D.1.2.01

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Rozšíření kapacity budovy C krajské knihovny

- v rámci akce "Ochrana, zefektivnění správy, zpřístupnění a

využívání knihovních fondů Krajské knihovny Karlovy Vary

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÉ POSOUZENÍ

Investor: Krajský úřad Karlovarského kraje

Závodní 353/88

360 06 Karlovy Vary - Dvory

Objednatel: projektová kancelář Ing.arch. Miroslav Míka

Franze Kafky 835

353 04 Mariánské Lázně

Vypracoval: Ing. Marek Jírovský

Nejedlého 532

363 01 Ostrov

IČO: 65550421

Stupeň: DPS

Datum: 30.04.2018

Archivní číslo 2017 – 022/D.1.2.01

Obsah

[1. Úvod 2](#_Toc514665993)

[2. Normy a software 2](#_Toc514665994)

[3. Materiály 2](#_Toc514665995)

[4. Zatížení 2](#_Toc514665996)

[4.1. Klimatické zatížení: 2](#_Toc514665997)

[4.2. Stálé zatížení: 2](#_Toc514665998)

[5. Popis konstrukcí 3](#_Toc514665999)

[5.1. Obecně 3](#_Toc514666000)

[5.2. Konstrukční systém 3](#_Toc514666001)

[5.3. Základová deska a prahy 3](#_Toc514666002)

[5.4. Prefabrikovaný skelet 3](#_Toc514666003)

[5.5. Výtahové šachty 4](#_Toc514666004)

[6. Návrh nosných prvků 5](#_Toc514666005)

[6.1. Stropní deska d = 30 cm 5](#_Toc514666006)

[6.2. Průvlak vnitřní – b/h = 50/50+30 cm 10](#_Toc514666007)

[7. Závěr 24](#_Toc514666008)

# Úvod

Projektová dokumentace řeší návrh železobetonového skeletu novostavby třípodlažní budovy, která bude sloužit k rozšíření kapacity budovy C krajské knihovny.

# Normy a software

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1994-1-1 Navrhování spřaženích ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1994-1-2 Navrhování spřaženích ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí

Balík programů RTec – RIB Software AG

Systém FEM Trimas – RIB Software AG

# Materiály

Prostý beton C15/20

Beton konstrukční C25/30

Prefabrikované prvky C30/37, C40/50

Betonářská výztuž B 500

Konstrukční ocel S 235

# Zatížení

## Klimatické zatížení:

sníh sněhová oblast **III**, sk = 1,50 kN/m2

vítr větrná oblast **II,** *vb0* = 25,0 m/s, terén typ II

výška nad terénem ze = 10 m,

charakteristický dynamický tlak qp = 0,92 kN/m2

## Stálé zatížení:

g1 = 1,50 kN/m2 (Střešní plášť)

g2 = 2,00 kN/m2 (Skladby podlah)

proměnné zatížení

q1 = 14,00 kN/m2 (Kategorie E2 – skladovací účely)

# Popis konstrukcí

## Obecně

Objekt rozšíření kapacity budovy C je novostavba o třech nadzemních podlažích, s plochou střechou a bez podsklepení. Půdorysně má budova tvar písmene C, kde vnitřek tvoří átrium. Délka objektu je osově 49,0 metrů tvořena 7-mi moduy délky 7,0 m. Šířka objektu je osově 34,0 metrů tvořena moduly 1x 8,20 + 1x 4,80 + 3x 7,0 m. Šířka objektu v místě átria je tvořena moduly 3x 7,0 m a směrem do átria bude prodloužen o 2,85 m.

Horní hrany hrubých podlah je úrovních +4,20, +7,45 a +10,65. Celková výška konstrukcí od základové konstrukce je 10,97 m.

## Konstrukční systém

Jako konstrukční systém byl zvolen železobetonový sklet, který tvoří sloupy umístěnými v modulových osách, příčné spřažené průvlaky a filigránové desky – beton/beton. Skelet je doplněn dvojicí výtahových šachet, které zajišťují vodorovné ztužení objektu.

Vzhledem ke velkému užitnému zatížení a s přihlédnutím ke geologickým poměrům je založení objektu navrženo na základové desce, která je v místě sloupů zesílena. V místě výtahových šachet je deska navržena tak, aby byl vytvořen dojezd výtahu. V místě obou křídel kolem átria jsou sloupy založeny na základových pasech.

## Základová deska a prahy

Spodní hrana základových konstrukcí se pohybuje od -0,72 m do -1,60 m, kde jsou dle geologického průzkumu zachyceny zeminy třídy F7, G4. Pod základovou deskou a základovými prahy bude proveden podkladní beton výšky 100 mm z betonu C15/20. Základová deska a prahy jsou navrženy z betonu třídy C25/30 a budou vyztuženy ocelí třídy B500 B.

Základové prahy jsou navrženy ve výšce 900 mm a šířka je navržena 2,00 m nebo   
2,50 m. Z důvodu elektrovedení bude základový práh v místě os H/1 snížen o 1,00 m tak, aby se základový pás dostal pod úroveň vedení.

Základová deska je navržena ve výšce 400 mm a v místě sloupů je deska zesílena o  
300 mm na celkovou výšku 700 mm. Zesílení je v místě sloupů v ploše 2,00 x 2,00 m. Takto vzniklé základové patky u nejvíce zatížených sloupů jsou doplněny smykovými lištami, které působí proti propíchnutí desky. Patky jsou vyztuženy prutovou výztuží v obou směrech a probíhá od spodního povrchu patky do horní výztuže desky. Výztuž desky je tvořena dvojitou vrstvou sítí u každého povrchu a je doplněna prutovou výztuží tam, kde je základní výztuž nedostatečná.

V místě sloupů bude deska na horním povrchu opatřena kotevními ocelovými deskami tloušťky 20mm, ke kterým budou přivařeny sloupy 1.NP.

## Prefabrikovaný skelet

Železobetonový skelet je tvořen prefabrikovanými sloupy 500/500 mm z třídy betonu C40/50, které jsou přivařeny k plechů v základové desce nebo pasech. Sloupy jsou navrženy dělené na výšku podlaží, kde každý sloup v 2.NP a 3.NP je přivařen přes úhelníky k výztuži spodního sloupu, která prochází přes stropní desku.

Na sloupy jsou uloženy poloprůvlaky šířky 500 mm a výšky 500 mm s vyčnívající smykovou výztuží. Po osazení filigránových desek bude průvlak doplněn horní výztuží tak, aby vzniknul spojitý nosník, a bude společně se stropní deskou dobetonovýn na celkovou výšku 800 mm. Průvlaky jsou navrženy z betonu třídy C30/37 a budou spřaženy s dobetonávkou z betonu C25/30. Před betonáží budou průvlaky montážně podepřeny.

Stropní deska je navržena jako spřažená deska z prefabrikované filigránové desky tloušťky 80 mm z betonu C30/37 a monolitické dobetonávky 220 mm z betonu třídy C25/30. Panely budou montážně podepřeny.

Filigránové panely budou uloženy 50 mm na poloprůvlaky a by byly dodrženy konstrukční zásady bude z čela panelu vyčnívat podélná výztuž. Z panelu bude vyčnívat spřahující prostorová výztuž. Po osazení a podpření bude deska doplněna horní výztuží a bude dobetonována společně s průvlaky na celkovou výšku stropu 300 mm.

Stropní deska nad 3.NP má výšku o 50 mm nižší, ale ostatní popsané platí i pro tuto desku.

## Výtahové šachty

Výtahové šachty jsou tvořeny 4-mi prefabrikovanými stěnami v každém podlaží a budou doplněny kotevními prvky pro spojování stěn. Stěny budou vyrobeny z betonu C30/37. Tvary a požadavky na stěny budou upřesněny dle dodavatele výtahu před zahájením výroby.

V úrovni stropu budou na stěny uloženy filigránové stropní panely a přes vyčnívající výztuž bude výtahová šachta propojena se stropní deskou tak, aby přenášela vodorovné zatížení.

Spojování stěn bude provedeno pomocí osazené trubky, do které bude zabetonován trn z horní stěny.

