

LISTOPAD 2024

D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

VÝMĚNA VÝTAHU V2 A V3 V OBJEKTU ČESKÉHO ROZHLASU ŘÍMSKÁ 385/13, PRAHA 2

STATICKÝ VÝPOČET A TECHNICKÁ ZPRÁVA

STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

ING. RADIM HAINC
A ODPOVĚDNÝ STATIK:



Karel Mikeš

ING. KAREL MIKEŠ, PH.D.

AUTORIZOVANÝ INŽENÝR
PRO OBORY STATIKA A DYNAMIKA STAVEB
A PRO OBOR POZEMNÍ STAVBY

STATICKÝ VÝPOČET A TECHNICKÁ ZPRÁVA – OBSAH:

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA..... | 3 |
| 1.1 | ZATÍŽENÍ NA VÝTAHOVOU ŠACHTU | 5 |
| 2 | POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉHO BLOKU | 6 |
| 2.1 | VÝPOČTOVÝ MODEL | 6 |
| 2.2 | ZATÍŽENÍ | 7 |
| 2.3 | NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE | 9 |
| 3 | NÁVRH A POSOUZENÍ MONTÁŽNÍHO NOSNÍKU | 10 |
| 3.1 | VÝPOČTOVÝ MODEL | 10 |
| 3.2 | ZATÍŽENÍ | 10 |
| 3.3 | REAKCE | 12 |
| 3.4 | DEFORMACE | 13 |
| 3.5 | VNITŘNÍ SÍLY | 13 |
| 3.6 | MSÚ | 14 |
| 3.7 | MSP..... | 16 |
| 4 | ZÁVĚR - TECHNICKÁ ZPRÁVA | 17 |
| 4.1 | ZÁKLADOVÁ DESKA | 17 |
| 4.2 | SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE VÝTAHOVÉ ŠACHTY | 17 |
| 4.3 | MONTÁŽNÍ NOSNÍK | 17 |
| 5 | TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ | 19 |

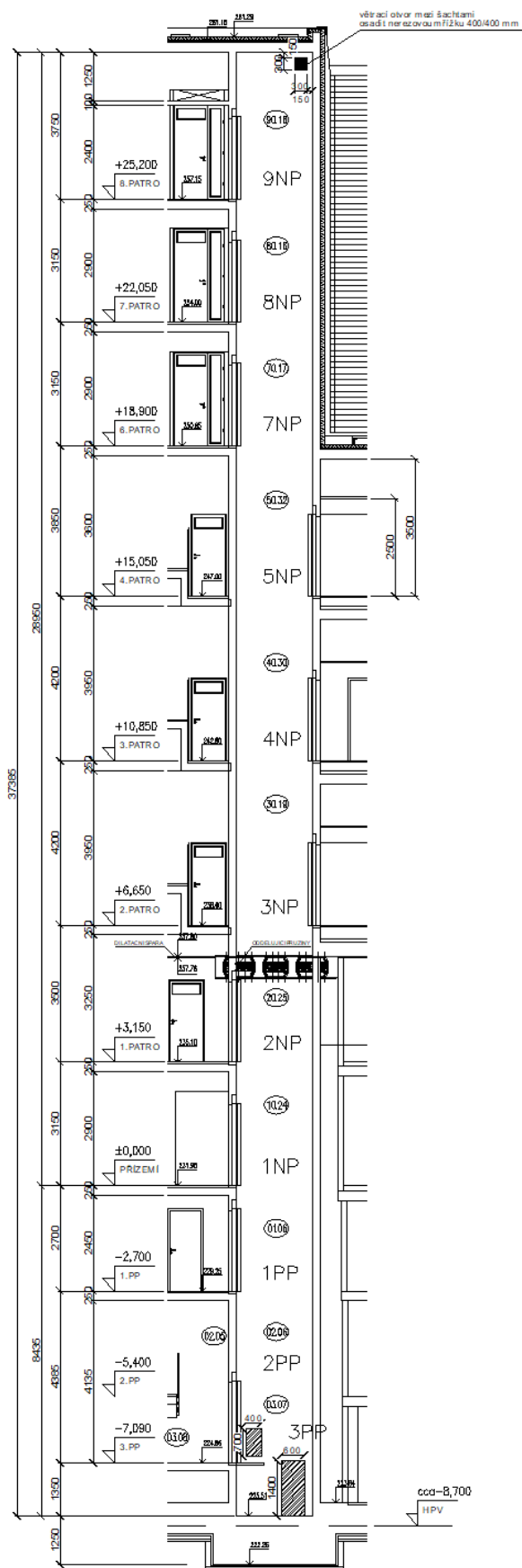
SEZNAM PODKLADŮ A NOREM (v posledních platných zněních včetně změn a dodatků):

- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN 73 0035: Zatížení stavebních konstrukcí, z roku 1986
- ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí, z roku 1986
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 1 – Zásady navrhování
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinku požáru
- ČSN EN 206 – 1 (73 2403): Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1+A1 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy

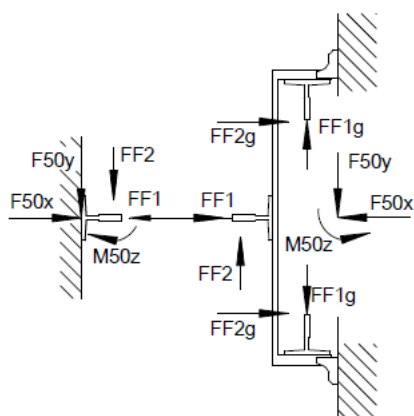
Použitý software:

