54 0,00 0,00

3 1,41 0,00 3,90 0,00 -1,06 0,00 0,00

Auflagerkräfte [kN] für Windlastfälle (bei Flachdächern mit -cpe im Bereich I)

Lager Vz w(90°) von links mit cpe Vz w(90°) von rechts mit cpe Vz w(180°) mit cpe bei Randpfetten im Pultdach

1 -2,52 -1,43 ----

2 -5,23 -5,23 ----

3 -1,43 -2,52 ----

**Bemessung nach EC3-1-1:**

**Profil: U160**

Profilart = U - Profil

Material = S 235

fy = 235,00 N/mm2

M0 = 1,00 [-]

 = 1,20 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)

A = 24,00 cm2

Iy = 925,00 cm^4

Iz = 85,30 cm^4

Wyo = 116,00 cm3

Wyu = 116,00 cm3

Wzo = 46,36 cm3

Wzu = 18,30 cm3

A-Vz = 11,00 cm2

A-Vy = 9,10 cm2

QK = 3 (Querschnittsklasse)

--> Walzprofil

--> Nachweis elastisch - elastisch (e-e)

--> zul.f = l/300

--> Werte für zul.Durchbiegungen f werden bei Kragarmen verdoppelt!

--> bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst

**Psi - Werte:**

EW Psi,0 Psi,1 Psi,2

Schnee s: 0,50 0,20 0,00

Wind w: 0,60 0,20 0,00

Nutzlasten q: 0,70 0,50 0,30

**Nachweise (elastisch - elastisch):**

a) Stelle |max.M|:

Nachweis Biegespannung: max.eta = 0,57 < 1,00 (max.Sigma = 13,375 kN/cm2)

Nachweis Schubspannung: max.eta = 0,09 < 1,00 (max.Tau = 1,175 kN/cm2) / max.Tau,y = 0,000 kN/cm2

Nachweis Vergleichsspannung: max.eta = 0,58 < 1,00 (max.SigmaV = 13,529 kN/cm2)

b) Stelle |max.V|:

Nachweis Biegespannung: max.eta = 0,57 < 1,00 (max.Sigma = 13,375 kN/cm2)

Nachweis Schubspannung: max.eta = 0,09 < 1,00 (max.Tau,z = 1,175 kN/cm2) / max.Tau,y = 0,000 kN/cm2

Nachweis Vergleichsspannung: max.eta = 0,58 < 1,00 (max.SigmaV = 13,529 kN/cm2)

Durchbiegung : max.eta = 0,42 < 1,00

|max.My,d| / |max.Mz,d / |zug.Vz,d| / |zug.Vy,d| = 15,51 / 0,00 / 12,93 / 0,00 --> Grundkomb.

|max.Vz,d| / |max.Vy,d / |zug.My,d| / |zug.Mz,d| = 12,93 / 0,00 / 15,51 / 0,00 --> Grundkomb.

ext.w Feld = 0,85 cm (resultierend)

-na měkkou osu vaznice stabilizovat táhly kulatinou prof.6mm

### Požární odolnost

Zatížení:

G: 0,4kN/m2 x 1,5m = 0,6kN/m....Gz= x cos11=0,59kN/m

....Gy= x sin11=0,115kN/m

S: 1,2kN/m2 x 1,5m =1,8kN/m.....Sz= x cos11=1,767kN/m

.....Sy= x sin11=0,34kN/m

častá kombinace při požáru : G + S x Ψ1(0,2)= 0,96kN/m

ve směru z-z: 0,94 kN/m

ve směru y-y: 0,18kN/m

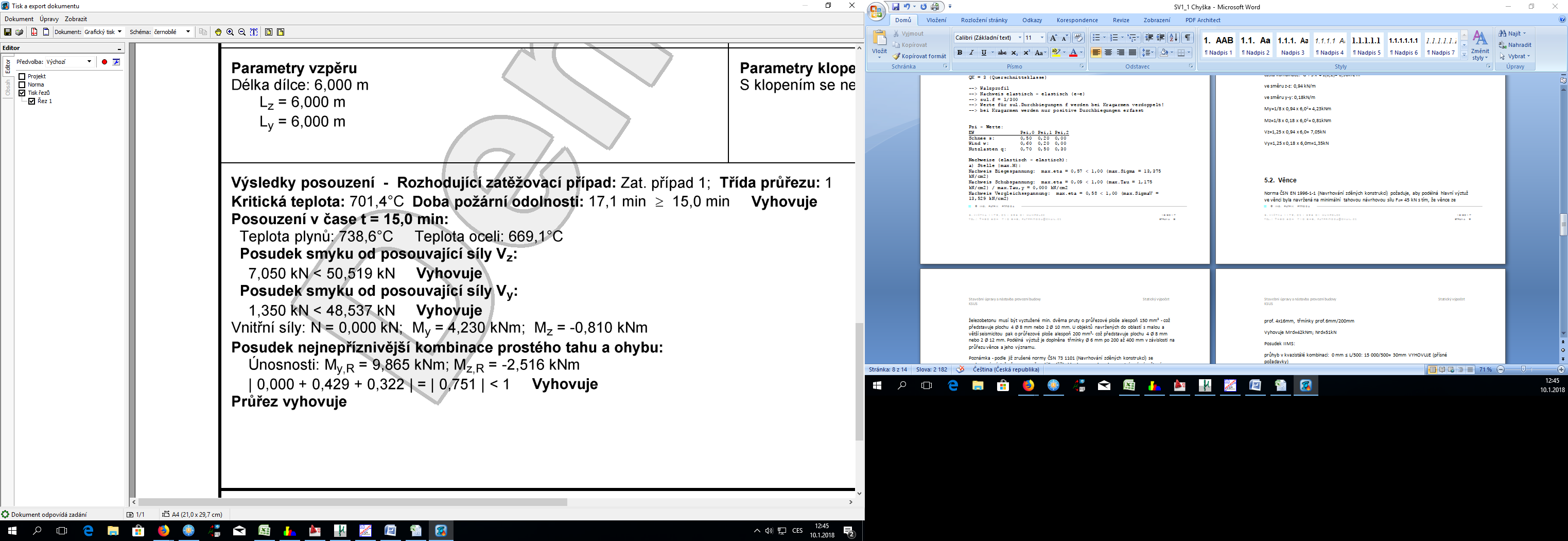
My=1/8 x 0,94 x 6,02= 4,23kNm........spojitý nosník, moment v popoře

Mz=1/8 x 0,18 x 6,02= 0,81kNm

Vz=1,25 x 0,94 x 6,0= 7,05kN

Vy=1,25 x 0,18 x 6,0m=1,35kN

Pozn: s táhly stabilizujícími vaznice ve směrů y-y se při požáru neuvažuje

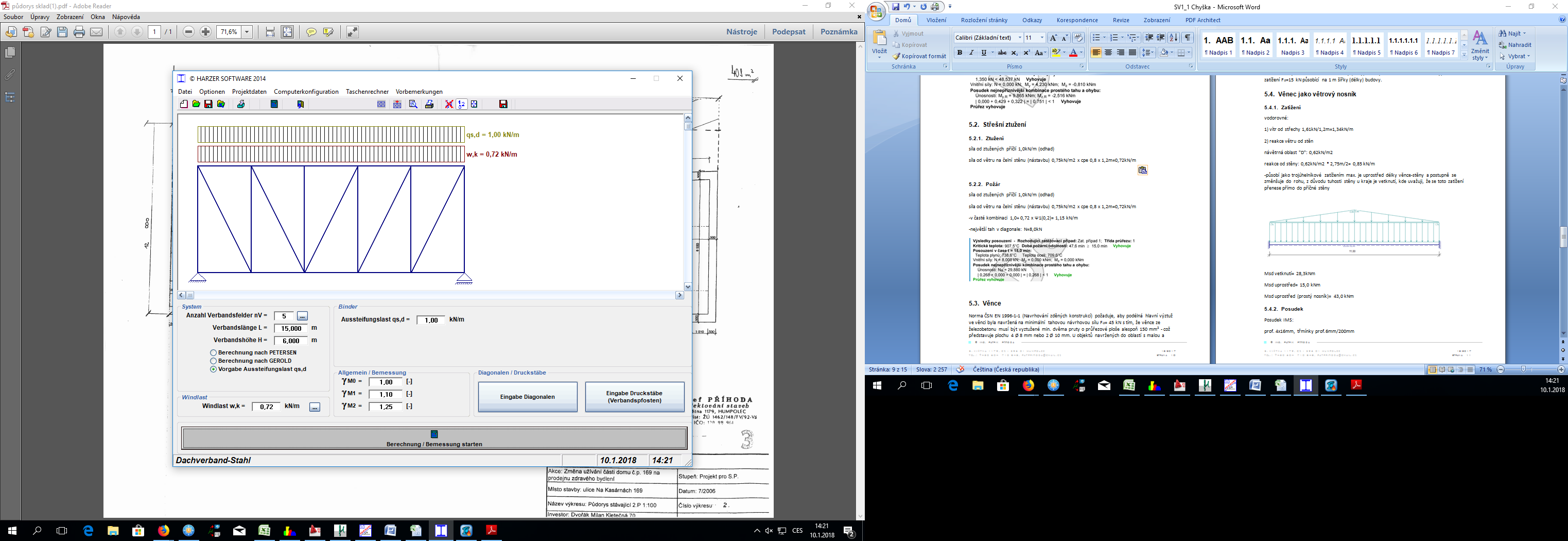


## Střešní ztužení

### Ztužení

síla od ztužených příčlí 1,0kN/m (odhad)