# Návrh nosných prvků

## Stropní deska d = 30 cm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RIB Software SE | BALKEN V17.0 Build-Nr. 29082017 | Typ: Železobeton |
| Soubor: Deska.Balx | | |

**Systémové informace**



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normy: | ČSN EN 1992-1-1:2016 | | Návrh | |
| Výpočet: | spolupůsobící šířky se zohledňují | | Redistribuce momentů: | omezit na < 15.00 % |
| Druh stavby: | běžné pozemní stavby | | Předpětí: | neuvažuje se |
| Návrhová situace: | trvalá | |  |  |
| Třída prostředí: | horní:XC1 | dolní:XC1 |  | |
| Třída požární odolnosti: | R60 | | Ohoření: | 3-stranné |

**Geometrie nosníku**



| Průřez | Typ | bw [cm] | hw [cm] | bh [cm] | dh [cm] | bd [cm] | dd [cm] | Ac [cm²] | Iy [cm⁴] | zs [cm] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D1 | Pl | 100.0 | 30.0 |  |  |  |  | 3000.0 | 225000 | 15.0 |

| Pole | Délka [m] | Průřez |
| --- | --- | --- |
| 1 | 7.00 | D1 |
| 2 | 7.00 | D1 |
| 3 | 7.00 | D1 |
| 4 | 7.00 | D1 |
| 5 | 7.00 | D1 |
| 6 | 7.00 | D1 |

**Podpory**

| Podpora | Typ | cx [kN/m] | cz [kN/m] | cφx [kNm] | cφy [kNm] | Šířka [cm] | Ozub | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ba [cm] | h [cm] |
| A | přímé, beton | tuhé | tuhé | tuhé |  | 40.0 | 0.0 | 0.0 |
| B | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 40.0 |  |  |
| C | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 40.0 |  |  |
| D | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 40.0 |  |  |
| E | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 40.0 |  |  |
| F | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 40.0 |  |  |
| G | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 40.0 | 0.0 | 0.0 |

**Materiál**

| Beton | fck [N/mm²] | Ecm [N/mm²] | γc | αcc | fcd [N/mm²] | fctm [N/mm²] | γ [kN/m³] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C25/30 | 25.0 | 31500 | 1.50 | 1.00 | 14.2 | 2.6 | 25.00 |

| Výztuž | Použití | fyk [N/mm²] | Es [N/mm²] | γs | fyd [N/mm²] | Duktilita | ΔσRSK(N\*) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B500S | Podél & příčně | 500.00 | 200000 | 1.15 | 434.8 | B (vysoká) | 162.50 |
| B420S | Smyková spára | 420.00 | 200000 | 1.15 | 365.2 | B (vysoká) | 162.50 |

**Zadaná výztuž**

**Podélná výztuž**

| Pole č. | Úsek [m] | | As horní [cm²] | | | As dolní [cm²] | | | ∅s-horní [mm] | | ∅s-dolní [mm] | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a | b | d1 [cm] | Stojina | Pásnice | d1 [cm] | Stojina | Pásnice | Stojina | Pásnice | Stojina | Pásnice |
| 1 | 0.000 | 42.000 | 3.0 | 0.00 | 0.00 | 3.0 | 0.00 | 0.00 | 10 | 10 | 20 | 10 |

**Zatížení**

**Zatěžovací stavy**

| ZS | Typ účinku | γsup | γinf | ψ0 | ψ1 | ψ2 | Název |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | Vlastní tíha | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | Vlastní tíha nosníku |
| 1 | Stálé zatížení | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | Vystrojení |
| 2 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 3 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 4 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 5 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 6 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 7 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |

**Zatěžovací stav 1:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Nosník | z | 0.000 | 2.00 | 2.00 |  |  | 42.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 2:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 1 | z | 0.000 | 14.00 | 14.00 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 3:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 2 | z | 7.000 | 14.00 | 14.00 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 4:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 3 | z | 14.000 | 14.00 | 14.00 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 5:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 4 | z | 21.000 | 14.00 | 14.00 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 6:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 5 | z | 28.000 | 14.00 | 14.00 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 7:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 6 | z | 35.000 | 14.00 | 14.00 |  |  | 7.000 |  |  |

**Součinitele kombinací**

| Typ účinku | γsup | γinf | ψ0 | ψ1 | ψ2 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vlastní tíha | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Stálé zatížení | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 |

**Výsledky**

**Reakce**

| Podpora | Zatěžovací stav | EXTR | Ax [kN] | Az [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 0 |  | 0.00 | 20.70 | 0.00 | 0.00 |
| A | 1 |  | 0.00 | 5.52 | 0.00 | 0.00 |
| A | 2 |  | 0.00 | 42.45 | 0.00 | 0.00 |
| A | 3 |  | 0.00 | -4.80 | 0.00 | 0.00 |
| A | 4 |  | 0.00 | 1.28 | 0.00 | 0.00 |
| A | 5 |  | 0.00 | -0.34 | 0.00 | 0.00 |
| A | 6 |  | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 |
| A | 7 |  | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| A | Úžitné | max Az | 0.00 | 43.82 | 0.00 | 0.00 |
| A | Úžitné | min Az | 0.00 | -5.18 | 0.00 | 0.00 |
| B | 0 |  | 0.00 | 59.56 | 0.00 | 0.00 |
| B | 1 |  | 0.00 | 15.88 | 0.00 | 0.00 |
| B | 2 |  | 0.00 | 63.86 | 0.00 | 0.00 |
| B | 3 |  | 0.00 | 53.34 | 0.00 | 0.00 |
| B | 4 |  | 0.00 | -7.71 | 0.00 | 0.00 |
| B | 5 |  | 0.00 | 2.06 | 0.00 | 0.00 |
| B | 6 |  | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 |
| B | 7 |  | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 |
| B | Úžitné | max Az | 0.00 | 119.44 | 0.00 | 0.00 |
| B | Úžitné | min Az | 0.00 | -8.27 | 0.00 | 0.00 |
| C | 0 |  | 0.00 | 50.49 | 0.00 | 0.00 |
| C | 1 |  | 0.00 | 13.46 | 0.00 | 0.00 |
| C | 2 |  | 0.00 | -10.52 | 0.00 | 0.00 |
| C | 3 |  | 0.00 | 56.14 | 0.00 | 0.00 |
| C | 4 |  | 0.00 | 55.40 | 0.00 | 0.00 |
| C | 5 |  | 0.00 | -8.27 | 0.00 | 0.00 |
| C | 6 |  | 0.00 | 2.25 | 0.00 | 0.00 |
| C | 7 |  | 0.00 | -0.75 | 0.00 | 0.00 |
| C | Úžitné | max Az | 0.00 | 113.79 | 0.00 | 0.00 |
| C | Úžitné | min Az | 0.00 | -19.54 | 0.00 | 0.00 |
| D | 0 |  | 0.00 | 53.50 | 0.00 | 0.00 |
| D | 1 |  | 0.00 | 14.27 | 0.00 | 0.00 |
| D | 2 |  | 0.00 | 2.81 | 0.00 | 0.00 |
| D | 3 |  | 0.00 | -8.46 | 0.00 | 0.00 |
| D | 4 |  | 0.00 | 55.58 | 0.00 | 0.00 |
| D | 5 |  | 0.00 | 55.58 | 0.00 | 0.00 |
| D | 6 |  | 0.00 | -8.46 | 0.00 | 0.00 |
| D | 7 |  | 0.00 | 2.81 | 0.00 | 0.00 |
| D | Úžitné | max Az | 0.00 | 116.78 | 0.00 | 0.00 |
| D | Úžitné | min Az | 0.00 | -16.92 | 0.00 | 0.00 |
| E | 0 |  | 0.00 | 50.49 | 0.00 | 0.00 |
| E | 1 |  | 0.00 | 13.46 | 0.00 | 0.00 |
| E | 2 |  | 0.00 | -0.75 | 0.00 | 0.00 |
| E | 3 |  | 0.00 | 2.25 | 0.00 | 0.00 |
| E | 4 |  | 0.00 | -8.27 | 0.00 | 0.00 |
| E | 5 |  | 0.00 | 55.40 | 0.00 | 0.00 |
| E | 6 |  | 0.00 | 56.14 | 0.00 | 0.00 |
| E | 7 |  | 0.00 | -10.52 | 0.00 | 0.00 |
| E | Úžitné | max Az | 0.00 | 113.79 | 0.00 | 0.00 |
| E | Úžitné | min Az | 0.00 | -19.54 | 0.00 | 0.00 |
| F | 0 |  | 0.00 | 59.56 | 0.00 | 0.00 |
| F | 1 |  | 0.00 | 15.88 | 0.00 | 0.00 |
| F | 2 |  | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 |
| F | 3 |  | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 |
| F | 4 |  | 0.00 | 2.06 | 0.00 | 0.00 |
| F | 5 |  | 0.00 | -7.71 | 0.00 | 0.00 |
| F | 6 |  | 0.00 | 53.34 | 0.00 | 0.00 |
| F | 7 |  | 0.00 | 63.86 | 0.00 | 0.00 |
| F | Úžitné | max Az | 0.00 | 119.44 | 0.00 | 0.00 |
| F | Úžitné | min Az | 0.00 | -8.27 | 0.00 | 0.00 |
| G | 0 |  | 0.00 | 20.70 | 0.00 | 0.00 |
| G | 1 |  | 0.00 | 5.52 | 0.00 | 0.00 |
| G | 2 |  | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 |
| G | 3 |  | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 |
| G | 4 |  | 0.00 | -0.34 | 0.00 | 0.00 |
| G | 5 |  | 0.00 | 1.28 | 0.00 | 0.00 |
| G | 6 |  | 0.00 | -4.80 | 0.00 | 0.00 |
| G | 7 |  | 0.00 | 42.45 | 0.00 | 0.00 |
| G | Úžitné | max Az | 0.00 | 43.82 | 0.00 | 0.00 |
| G | Úžitné | min Az | 0.00 | -5.18 | 0.00 | 0.00 |