- SCIA 24

ŘEZ VÝTAHOVOU ŠACHTOU



1.1 ZATÍŽENÍ NA VÝTAHOVOU ŠACHTU



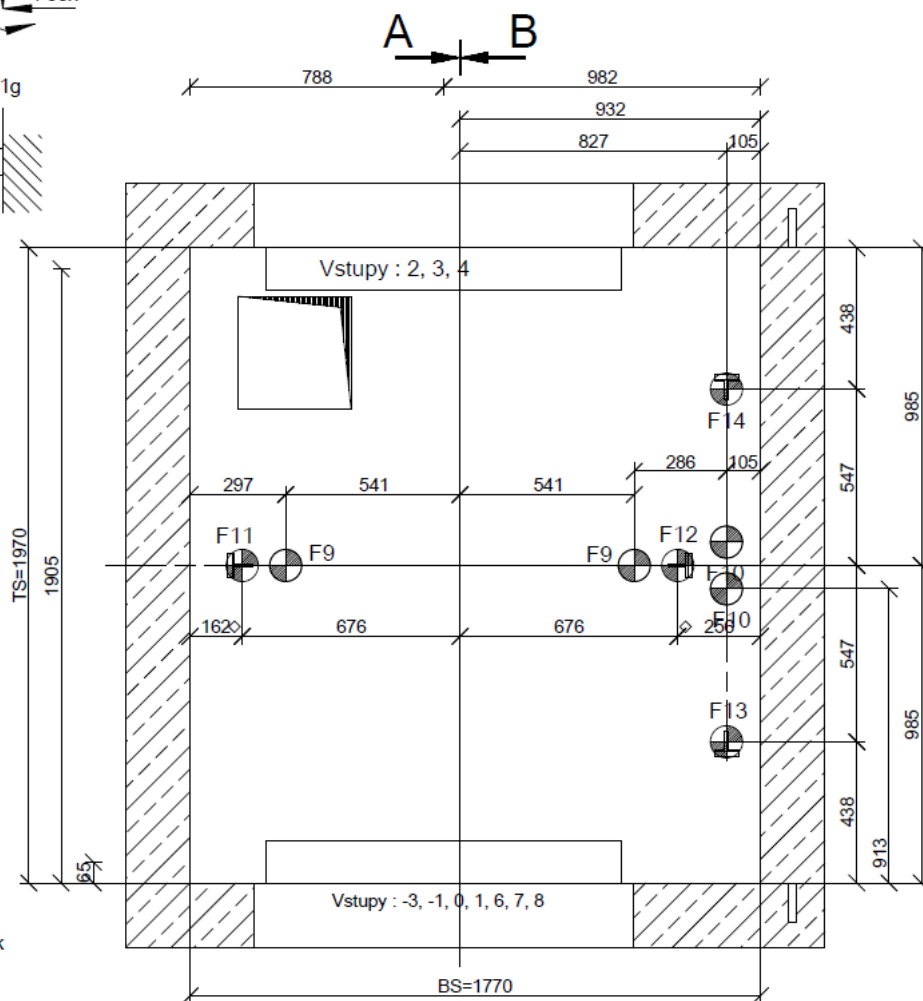
| Síly na prohlubeň | |
|---------------------------|-------|
| F9 [N] | 33256 |
| F10 [N] | 26703 |
| F11 [N] | 30138 |
| F12 [N] | 32698 |
| F13 [N] | 19548 |
| F14 [N] | 19548 |
| Síly na stěny šachty | |
| F50x T [N] | 665 |
| F50y T [N] | 382 |
| m50z T [Nm] | 70 |
| F50x PH [N] | 1143 |
| F50y PH [N] | 653 |
| m50z PH [Nm] | 181 |
| Síly na vodítka klece | |
| FF1 [N] | 1143 |
| FF2 [N] | 653 |
| Síly na vodítka protiváhy | |
| FF1g [N] | 415 |
| FF2g [N] | 1404 |

PH = Hlava šachty T = Zdvih

Maximální síly působící na podlahu prohlubně

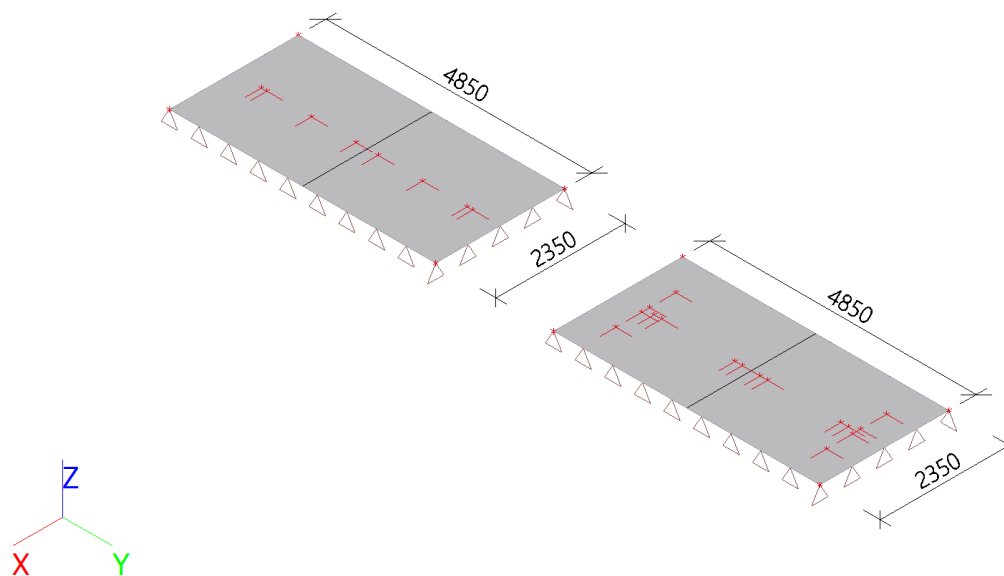
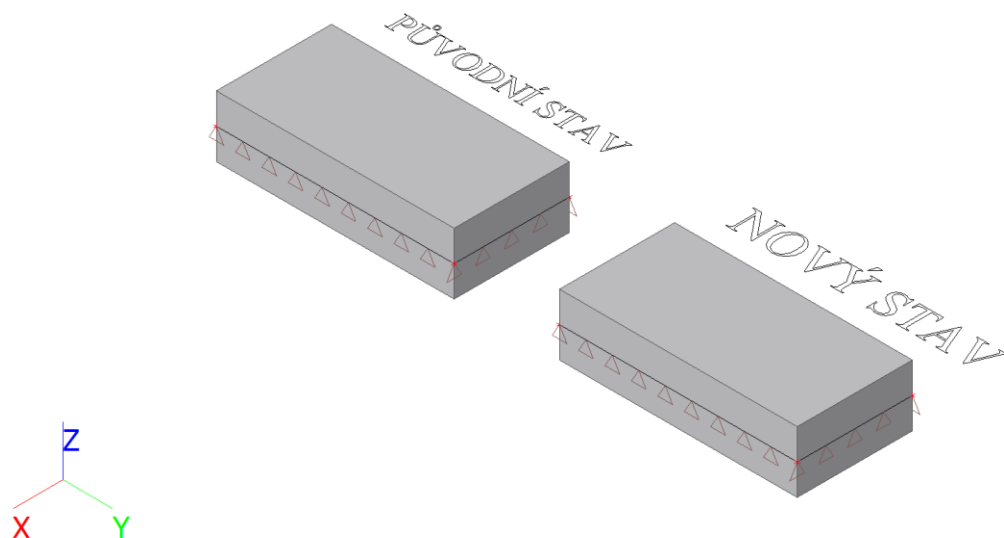
- F9 - při najetí klece na nárazník
- F10 - při najetí protiváhy na nárazník
- F11 - pod vodítkem klece
- F12 - pod vodítkem klece
- F13 - pod vodítkem protiváhy
- F14 - pod vodítkem protiváhy