síla od větru na čelní stěnu (nástavbu) 0,75kN/m2 x cpe 0,8 x 1,2m=0,72kN/m



síly ve vaznicích směrem od kraje: Nsd=-15,5; -13,0; -6,0 v hřebeni

síly v táhlech směrem od kraje: +14,5, +6,79, 0,0

L60/5 s rezervou vyhovuje na pevnost v IMS

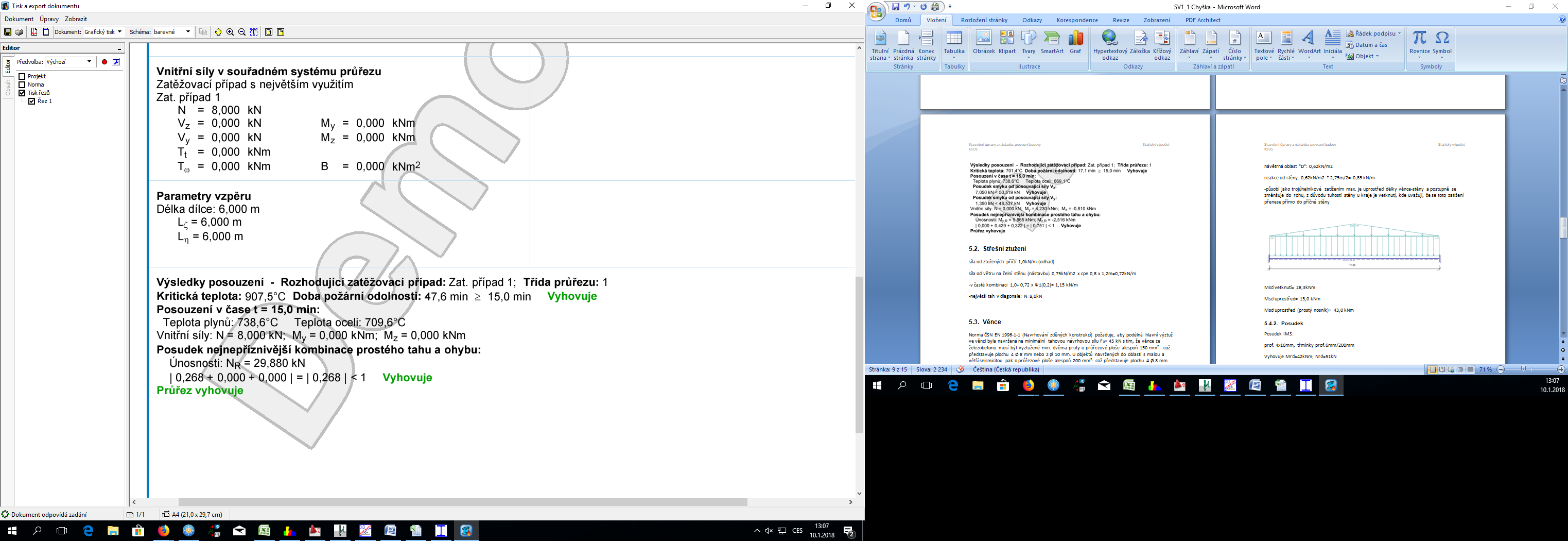
### Požár

síla od ztužených příčlí 1,0kN/m (odhad)

síla od větru na čelní stěnu (nástavbu) 0,75kN/m2 x cpe 0,8 x 1,2m=0,72kN/m

-v časté kombinaci při požáru 1,0+ 0,72 x Ψ1(0,2)= 1,15 kN/m

-největší tah v diagonale: N=8,0kN



## Věnce

Norma ČSN EN 1996-1-1 (Navrhování zděných konstrukcí) požaduje, aby podélná hlavní výztuž ve věnci byla navržená na minimální tahovou návrhovou sílu Fa= 45 kN s tím, že věnce ze železobetonu musí být vyztužené min. dvěma pruty o průřezové ploše alespoň 150 mm² - což představuje plochu 4 Ø 8 mm nebo 2 Ø 10 mm. U objektů navržených do oblastí s malou a větší seismicitou pak o průřezové ploše alespoň 200 mm²- což představuje plochu 4 Ø 8 mm nebo 2 Ø 12 mm. Podélná výztuž je doplněna třmínky Ø 6 mm po 200 až 400 mm v závislosti na průřezu věnce a jeho významu.

Poznámka - podle již zrušené normy ČSN 73 1101 (Navrhování zděných konstrukcí) se vodorovná výztuž věnce ve směru délky (šířky) budovy navrhovala na extrémní výpočtové zatížení Fa=15 kN působící na 1 m šířky (délky) budovy.

## Základový pas

Základy jsou stávající nnově nedotčeno, vyhovují.

# Závěr

Statickou částí dokumentace pro stavební povolení byly navrženy a posouzeny zásadní prvky dle platných norem ČSN EN na působící zatížení. Konstrukce vyhovují.

Při zjištění nových skutečností je nutné informovat projektanta (statika).

V Humpolci dne 4.12.2017 Vypracoval: Ing. P. Příhoda