**Vnitřní účinky**

**Přehled vnitřních účinků po polích**

| Pole č. | max MyEd [kNm] | min MyEd [kNm] | max VzEd [kN] | max MtEd [kNm] | max NxEd [kN] | min NxEd [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 155.94 | -160.83 | 141.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 118.42 | -160.83 | 132.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 127.74 | -146.80 | 131.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 127.74 | -146.80 | 131.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 118.42 | -160.83 | 132.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 155.94 | -160.83 | 141.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**Přehled nadpodporových vnitřních účinků**

| Podpora | max MyEd  [kNm] | min MyEd  [kNm] | max VzEd-Le max VzEd-Pr [kN] | max MtEd-Le max MtEd-Pr [kNm] | max NxEd  [kN] | min NxEd  [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 103.75 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| B | -29.40 | -160.83 | -141.36 132.85 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C | -1.64 | -137.85 | -125.70 128.49 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| D | -8.95 | -146.80 | -131.03 131.03 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| E | -1.64 | -137.85 | -128.49 125.70 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| F | -29.40 | -160.83 | -132.85 141.36 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| G | 0.00 | 0.00 | -103.75 0.00 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**Návrh**

**Kombinované vnitřní účinky**

*Základní kombinace Myd [kNm]*



*Základní kombinace |Vzd | [kN]*



**Tabelární požární odolnost**

| Pole /  Podpora | μfi | Tcrit [°] | bw [cm] | | hw,min [cm] | | bmin [cm] | | amin [cm] | | asd [cm] | Vy- užití |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| stáv. | nut. | stáv. | nut. | stáv. | nut. | stáv. | nut. |
| A | 0.38 | 593.60 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 1 | 0.38 | 593.60 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| B | 0.47 | 571.30 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 2 | 0.47 | 571.30 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| C | 0.43 | 580.26 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 3 | 0.43 | 580.43 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| D | 0.45 | 577.45 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 4 | 0.45 | 577.45 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| E | 0.43 | 580.26 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 5 | 0.43 | 580.26 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| F | 0.47 | 571.30 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 6 | 0.47 | 571.91 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| G | 0.38 | 593.60 | 100.00 | 10.00 | 30.00 | 12.00 | 100.00 | 20.00 | 3.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |

**Maximální využití: 0.40 v poli 1 Posudek vyhovuje.**

**Omezení průhybů**

*Průhyb t1 nelineárně [mm]*



*Průhyb t∞ nelineárně [mm]*



*Průhyb Δt nelineárně [mm]*



**Rekapitulace**

**Přehled posudků**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Statika spojitého nosníku s lineárním výpočtem vnitřních účinků a omezenou redistribucí momentů <= 15.00 % | | | | | |
| Návrh dle ČSN EN 1992-1-1:2016 | | běžné pozemní stavby | | Posudek probíhá normativně | |
| MSÚ | Posudek | MSP | Posudek | MS únavy | Posudek |
| Předvídatelnost | ANO | Dekomprese | neřešeno | Únava na ohyb | neřešeno |
| Ohybová únosnost | vyhovuje | Omezení šířky trhlin | neřešeno | Únava na posouvající sílu | neřešeno |
| Smyková únosnost | vyhovuje | Omezení napětí | neřešeno |  | |
| Únosnost smykových spár | neřešeno | Omezení deformací | vyhovuje |  | |
| Konstr. požární odolnost | vyhovuje |  | | | |
| Ozuby | neřešeno |  | | | |
|  |  |  | | | |

**Nutná výztuž**

*Nutná podélná výztuž [cm²]*



*Nutná třmínková výztuž stojiny [cm²/m]*



## Průvlak vnitřní – b/h = 50/50+30 cm

Zatížení (reakce od desky)

G = 59,56 + 15,88 = 75,5 kN/m Q = 119,5 kN/m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RIB Software SE | BALKEN V17.0 Build-Nr. 24052017 | Typ: Železobeton |
| Soubor: Pruvlak.Balx | | |

**Systémové informace**



*Spolupůsobící šířka desky*



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normy: | ČSN EN 1992-1-1:2016 | | Návrh | |
| Výpočet: | spolupůsobící šířky se zohledňují | | Redistribuce momentů: | omezit na < 15.00 % |
| Druh stavby: | běžné pozemní stavby | | Předpětí: | neuvažuje se |
| Návrhová situace: | trvalá | |  |  |
| Třída prostředí: | horní:XC1 | dolní:XC1 |  | |
| Třída požární odolnosti: | R60 | | Ohoření: | 3-stranné |

**Geometrie nosníku**



| Průřez | Typ | bw [cm] | hw [cm] | bh [cm] | dh [cm] | bd [cm] | dd [cm] | Ac [cm²] | Iy [cm⁴] | zs [cm] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T1 | T | 50.0 | 50.0 | 120.0 | 30.0 |  |  | 6100.0 | 3151489 | 31.4 |

| Pole | Délka [m] | Průřez |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2.85 | T1 |
| 2 | 7.00 | T1 |
| 3 | 7.00 | T1 |
| 4 | 7.00 | T1 |

**Spolupůsobící šířky desky**

*Spolupůsobící šířka desky [m]*



**Podpory**

| Podpora | Typ | cx [kN/m] | cz [kN/m] | cφx [kNm] | cφy [kNm] | Šířka [cm] | Ozub | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ba [cm] | h [cm] |
| A | přímé, beton |  |  | tuhé |  | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| B | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 0.0 |  |  |
| C | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 0.0 |  |  |
| D | přímé, beton |  | tuhé |  |  | 0.0 |  |  |
| E | přímé, beton | tuhé | tuhé |  |  | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**Materiál**

| Beton | fck [N/mm²] | Ecm [N/mm²] | γc | αcc | fcd [N/mm²] | fctm [N/mm²] | γ [kN/m³] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C25/30 | 25.0 | 31500 | 1.50 | 1.00 | 14.2 | 2.6 | 25.00 |

| Výztuž | Použití | fyk [N/mm²] | Es [N/mm²] | γs | fyd [N/mm²] | Duktilita | ΔσRSK(N\*) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B500S | Podél & příčně | 500.00 | 200000 | 1.15 | 434.8 | B (vysoká) | 162.50 |
| B420S | Smyková spára | 420.00 | 200000 | 1.15 | 365.2 | B (vysoká) | 162.50 |

**Zadaná výztuž**

**Podélná výztuž**

| Pole č. | Úsek [m] | | As horní [cm²] | | | As dolní [cm²] | | | ∅s-horní [mm] | | ∅s-dolní [mm] | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a | b | d1 [cm] | Stojina | Pásnice | d1 [cm] | Stojina | Pásnice | Stojina | Pásnice | Stojina | Pásnice |
| 1 | 0.000 | 23.850 | 4.0 | 0.00 | 0.00 | 4.0 | 0.00 | 0.00 | 20 | 12 | 20 | 12 |

**Zatížení**

**Zatěžovací stavy**

| ZS | Typ účinku | γsup | γinf | ψ0 | ψ1 | ψ2 | Název |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | Vlastní tíha | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | Vlastní tíha nosníku |
| 1 | Stálé zatížení | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | Vystrojení |
| 2 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 3 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 4 | Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | Q1 |
| 5 | Shromažďovací prostory (Užitné C) | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.70 | 0.60 |  |

**Zatěžovací stav 1:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Nosník | z | 0.000 | 75.50 | 75.50 |  |  | 23.850 |  |  |

**Zatěžovací stav 2:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 2 | z | 2.850 | 119.50 | 119.50 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 3:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 3 | z | 9.850 | 119.50 | 119.50 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 4:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 4 | z | 16.850 | 119.50 | 119.50 |  |  | 7.000 |  |  |