Půdorys šachty 1:20



2 POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉHO BLOKU

2.1 VÝPOČTOVÝ MODEL

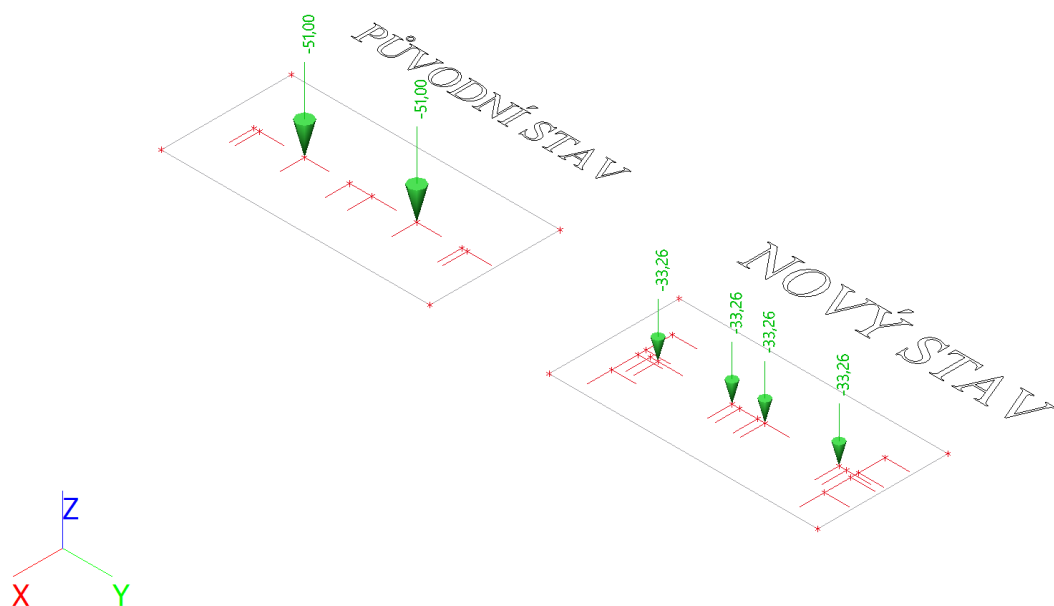


2.2 ZATÍŽENÍ

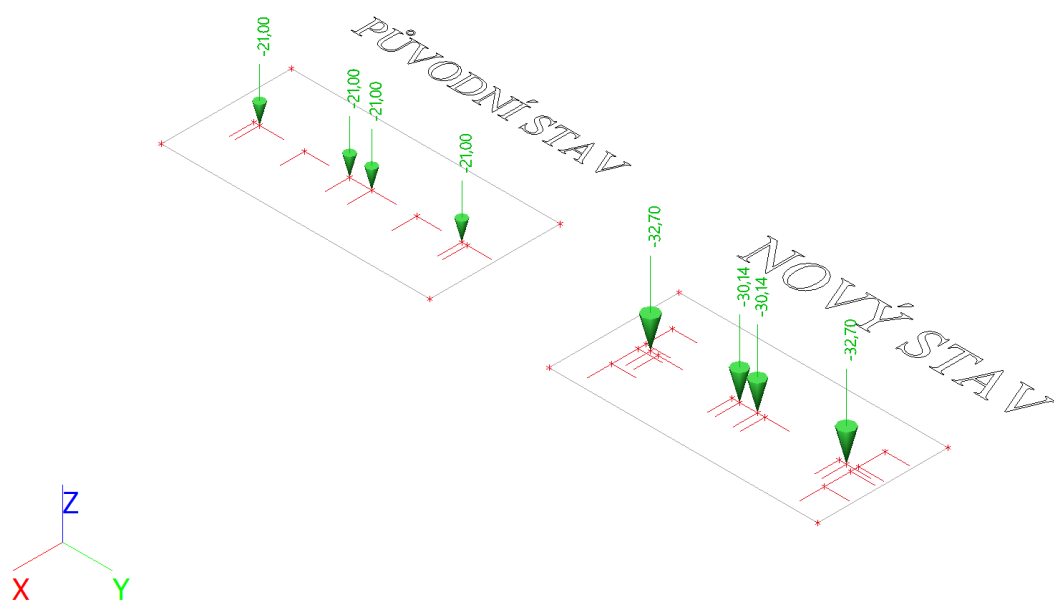
ZS1 – Vlastní tíha

Vlastní tíha je automaticky generována ve výpočetním programu.