**Zatěžovací stav 5:**

| Př | Typ | Vztah | Směr | a k začátku [m] | qL/mL [kN,kNm] | qP/mP [kN,kNm] | ey [cm] | ez [cm] | Délka [m] | bL [m] | bP [m] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Spojité zatížení | Pole 1 | z | 0.000 | 25.30 | 25.30 |  |  | 2.850 |  |  |

**Součinitele kombinací**

| Typ účinku | γsup | γinf | ψ0 | ψ1 | ψ2 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vlastní tíha | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Stálé zatížení | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Užitné zatížení | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.50 | 0.30 |
| Shromažďovací prostory (Užitné C) | 1.50 | 0.00 | 0.70 | 0.70 | 0.60 |

**Výsledky**

**Reakce**

| Podpora | Zatěžovací stav | EXTR | Ax [kN] | Az [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 0 |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 1 |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 2 |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 3 |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 4 |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 5 |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| B | 0 |  | 0.00 | 97.42 | 0.00 | 0.00 |
| B | 1 |  | 0.00 | 482.33 | 0.00 | 0.00 |
| B | 2 |  | 0.00 | 363.81 | 0.00 | 0.00 |
| B | 3 |  | 0.00 | -41.21 | 0.00 | 0.00 |
| B | 4 |  | 0.00 | 13.06 | 0.00 | 0.00 |
| B | 5 |  | 0.00 | 90.57 | 0.00 | 0.00 |
| B | Úžitné | max Az | 0.00 | 376.87 | 0.00 | 0.00 |
| B | Úžitné | min Az | 0.00 | -41.21 | 0.00 | 0.00 |
| C | 0 |  | 0.00 | 103.36 | 0.00 | 0.00 |
| C | 1 |  | 0.00 | 511.73 | 0.00 | 0.00 |
| C | 2 |  | 0.00 | 540.25 | 0.00 | 0.00 |
| C | 3 |  | 0.00 | 459.43 | 0.00 | 0.00 |
| C | 4 |  | 0.00 | -80.35 | 0.00 | 0.00 |
| C | 5 |  | 0.00 | -23.15 | 0.00 | 0.00 |
| C | Úžitné | max Az | 0.00 | 999.67 | 0.00 | 0.00 |
| C | Úžitné | min Az | 0.00 | -80.35 | 0.00 | 0.00 |
| D | 0 |  | 0.00 | 120.61 | 0.00 | 0.00 |
| D | 1 |  | 0.00 | 597.13 | 0.00 | 0.00 |
| D | 2 |  | 0.00 | -80.67 | 0.00 | 0.00 |
| D | 3 |  | 0.00 | 459.53 | 0.00 | 0.00 |
| D | 4 |  | 0.00 | 539.79 | 0.00 | 0.00 |
| D | 5 |  | 0.00 | 5.60 | 0.00 | 0.00 |
| D | Úžitné | max Az | 0.00 | 999.32 | 0.00 | 0.00 |
| D | Úžitné | min Az | 0.00 | -80.67 | 0.00 | 0.00 |
| E | 0 |  | 0.00 | 42.31 | 0.00 | 0.00 |
| E | 1 |  | 0.00 | 209.49 | 0.00 | 0.00 |
| E | 2 |  | 0.00 | 13.11 | 0.00 | 0.00 |
| E | 3 |  | 0.00 | -41.25 | 0.00 | 0.00 |
| E | 4 |  | 0.00 | 364.01 | 0.00 | 0.00 |
| E | 5 |  | 0.00 | -0.91 | 0.00 | 0.00 |
| E | Úžitné | max Az | 0.00 | 377.12 | 0.00 | 0.00 |
| E | Úžitné | min Az | 0.00 | -41.25 | 0.00 | 0.00 |

**Vnitřní účinky**

**Přehled vnitřních účinků po polích**

| Pole č. | max MyEd [kNm] | min MyEd [kNm] | max VzEd [kN] | max MtEd [kNm] | max NxEd [kN] | min NxEd [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0.00 | -651.68 | 457.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 1149.98 | -1468.91 | 1194.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 887.16 | -1634.23 | 1186.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 1337.57 | -1634.23 | 1289.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**Přehled nadpodporových vnitřních účinků**

| Podpora | max MyEd  [kNm] | min MyEd  [kNm] | max VzEd-Le max VzEd-Pr [kN] | max MtEd-Le max MtEd-Pr [kNm] | max NxEd  [kN] | min NxEd  [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| B | -368.56 | -651.68 | -457.32 1026.50 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C | -167.30 | -1468.91 | -1194.93 1134.95 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| D | -323.09 | -1634.23 | -1186.70 1289.63 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| E | 0.00 | 0.00 | -905.62 0.00 | 0.00 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**Návrh**

**Kombinované vnitřní účinky**

*Základní kombinace Myd [kNm]*



*Základní kombinace |Vzd | [kN]*



**Tabelární požární odolnost**

| Pole /  Podpora | μfi | Tcrit [°] | bw [cm] | | hw,min [cm] | | bmin [cm] | | amin [cm] | | asd [cm] | Vy- užití |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| stáv. | nut. | stáv. | nut. | stáv. | nut. | stáv. | nut. |
| A | 0.66 | 526.43 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 1 | 0.66 | 526.43 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| B | 0.60 | 541.09 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 2 | 0.56 | 551.08 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| C | 0.37 | 595.01 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 3 | 0.35 | 600.22 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| D | 0.41 | 586.48 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| 4 | 0.39 | 589.35 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |
| E | 0.40 | 588.00 | 50.00 | 10.00 | 80.00 | 20.00 | 50.00 | 20.00 | 4.00 | 1.20 | 1.20 | 0.40 |

**Maximální využití: 0.40 v poli 1 Posudek vyhovuje.**

**Omezení průhybů**

*Průhyb t1 nelineárně [mm]*



*Průhyb t∞ nelineárně [mm]*



*Průhyb Δt nelineárně [mm]*



**Rekapitulace**

**Přehled posudků**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Statika spojitého nosníku s lineárním výpočtem vnitřních účinků a omezenou redistribucí momentů <= 15.00 % | | | | | |
| Návrh dle ČSN EN 1992-1-1:2016 | | běžné pozemní stavby | | Posudek probíhá normativně | |
| MSÚ | Posudek | MSP | Posudek | MS únavy | Posudek |
| Předvídatelnost | ANO | Dekomprese | neřešeno | Únava na ohyb | neřešeno |
| Ohybová únosnost | vyhovuje | Omezení šířky trhlin | neřešeno | Únava na posouvající sílu | neřešeno |
| Smyková únosnost | vyhovuje | Omezení napětí | neřešeno |  | |
| Únosnost smykových spár | neřešeno | Omezení deformací | vyhovuje |  | |
| Konstr. požární odolnost | vyhovuje |  | | | |
| Ozuby | neřešeno |  | | | |
|  |  |  | | | |

**Nutná výztuž**

*Nutná podélná výztuž [cm²]*



**Zvolená výztuž**

| Podélná výztuž horní | | bez kotevních délek | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Č. úseku | xZ [m] | xK [m] | Počet | ∅s,L [mm] | As [cm²] | ΣAs [cm²] | Upozornění |
|  | 0.00 | 23.85 | 2 | 10 | 1.57 | 1.57 | průběžná |
| A | 0.00 | 1.43 | 2 | 16 | 4.02 | 5.59 |  |
| B | 1.43 | 6.35 | 4 | 28 | 24.63 | 26.20 |  |
| C | 6.35 | 13.35 | 9 | 28 | 55.42 | 56.99 |  |
| D | 13.35 | 20.31 | 11 | 28 | 67.73 | 69.30 |  |
| E | 20.92 | 23.85 | 2 | 25 | 9.82 | 11.39 |  |

| Podélná výztuž dolní | | bez kotevních délek | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Č. úseku | xZ [m] | xK [m] | Počet | ∅s,L [mm] | As [cm²] | ΣAs [cm²] | Upozornění |
|  | 0.00 | 23.85 | 2 | 10 | 1.57 | 1.57 | průběžná |
| F | 1.67 | 2.85 | 2 | 22 | 7.60 | 9.17 |  |
| G | 2.85 | 9.85 | 6 | 28 | 36.95 | 38.52 |  |
| H | 9.85 | 16.85 | 5 | 28 | 30.79 | 32.36 |  |
| I | 16.85 | 23.85 | 7 | 28 | 43.10 | 44.67 |  |

| Třmínky | | Stojina | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Č. úseku | xZ [m] | xK [m] | ∅s,W [mm] | Střižnost | Rozteč [cm] | as,w [cm²/m] |
| A | 0.00 | 2.85 | 10 | 2 | 30.0 | 5.24 |
| B | 2.85 | 9.85 | 16 | 2 | 20.0 | 20.11 |
| C | 9.85 | 16.85 | 16 | 2 | 20.0 | 20.11 |
| D | 16.85 | 23.85 | 16 | 2 | 17.0 | 23.65 |