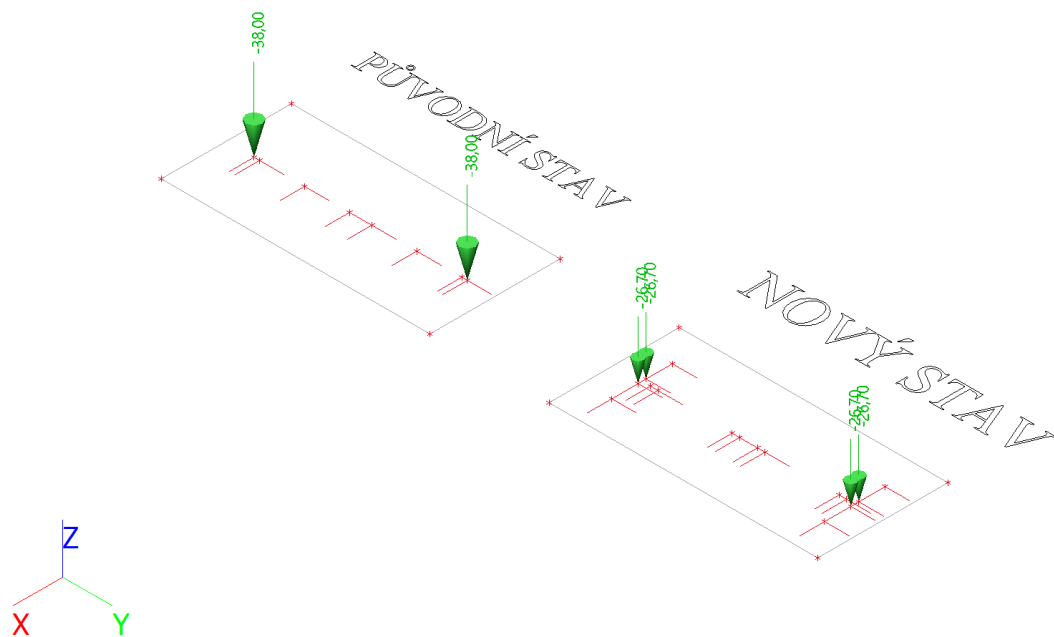
ZS2 – Najetí klece na nárazník



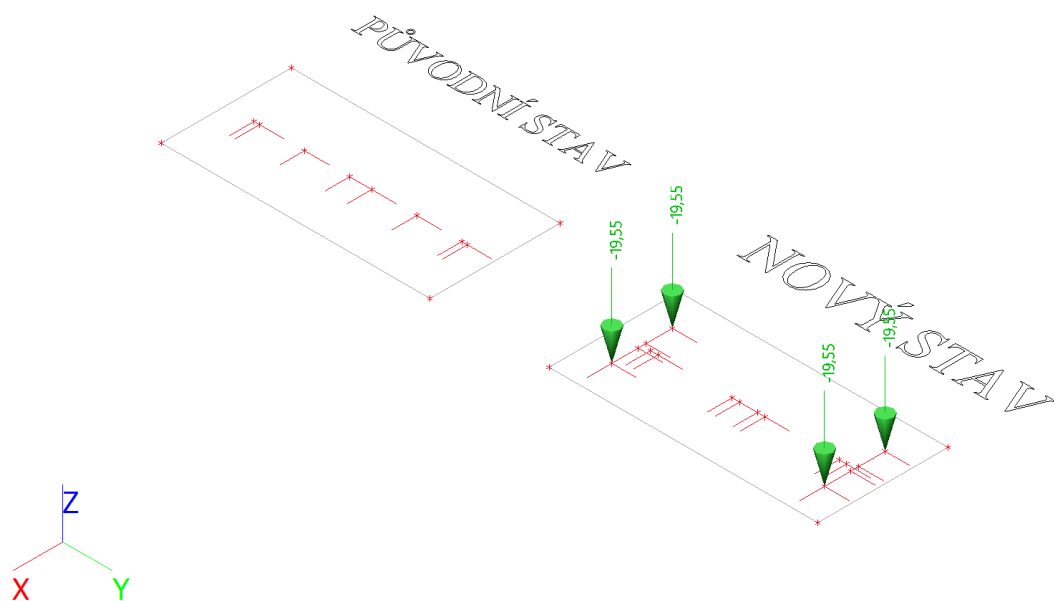
ZS3 – Vodítka klece



ZS4 – Najetí protiváhy na nárazník



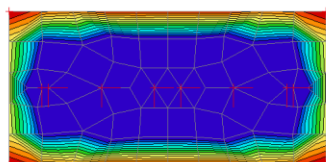
ZS5 – Vodítka protiváhy



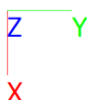
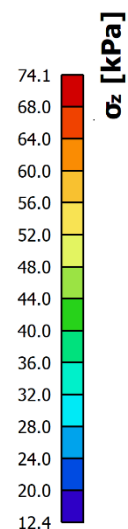
2.3 NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE

Hodnoty: σ_z
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Extrém: Globální
 Výběr: S1
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: LSS prvku sítě

PŮVODNÍ STAV



NOVÝ STAV

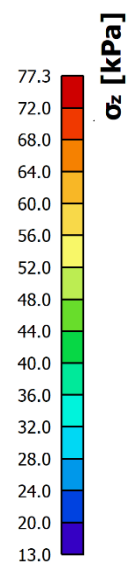
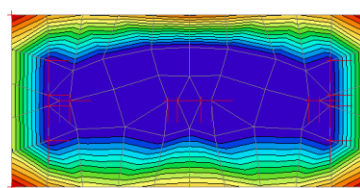


Hodnoty: σ_z
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Extrém: Globální
 Výběr: S113
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: LSS prvku sítě

PŮVODNÍ STAV



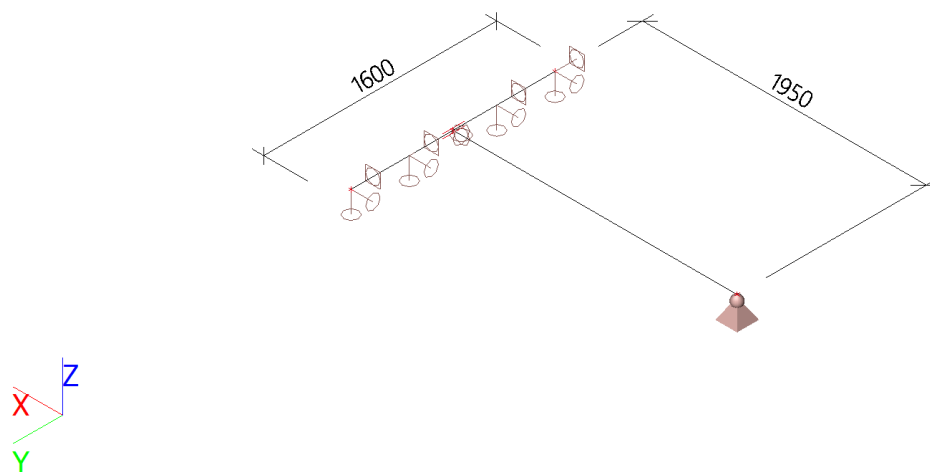
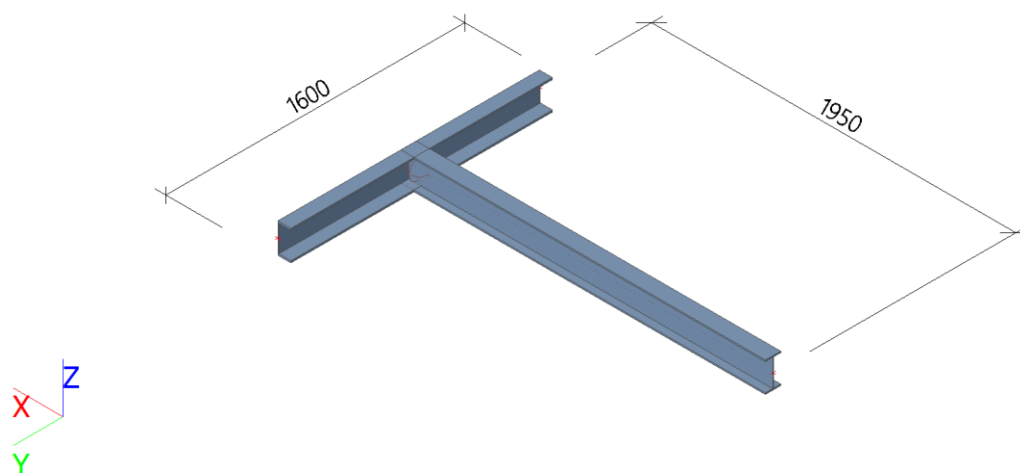
NOVÝ STAV



Dle výsledků analýzy základové desky je zřetelné, že kontaktní napětí v základové spáře vzrostlo ze 74,1 kPa na 77,3 kPa. Tyto hodnoty kontaktního napětí vychází pouze ze zatěžovacích stavů od výtahů a vlastní tíhy základové desky. Hodnoty kontaktního napětí se výrazně navýší vlastní tíhou stěn šachty a přiléhajících vodorovných konstrukcí. Vzhledem k velmi malému nárůstu napětí od vlastní tíhy desky a zatěžovacích stavů od výtahu, lze předpokládat, že rozdíl v kontaktním napětí při kompletně zatížené základové desce je zanedbatelný. Základová deska vyhoví požadavkům návrhu nového výtahu.