*Nutná třmínková výztuž stojiny [cm²/m]*



*Nutná výztuž styku stojina-pásnice [cm²/m]*



##### Sloup – 50/50 cm

Reakce od průvlaku

G = 117,27 + 580,56 = 700 kN Q = 1000 kN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RIB Software SE | BEST V17.0 Build-Nr. 19072017 | Typ: Železobetonový sloup |
| Soubor: Sloup.Besx | | |

**Systémové informace**



|  |  |
| --- | --- |
| Norma: | ČSN EN 1992-1-1:2016/2 |

**Geometrie sloupu a výztuže**

| Průřez | Typ | bx [m] | by [m] | Ac [m²] | d1 [cm] | ρmax [%] | Tvar | Ohoření |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R1 | Obdélník | 0.500 | 0.500 | 0.25000 | 5.0 | 6.00 | Rohová 4x1 | 4 |

| Úsek | Délka [m] | Průřez | ex [cm] | ey [cm] | ρ [%] | As [cm²] | ∅stáv. | Prvky | Odstupňování |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4.50 | R1 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 7.50 | - | 4 | NE |
| 2 | 2.80 | R1 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 7.50 | - | 4 | NE |
| 3 | 2.80 | R1 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 7.50 | - | 4 |  |

**Montážní stavy a imperfekce**

pružinové konstanty úměrné k síle a proti směru posuvu: C kladně  
automaticky: směr imperfekce určuje poměr směrových tuhostí ve vzpěru a deformace od zatížení z teorie I. řádu.

**Konečný stav "Konečný stav"**

| Podpora | Výška [m] | cx [kN/m] | φy [kNm] | cy [kN/m] | φx [kNm] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 5.60 | tuhé |  | tuhé |  |
| B | 2.80 | tuhé |  | tuhé |  |
| C | 0.00 | tuhé | tuhé | tuhé | tuhé |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Imperfekce | | | Směrový vektor | |
| Průběh | Výška [m] | ev [cm] | vx | vy |
| afinní ke vzpěru | automaticky | 0.00 | automaticky | automaticky |

**Materiálové parametry při běžné teplotě (C40/50, B500S)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Beton | fck [N/mm²] | Ec0m [N/mm²] | γc,stálá | γc,mimoř | αcc | fcd [N/mm²] | γc [kN/m³] |
| C40/50 | 40.00 | 36960 | 1.50 | 1.20 | 1.00 | 26.67 | 25.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Výztuž | fyk [N/mm²] | Es [N/mm²] | γs,stálá | γs,mimoř | Duktilita | fyd [N/mm²] | γs [kN/m³] |
| B500S | 500.00 | 200000 | 1.15 | 1.00 | B (vysoká) | 434.78 | 78.50 |

**Zatížení**

**Zatěžovací stavy**

Zohlednění dotvarování: 1 = 100%, 0 = 0%

| ZS | Typ účinku | Dotvar. | γsup | γinf | ψ0 | ψ1 | ψ2 | Název |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | Vlastní tíha |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Stálé zatížení | 0.00 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |  |
| 2 | Skladovací prostory (Užitné E) | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 1.00 | 0.90 | 0.80 |  |
| 3 | Skladovací prostory (Užitné E) | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 1.00 | 0.90 | 0.80 |  |
| 4 | Skladovací prostory (Užitné E) | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 1.00 | 0.90 | 0.80 |  |

**Zatěžovací stav 1**



| Př | Osam.zatížení | h [m] | Pz [kN] | ex [m] | ey [m] | Mx [kNm] | My [kNm] | Px [kN] | Py [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 10.10 | 350.00 |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 5.60 | 700.00 |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 2.80 | 700.00 |  |  |  |  |  |  |

**Zatěžovací stav 2**



| Př | Osam.zatížení | h [m] | Pz [kN] | ex [m] | ey [m] | Mx [kNm] | My [kNm] | Px [kN] | Py [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 10.10 | 75.00 |  |  |  |  |  |  |

**Zatěžovací stav 3**



| Př | Osam.zatížení | h [m] | Pz [kN] | ex [m] | ey [m] | Mx [kNm] | My [kNm] | Px [kN] | Py [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 5.60 | 1000.00 |  |  |  |  |  |  |

**Zatěžovací stav 4**



| Př | Osam.zatížení | h [m] | Pz [kN] | ex [m] | ey [m] | Mx [kNm] | My [kNm] | Px [kN] | Py [kN] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 2.80 | 1000.00 |  |  |  |  |  |  |

**Návrhové kombinace**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ed | Číslo návrhové kombinace | ZK | Základní kombinace |
| Mon.stav | Ed působí v montážním stavu | MK | Náraz (mimořád.) |
| Typ | Typ kombinace | SP | Stabilita polohy |
| Požár | Ed použít navíc pro tabelární požární odolnost | SK | Seizmická kombinace |
| rozh. | '\*' Tato návrhová kombinace je pro některý z návrhů rozhodující | PO | Požární kombinace |
| φt | Součinitel dotvarování φt | DO | Dotvarování pro kvazistálé zatížení s φt |

| Ed | rozh. | Typ | φt | Mon.stav | Požár | Kombinace |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | \* | ZK |  | Konečný stav | - | 1.35\*ZS1+1.50\*ZS2+1.50\*ZS3+1.50\*ZS4 |

**Výsledky**

Protokolují se výsledky pouze pro rozhodující návrhové kombinace

|  |  |
| --- | --- |
| ximp, yimp | Imperfekce ve směru x, resp. y |
| xtot, ytot | Celkové posuvy ve směru x a y |
| NEd, VEdx, VEdy, MEdx, MEdy | Vnitřní účinky z teorie II. řádu |
| NREd, MRdx, MRdy | Vnitřní účinky na MSÚ a korespondující rovina předtoření ε1 - ε2 |
| Beta | Úhel β mezi osou x a směrem nulové čáry |
| Využití | Stávající vnitřní účinky / únosné vnitřní účinky (únosnost průřezu) |
| As/Ac(\*) | Při typu kombinace PK (požár) se stupeň vyztužení vztahuje na Ac,fire |

**Reakce (teorie II. řádu)**

| Ed | Výška [m] | Podpora | AEdx [kN] | AEdy [kN] | AEdz [kN] | MEdx [kNm] | MEdy [kNm] |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 5.60 | A | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 | 2.80 | B | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 | 0.00 | C | 0.0 | 0.0 | 5560.2 | 0.0 | 0.0 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

**Posuvy a vnitřní účinky z teorie II. řádu**

| Ed | Výška | Posuvy | | | | Vnitřní účinky | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | [m] | ximp [mm] | yimp [mm] | xtot [mm] | ytot [mm] | NEd [kN] | MEdx [kNm] | MEdy [kNm] | VEdx [kN] | VEdy [kN] | MII/MI |
| 1 | 10.10 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | -585 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 8.97 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | -595 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 7.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -604 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 6.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -614 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 5.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -623 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 5.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3068 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 4.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3074 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 4.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3080 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3086 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3092 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5537 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5543 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5548 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5554 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

**Návrh na únosnost (teorie II. řádu)**

| Ed | | Výška | Odolnost na MSÚ Rd | | | Přetvoření | | |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Č. | Typ | [m] | NRd [kN] | MRdx [kNm] | MRdy [kNm] | ε1 [‰] | ε2 [‰] | εs [‰] | Beta [°] | Využití | As/Ac(\*) [%] |
| 1 | ZK | 10.10 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.081 | 0.51 |
| 1 | ZK | 8.97 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.083 | 0.51 |
| 1 | ZK | 7.85 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.084 | 0.51 |
| 1 | ZK | 6.72 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.085 | 0.51 |
| 1 | ZK | 5.60 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.087 | 0.51 |
| 1 | ZK | 5.60 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.427 | 0.51 |
| 1 | ZK | 4.90 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.428 | 0.51 |
| 1 | ZK | 4.20 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.429 | 0.51 |
| 1 | ZK | 3.50 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.430 | 0.51 |
| 1 | ZK | 2.80 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.431 | 0.51 |
| 1 | ZK | 2.80 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.771 | 0.51 |
| 1 | ZK | 2.10 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.772 | 0.51 |
| 1 | ZK | 1.40 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.773 | 0.51 |
| 1 | ZK | 0.70 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.774 | 0.51 |
| 1 | ZK | 0.00 | -7178 | 0 | 0 | -2.00 | -2.00 | -2.00 | 0.0 | 0.775 | 0.51 |