3 NÁVRH A POSOUZENÍ MONTÁŽNÍHO NOSNÍKU

3.1 VÝPOČTOVÝ MODEL

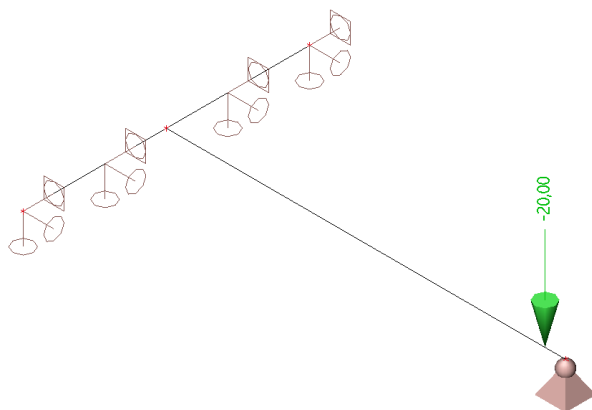
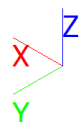


3.2 ZATÍŽENÍ

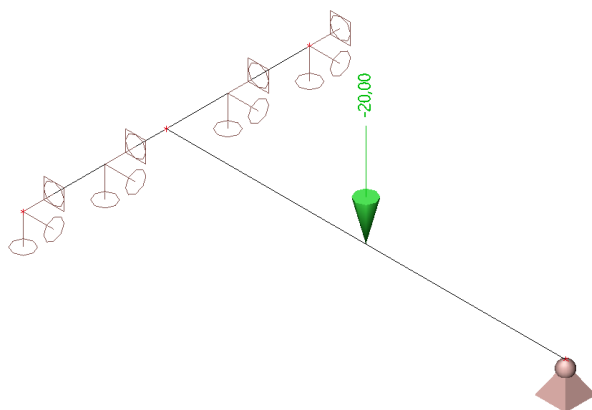
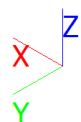
ZS0 – Vlastní tíha

Vlastní tíha je automaticky generována ve výpočetním programu.

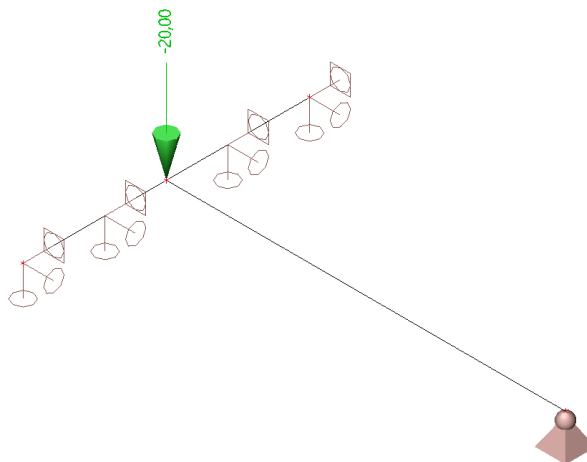
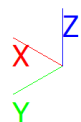
ZS1 – Krajní poloha A



ZS2 – Středová poloha

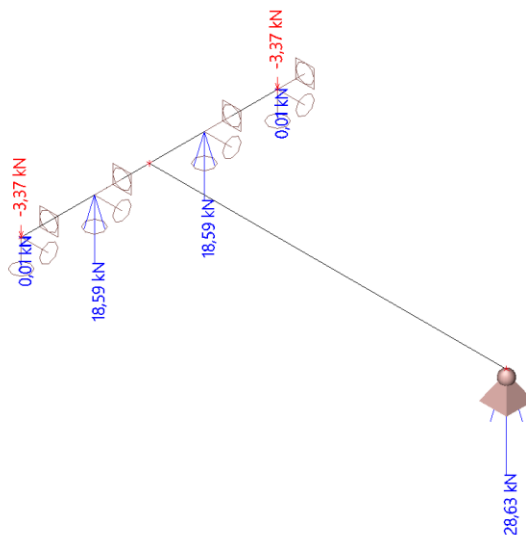


ZS3 – Krajní poloha B



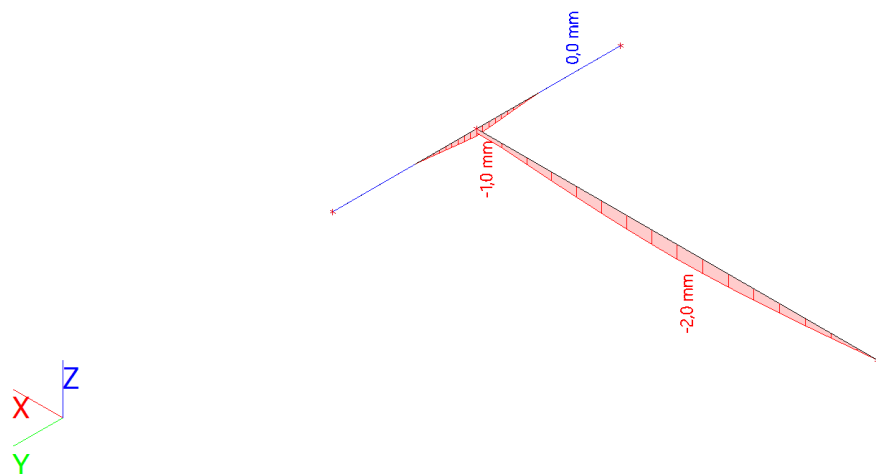
3.3 REAKCE

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



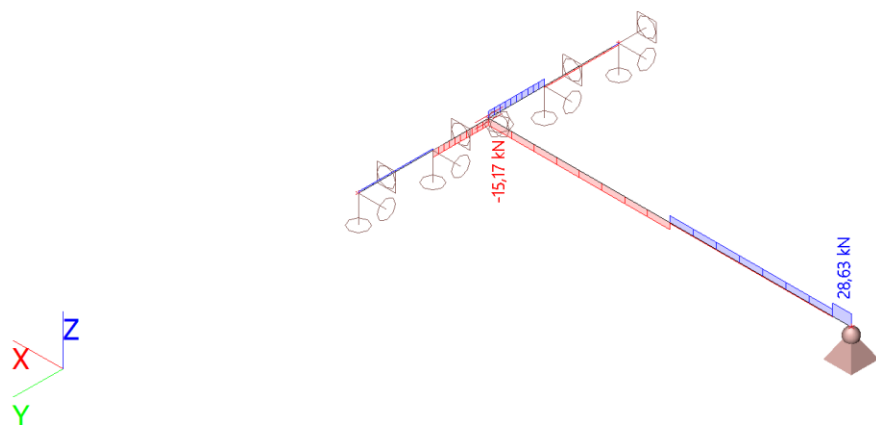
3.4 DEFORMACE

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

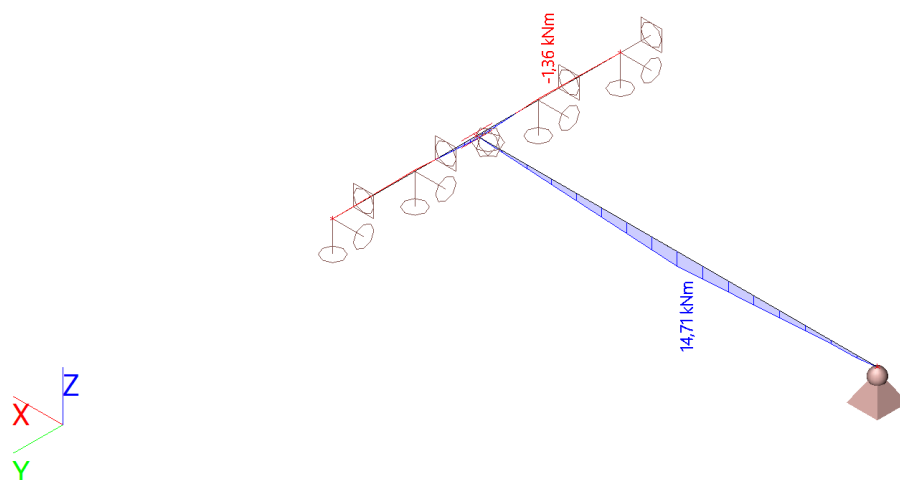


3.5 VNITŘNÍ SÍLY

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše

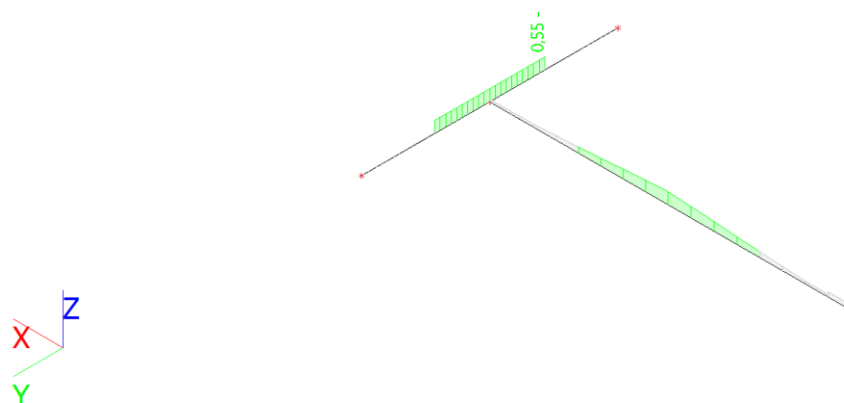


Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



3.6 MSÚ

Hodnoty: $U_{Cellkový}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

| | | | | | | |
|----------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|--------|
| Dílec B1 | 0,975 / 1,950 m | IPE160 | Válcovaný | S 235 | Všechny MSU | 0,54 - |
|----------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|--------|

| Klíč kombinace | |
|----------------|-----------------------|
| Všechny MSU | / 1.15*ZS0 + 1.50*ZS2 |

| Dílní souč. spolehlivosti | | |
|---------------------------|---------------|------|
| Únosnost průřezů | γ_{M0} | 1,00 |
| Únosnost na stabilitu | γ_{M1} | 1,00 |
| Únosnost čistého průřezu | γ_{M2} | 1,25 |

| Materiál | | | |
|----------------|-------|-------|-----|
| Mez kluzu | f_y | 235,0 | MPa |
| Pevnost v tahu | f_u | 360,0 | MPa |

Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

| Posudek řezu. | v | Návrhová síla | Hodnota | Jednotka | Únosnost | Hodnota | Jednotka | Jedn. posudek [-] |
|---------------|---|---------------|---------|----------|---------------|---------|----------|-------------------|
| Smyk V_z | | $V_{z,Ed}$ | 15,00 | kN | $V_{pl,z,Rd}$ | 131,15 | kN | 0,11 |
| Ohyb M_y | | $M_{y,Ed}$ | 14,71 | kNm | $M_{pl,y,Rd}$ | 29,09 | kNm | 0,51 |

Kombinované posudky průřezu

| Kombinované posudky průřezu | Jedn. posudek [-] |
|-----------------------------|-------------------|
|-----------------------------|-------------------|

Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,975 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : BG1

| Vzpěrná osa | k | L [m] | N_{cr} [kN] | M_{cr} [kNm] | λ_{rel} | χ |
|-------------|------|-------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| y-y | 1,00 | 1,950 | 4737,72 | | 0,32 | 1,00 |
| z-z | 1,00 | 1,950 | 372,35 | | 1,13 | 1,00 |
| y-z | 1,00 | 1,950 | 1075,55 | | 0,66 | 1,00 |
| LTB | 1,00 | 1,950 | | 58,26 | 0,71 | 0,93 |

| Posudek stability | Návrhová síla | Hodnota | Jednotka | Únosnost | Hodnota | Jednotka | Jedn. posudek [-] |
|-------------------|---------------|---------|----------|------------|---------|----------|-------------------|
| Klopení | $M_{y,Ed}$ | 14,71 | kNm | $M_{b,Rd}$ | 27,05 | kNm | 0,54 |

Kombinované posudky stability

| Interakční součinitele | k_{yy} | k_{yz} | k_{zy} | k_{zz} |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Hodnota | 0,90 | 0,60 | 1,00 | 1,00 |

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,975 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

| | | | | | | |
|----------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|--------|
| Dílec B2 | 0,400 / 1,400 m | UPE160 | Válcovaný | S 235 | Všechny MSU | 0,55 - |
|----------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|--------|

| Klíč kombinace |
|-----------------------------------|
| Všechny MSU / 1.15*ZS0 + 1.50*ZS3 |

| Dílčí souč. spolehlivosti | | |
|---------------------------|---------------|------|
| Únosnost průřezů | γ_{M0} | 1,00 |
| Únosnost na stabilitu | γ_{M1} | 1,00 |
| Únosnost čistého průřezu | γ_{M2} | 1,25 |

| Materiál | | | |
|----------------|-------|-------|-----|
| Mez kluzu | f_y | 235,0 | MPa |
| Pevnost v tahu | f_u | 360,0 | MPa |

Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

| Posudek řezu. | v | Návrhová síla | Hodnota | Jednotka | Únosnost | Hodnota | Jednotka | Jedn. posudek [-] |
|---------------|---|---------------|---------|----------|---------------|---------|----------|-------------------|
| Smyk V_z | | $V_{z,Ed}$ | 15,14 | kN | $V_{pl,z,Rd}$ | 136,53 | kN | 0,11 |

| Posudek řezu. | Návrhová síla | Hodnota | Jednotka | Únosnost | Hodnota | Jednotka | Jedn. posudek [-] |
|---------------|---------------|---------|----------|---------------|---------|----------|-------------------|
| Ohyb M_y | $M_{y,Ed}$ | -1,36 | kNm | $M_{pl,y,Rd}$ | 31,02 | kNm | 0,04 |
| Kroucení | T_{Ed} | 73,9 | MPa | T_{Rd} | 135,7 | MPa | 0,55 |