**Přehled posudků**

|  |  |
| --- | --- |
| Imperfekce | se zohleňuje |
| Únosnost (geometricky+fyzikálně nelineární) | vyhovuje |
| Únosnost na posouvající sílu | posudek nezvolen |
| Konstruktivní požární odolnost | posudek požární odolnostni nezvolen |
| Přenos zatížení do FUNDA (soubor \*.bif) | ANO |
| Celková podélná výztuž (bez kotevních délek apod.) | 101.0 kg |

**Rekapitulace nutné výztuže**

Nesmí být použito méně výztuže než kolik bylo uvažováno při výpočtu vodorovné výchylky sloupu, přičemž tato výztuž musí být v průřezu rozmístěna symetricky.  
Teo = 1: výztuž na únosnost průřezu z teorie I. řádu; teo = 2: rozhodující je teorie II. řádu se zohledněním vyloučení tahů v betonu.

| Výška [m] | |  | | | | | nutná výztuž | | | | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| od | do | Typ | Tvar | relev. Ed | Teo | d1 [cm] | As/Ac [%] | As,L [cm²] | As,w [cm²/m] | nnut | stáv.∅s,L [mm] | volba |
| 10.10 | 0.00 | R | Rohová | 1 | 2 | 5.0 | 0.51 | 12.8 | - | - | - |  |

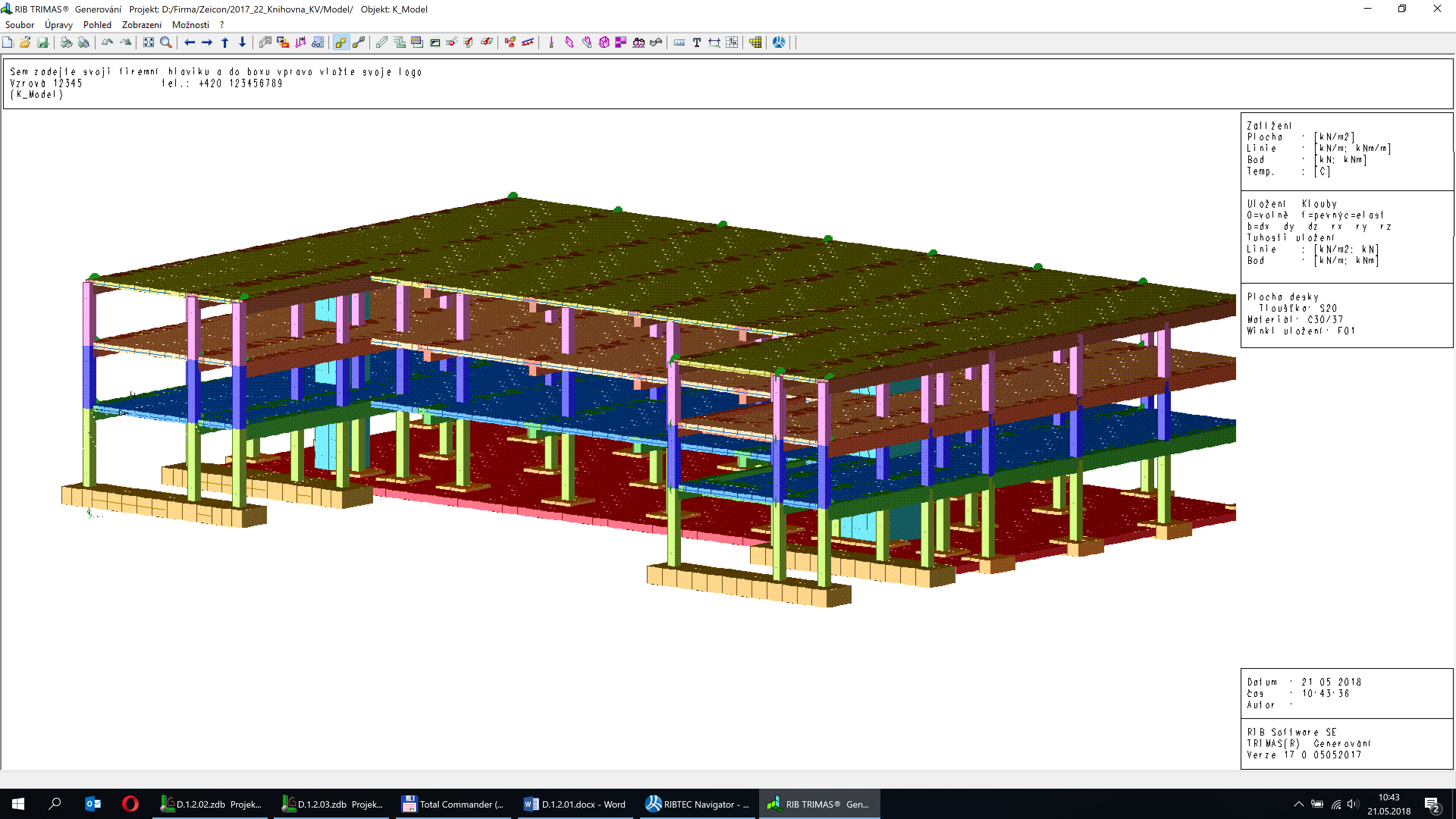


##### Základová deska d = 40 cm, kolem sloupu 2x2 m d = 70 cm

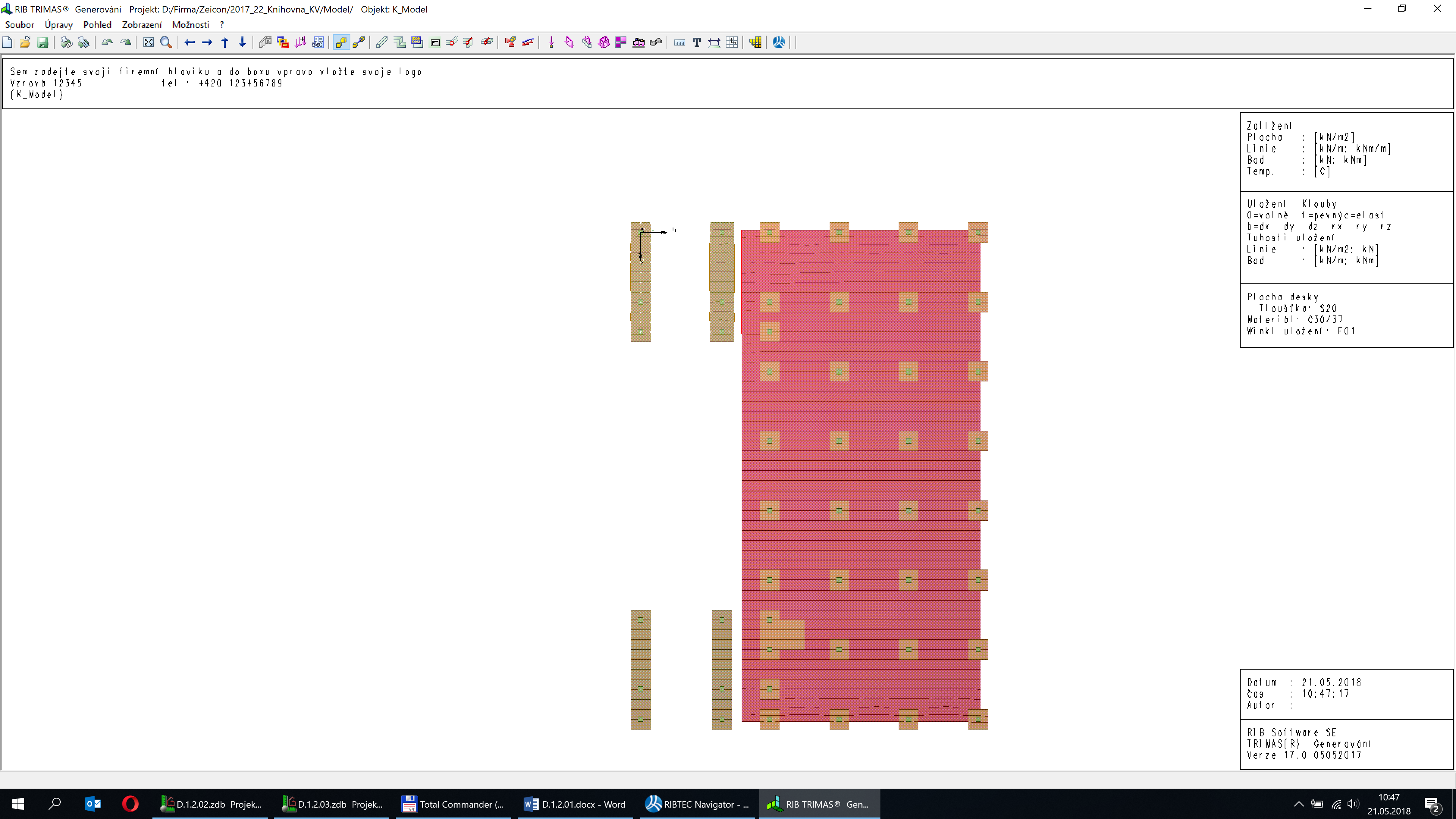
Pro návrh základových konstrukcí byl vytvořen prostorový model, tvořeny základovou deskou na pružném poloprostoru, stropními deskami s plným užitným zatížením a sloupy. Výpočtem bylo stanoveno namáhání základové desky a nutná plocha výztuže.