Kombinované posudky průřezu

| Kombinované posudky průřezu | Jedn. posudek [-] |
|-----------------------------|-------------------|
| Smyk V_z a kroucení | 0,15 |

3.7 MSP

Hodnoty: **Posudek** celkový

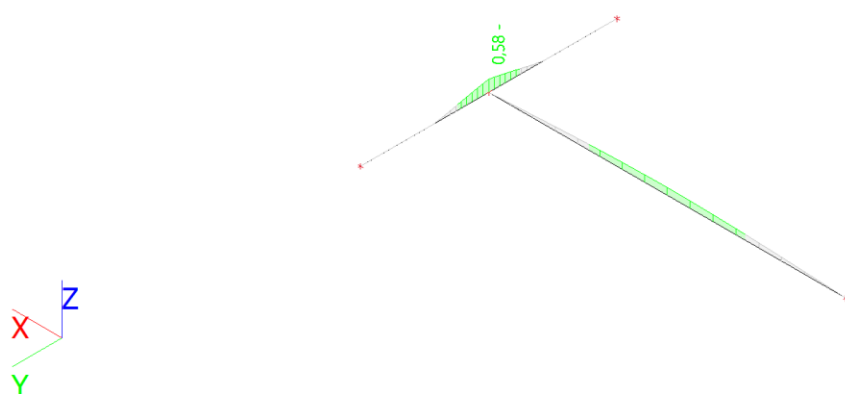
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



| Jméno | dx [m] | Stav | $u_{y,max}$ [mm] | $u_{y,var}$ [mm] | Lim. $u_{y,max}$ [mm] | Lim. $u_{y,var}$ [mm] | Posudek $u_{y,max}$ [-] | Posudek $u_{y,var}$ [-] | Nadvýšení dx u_z [mm] | Posudek celkový [-] |
|-------|--------|-------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | | $u_{z,max}$ [mm] | $u_{z,var}$ [mm] | Lim. $u_{z,max}$ [mm] | Lim. $u_{z,var}$ [mm] | Posudek $u_{z,max}$ [-] | Posudek $u_{z,var}$ [-] | Nadvýšení [mm] | |
| B1 | 0,975- | MSP-Char (auto)/1 | 0,0 | 0,0 | 9,8 | 5,4 | 0,00 | 0,00 | - | 0,34 |
| | | | -1,9 | -1,8 | 9,8 | 5,4 | 0,19 | 0,34 | - | |
| B2 | 0,700- | MSP-Char (auto)/2 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,8 | 0,00 | 0,00 | - | 0,58 |
| | | | -1,0 | -1,0 | 3,0 | 1,7 | 0,32 | 0,58 | - | |

| Jméno | Klíč kombinace |
|-------------------|----------------|
| MSP-Char (auto)/1 | ZS0 + ZS2 |
| MSP-Char (auto)/2 | ZS0 + ZS3 |

4 ZÁVĚR - TECHNICKÁ ZPRÁVA

Předmětem statického posouzení je ověření stávajících konstrukcí a návrh doplňovaných konstrukcí na akci „Výměna výtahu V2 a V3 v objektu Českého rozhlasu“ na adrese Římská 385/13, Praha 2. V rámci výměny výtahu dojde k rozdílným reakcím od výtahu na základovou desku výtahové šachty a doplnění montážních nosníků výtahů.

Stávající výtahová železobetonová šachta prochází přes všechny patra objektu a je navrženo její rozdělení na dvě symetrické části pomocí deskového materiálu (např. cetris). Šachta je založena na železobetonové desce.

4.1 ZÁKLADOVÁ DESKA

V rámci posudku jsou dle architektonicko-stavební části uvažovány rozměry desky 4850x2350 mm o tloušťce 1250 mm. V rámci statického posouzení je provedeno porovnání stávajícího stavu se stavem navrhovaným a zhodnocení změn.

Dle výsledků analýzy základové desky je zřetelné, že kontaktní napětí v základové spáře vzrostlo ze 74,1 kPa na 77,3 kPa. Tyto hodnoty kontaktního napětí vychází pouze ze zatěžovacích stavů od výtahů a vlastní tíhy základové desky. Hodnoty kontaktního napětí se výrazně navýší vlastní tíhou stěn šachty a přiléhajících vodorovných konstrukcí. Vzhledem k velmi malému nárůstu napětí od vlastní tíhy desky a zatěžovacích stavů od výtahu, lze předpokládat, že rozdíl v kontaktním napětí při kompletně zatížené základové desce je zanedbatelný. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že základová deska vyhoví požadavkům návrhu nového výtahu.

4.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE VÝTAHOVÉ ŠACHTY

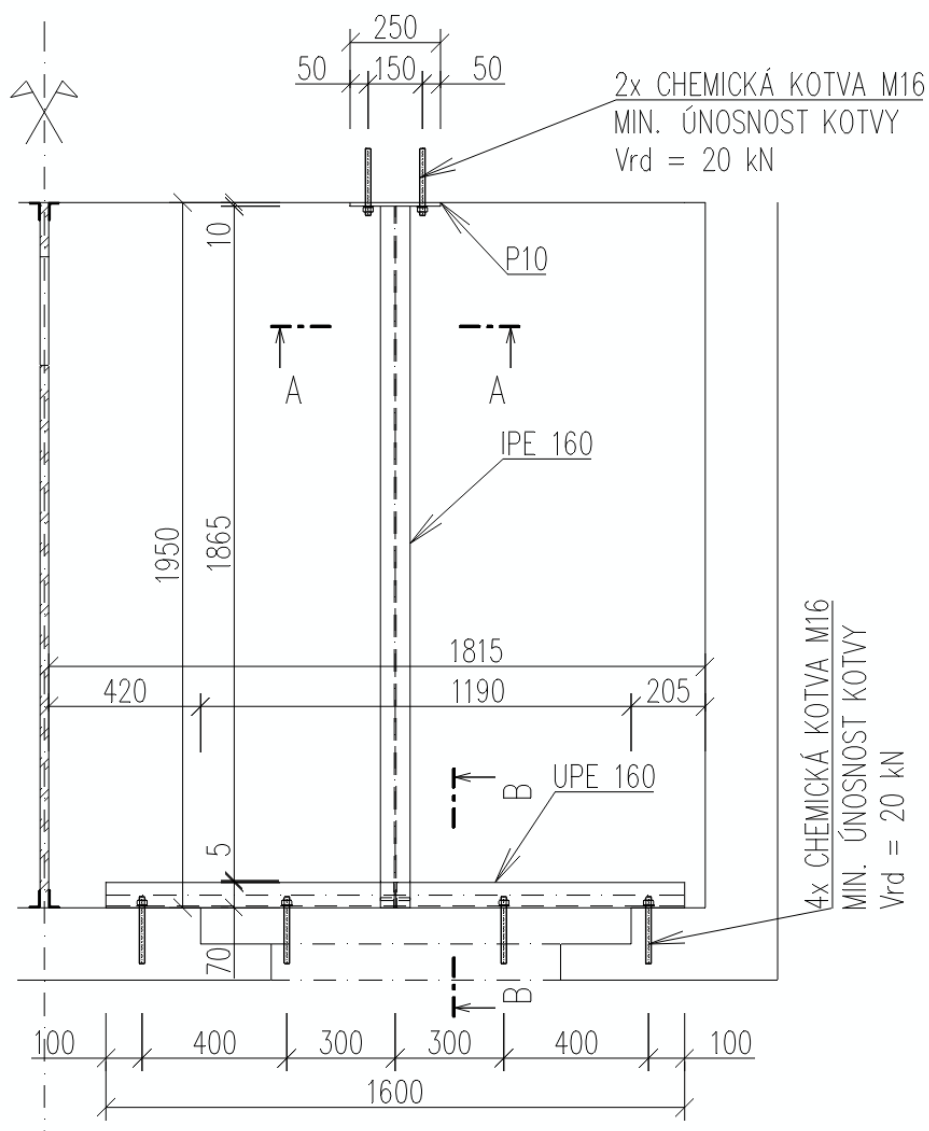
Svislé nosné konstrukce jsou provedeny jako železobetonové monolitické stěny o tloušťce 200 mm. Vlivem kotvení nových vodiček výtahu a protiváhy nesmí dojít k oslabení stávajících ostění a nadpraží otvorů.

4.3 MONTÁŽNÍ NOSNÍK

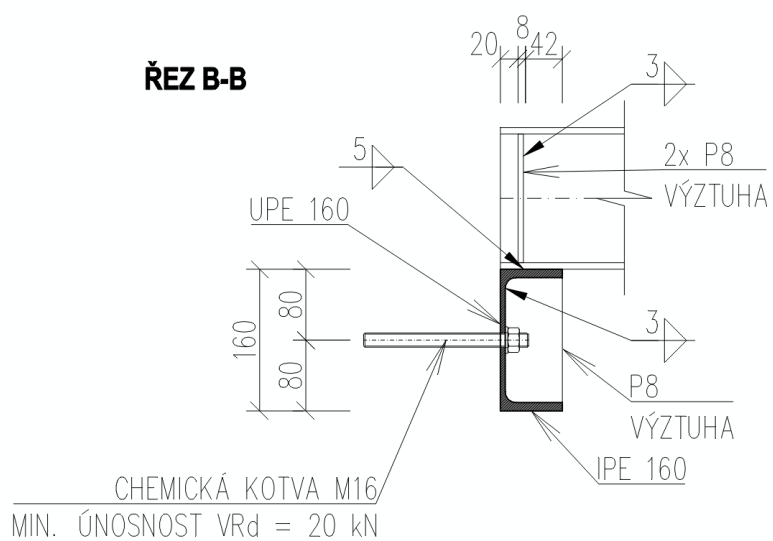
Do obou částí výtahové šachty jsou rovněž navrženy ocelový montážní nosník IPE 160 (S235), který bude zakotven do stěny výtahové šachty pomocí chemických kotev M16. V místě nadpraží nástupního otvoru bude nosník IPE 160 uložen na profil UPE 160 (S235). Navržený profil UPE 160 bude roznášet zatížení a ztužovat stávající nadpraží. Nosník UPE bude po délce zakotven do nadpraží výtahové šachty pomocí čtyř chemických kotev M16. Minimální požadovaná smyková únosnost všech chemických kotev je 20 kN.

Před provedením montážních nosníků se ověří rozměry šachty ve výškové úrovni nosníků a zpracuje se dílenská dokumentace dle přesných rozměrů.

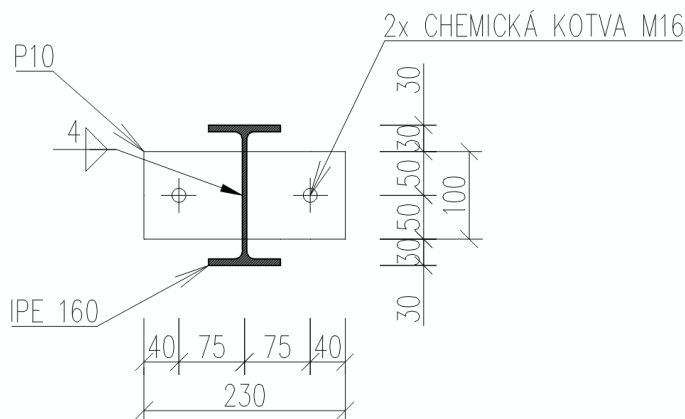
PŮDORYS - MONTÁŽNÍ NOSNÍK



ŘEZ B-B



ŘEZ A-A



5 TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ

Stavba musí být prováděna stavební organizací s patřičnými oprávněními pro provádění takovýchto staveb. Pracovníci musí být řádně proškoleni a pro vykonávané práce mít patřičné kvalifikování. Na stavbu bude docházet odborně kvalifikovaný stavební dozor a bude řádně veden stavební deník. Realizaci a kontrolu kvality konstrukcí je nutné provádět dle platných ČSN příp. ČSN EN. Při realizaci se musí dodržovat rozměrové tolerance a tolerance rovinnosti povrchů dle platných ČSN příp. ČSN EN. Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi – ocelové konstrukce budou opatřeny ochranným nátěrovým systémem proti korozi min. 2x barvou základní.

V případě nesplnění předpokladů je nutné kontaktovat statika, který navrhne změnu projektu. Statika kontaktovat i v případě pochybností na stavbě nebo zjištění nesrovnalostí či kolizí u návrhu jednotlivých konstrukcí a technologií. Změny v projektu s vlivem na nosné konstrukce konzultovat s projektantem stavebně konstrukční části. Před vlastním prováděním je nutné ověřit předpoklady uvažované v projektu.

Při realizaci nosné konstrukce je třeba postupovat v souladu se stavební částí projektu. Výstavba bude probíhat dle zpracovaného projektu pro provedení stavby. Při zjištění významných rozporů, které by bránily realizaci konstrukce dle smyslu projektované dokumentace, je nutné kontaktovat stavební dozor a ten rozhodne, zda je nutné přizvat též statika.

V Praze 11/2024

Vypracovali:



Ing. Radim Hainc

Ing. Karel Mikeš, Ph.D.

Autorizovaný inženýr pro obory statika
a dynamika staveb a pozemní stavby