Vzhledem k velkému rozsahu modelu nebudou tištěna všechna data modelu a je k nahlédnutí u zhotovitele.

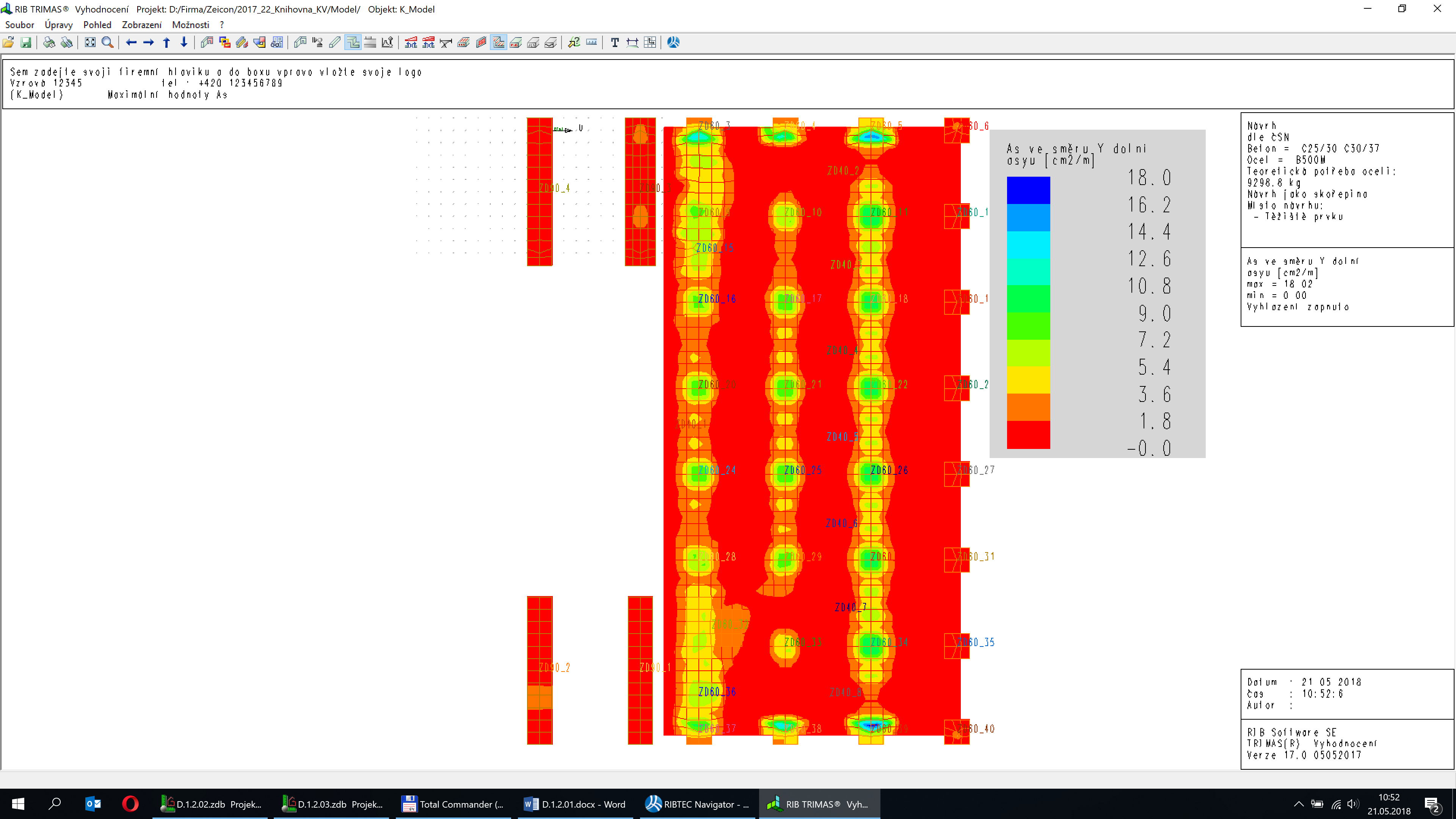
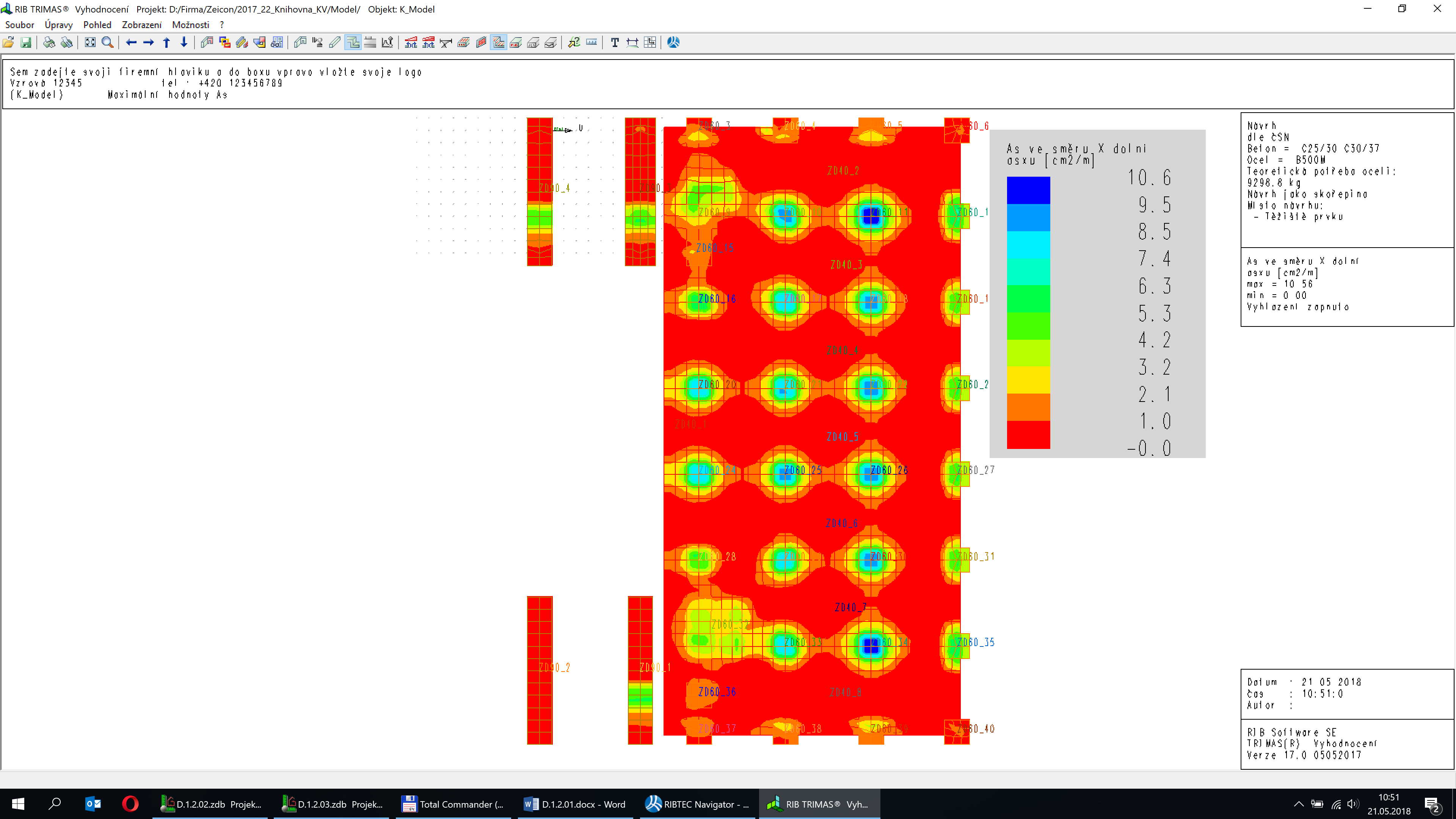
Model:



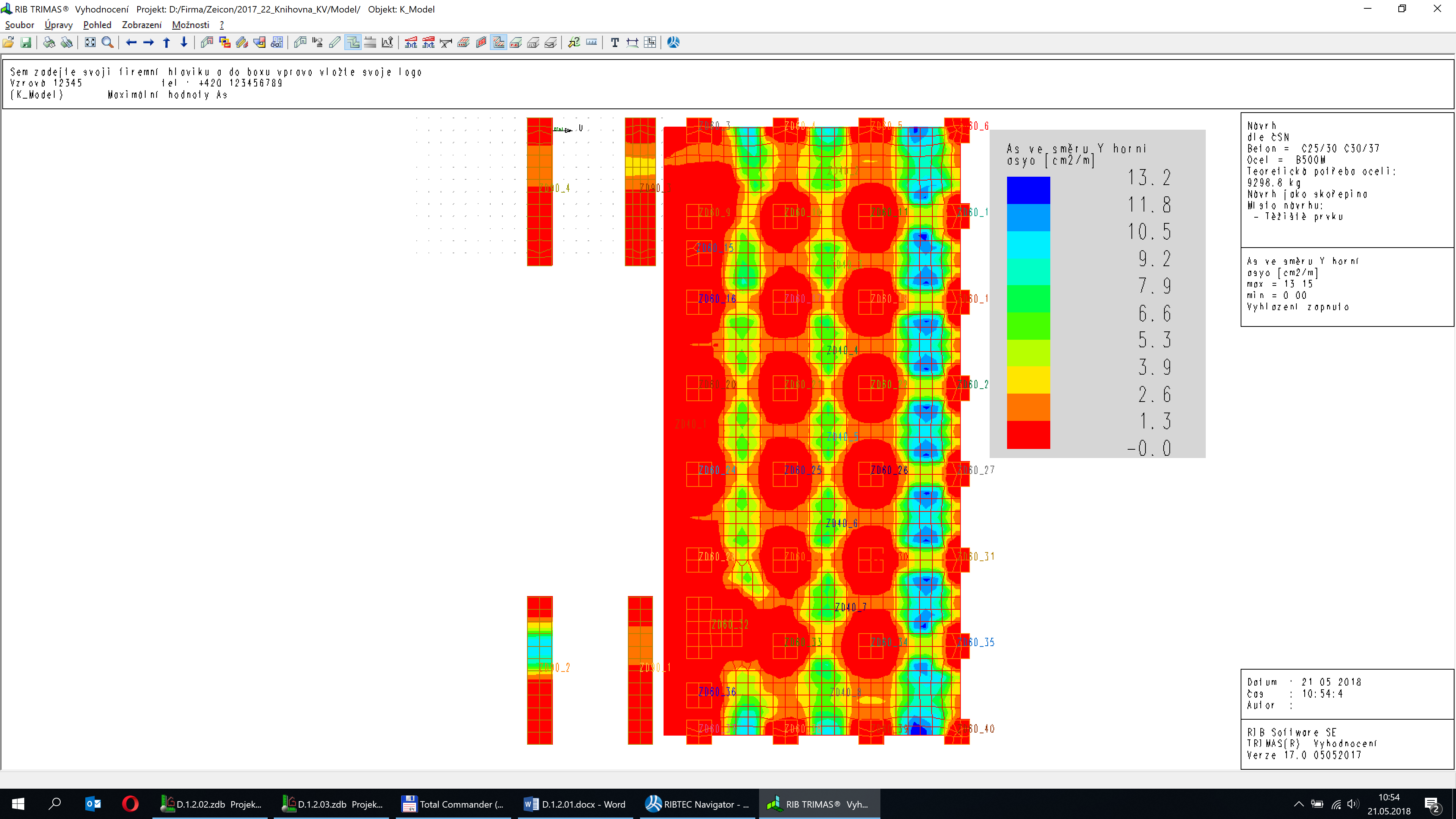
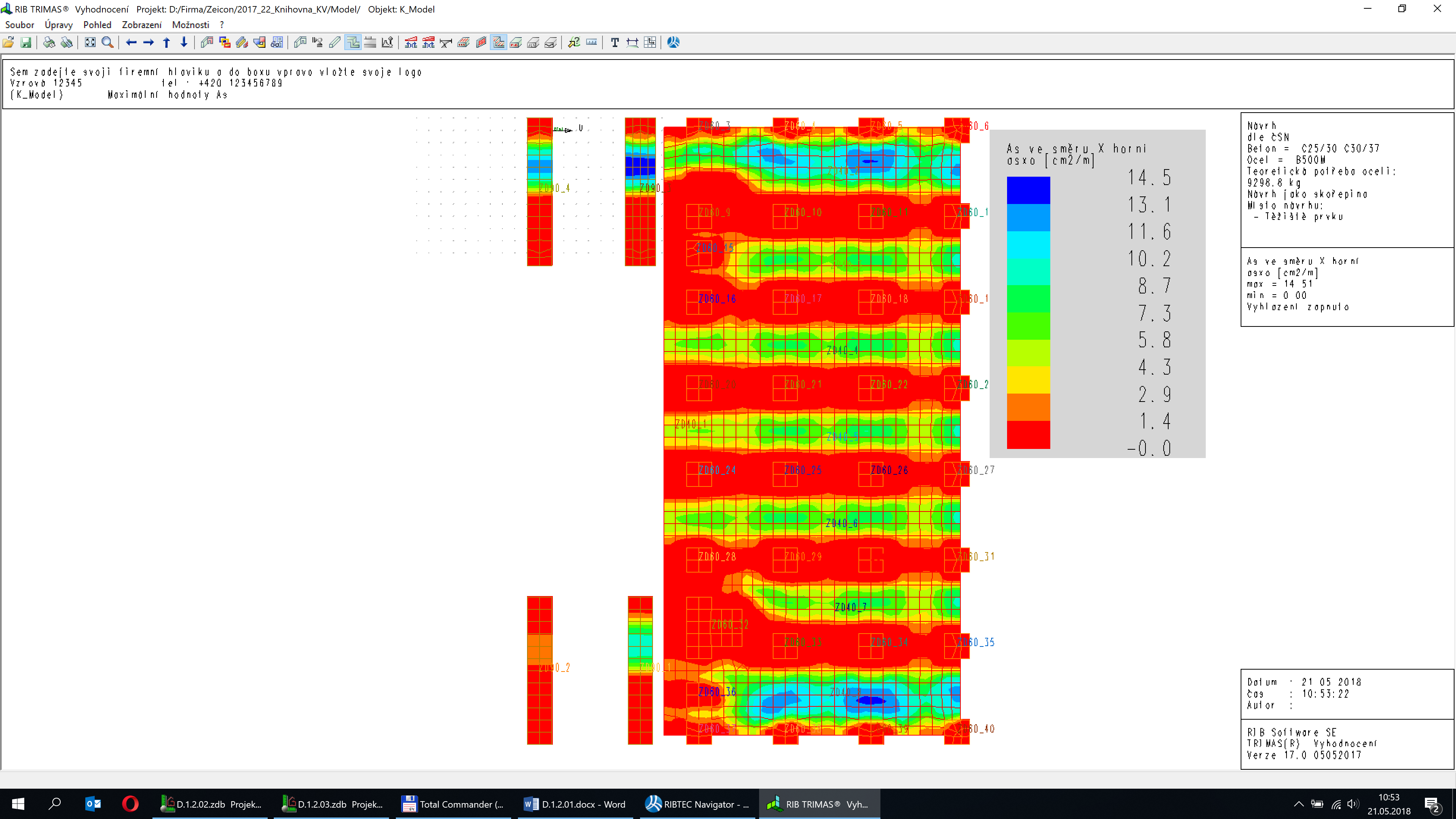
Deska:



Dolní výztuž:



Horní výztuž:



# Závěr

Nedílnou součástí této technické zprávy je výkresová část projektové dokumentace.

Všechny navržené prvky a konstrukce musí být v následné dodavatelské dokumentaci dopracovány v souladu s požadavky dodavatelské firmy, generálním projektantem a investorem.. Stejně tak musí být dopracován realizační postup, návrh prvků pro výrobu, provedení a montáž.

Ing. Marek Jírovský