



STATICKÉ POSOUZENÍ

Projekční ateliér:	 MO Atelier <small>... dříve než začnete stavět</small>	Tyršova 11 120 00 Praha 2				
Projektant:	Ing. Vladimír Kovář		Razítko:			
Zodp. projektant:	Ing. Alexandr Cedrych					
Kr. úřad: Hlavní město Praha	Místní úřad: Praha 10					
Investor: Ministerstvo životního prostředí ČR Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10						
Stavba – objekt:						
Výměna osobonákladního výtahu v budově MŽP ČR Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10			Formát:			
			Datum:	11/2015		
			Účel:			
			Č. zakázky:			
Obsah: Statické posouzení			Měřítko:			

Obsah statického posouzení

- 1) Technická zpráva
- 2) Statické posouzení
- 3) Závěr

1) Technická zpráva

Stávající nákladní výtah bude nahrazen trakčním výtahem s nosností minimálně 680 kg a s minimální rychlostí 1,00 m/s. Nový výtah bude situován do stávající šachty.

Bude nainstalován kompletní nový výtah, tzn. nová kabina s automatickými dveřmi, nový stroj a další technologie a nová vodítka kabiny a protiváhy.

Použité normy a podklady

ČSN EN 1990 - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

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 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 - 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

Fotodokumentace objektu

2) Statické posouzení

Jsou posouzeny konstrukce, na které působí zatížení od výtahu:

- zatížení na dno šachty
- zatížení na vodítka, kotvení vodiček
- zatížení ve vrcholu šachty, montážní stav
- ostatní konstrukce

2a) Zatížení na dno šachty

Zatěžovací stavy

Rozlišujeme mimořádné zatížení a zatížení v provozním stavu. Jako mimořádné zatížení uvažujeme stavy dosednutí kabiny na nárazník(y), dosednutí protiváhy na nárazník(y) a aktivaci zachycovačů, v provozním stavu působí svislé zatížení od provozu výtahu. Síly od výtahu na dno prohlubně nepůsobí současně.

Síly při mimořádném zatížení:

<i>Dosednutí klece</i>	$F_{\text{klec}} = \text{cca } 35 \text{ kN (odhad)}$
<i>Dosednutí protiváhy</i>	$F_{\text{protiváha}} = \text{cca } 50 \text{ kN (odhad)}$
<i>Působení zachycovačů</i>	$F_{\text{zachycovače}} = \text{cca } 40 \text{ kN (odhad)}$

Při výpočtu je uvažován součinitel zatížení 1,0 (mimořádná kombinace).

Síly při provozním zatížení:

<i>Běžný provoz</i>	$F_{\text{provoz}} = \text{cca } 15 \text{ kN (odhad)}$
---------------------	---

Při výpočtu je uvažován součinitel zatížení 1,5 (návrhová kombinace).

Prohlubeň

Je vypočtena minimální tloušťka dolní desky z prostého betonu nebo železobetonu na zhutněném násypu. Beton vany uvažujeme B 250 (odpovídá minimálně betonu C 16/20 dle současné normy). Skladba vrstev dna prohlubně bude ověřena na stavbě.

Je provedeno posouzení dolní desky na protlačení a ohyb.

Dolní deska je posouzena na maximální sílu:

$F_{\text{protiváha}} = 50 \text{ kN}$... v mimořádné kombinaci

$F_{\text{provoz}} = 15 \text{ kN}$... v návrhové kombinaci

$F_{\text{protiváha,d}} = 50 \times 1,0 = 50,0 \text{ kN} > F_{\text{provoz,d}} = 15,0 \times 1,5 = 22,5 \text{ kN}$

Rozhoduje síla v mimořádné kombinaci

Posouzení dolní desky (mimořádná kombinace)

Vstupní hodnoty:

Zatěžovací síla (charakteristická) $V_{\text{ek}} = 50,0 \text{ kN}$

Zatěžovací síla (mimořádná) $V_{\text{ed}} = 50,0 \text{ kN}$

Výpočet proveden pro mimořádnou kombinaci, součinitel zatížení = 1

Roznášecí plocha $a = 200 \text{ mm}$

$b = 200 \text{ mm}$

Prostý beton Beton desky: C16/20

Tloušťka desky $d = 180 \text{ mm}$

Posouzení protlačení betonové desky:

Kontaktní napětí $\sigma = 39,4 \text{ kPa}$

Návrhová protlačující síla $V_{\text{ed}} = 30,0 \text{ kN}$

(s uvažováním redukce síly od vlivu kontaktního napětí)

Kritický obvod $u = 2,05 \text{ m}$

Umístění zatěžovací síly - kraj desky

Únosnost průřezu $V_{\text{rdc}} = 68,1 \text{ kN}$

Maximální únosnost průřezu $V_{\text{rdmax}} = 308,2 \text{ kN}$

Rozhodující únosnost $V_{\text{rd}} = 68,1 \text{ kN}$

Protlačující síla $V_{\text{ed}} = 30,0 \text{ kN} < V_{\text{rd}} = 68,1 \text{ kN}$

Vyhovuje

Posouzení desky v ohybu:

Podloží desky: Zhutněný násyp

Maximální moment v desce $M_{vd} = 7,84 \text{ kNm}$

Moment únosnosti (prostý beton) $M_{rd} = 8,63 \text{ kNm}$

Posouzení desky: $M_{vd} = 7,84 \text{ kNm} < M_{rd} = 8,63 \text{ MPa}$

Vyhovuje

Železobeton Beton desky: C16/20, Ocel: 10216

Výztuž desky: $6,66 \times D = 8 \text{ mm/m}$

Plocha výztuže desky $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$

Tloušťka desky $d = 170 \text{ mm}$

Posouzení protlačení betonové desky:

Kontaktní napětí $\sigma = 52,3 \text{ kPa}$

Návrhová protlačující síla $V_{ed} = 30,0 \text{ kN}$

(s uvažováním redukce síly od vlivu kontaktního napětí)

Kritický obvod $u = 1,82 \text{ m}$

Umístění zatěžovací síly - kraj desky

Únosnost průřezu $V_{rdc} = 65,8 \text{ kN}$

Maximální únosnost průřezu $V_{rdmax} = 226,0 \text{ kN}$

Rozhodující únosnost $V_{rd} = 65,8 \text{ kN}$

Protlačující síla $V_{ed} = 30,0 \text{ kN} < V_{rd} = 65,8 \text{ kN}$

Vyhovuje

Posouzení desky v ohybu:

Podloží desky: Zhutněný násyp

Maximální moment v desce $M_{vd} = 7,76 \text{ kNm}$

Moment únosnosti (železobeton) $M_{rd} = 7,98 \text{ kNm}$

Posouzení desky: $M_{vd} = 7,76 \text{ kNm} < M_{rd} = 7,98 \text{ MPa}$

Vyhovuje

2b) Zatížení na vodítka, kotvení vodítek

Vzpěry vodítek (klece a protiváhy) budou kotveny do (betonových) stěn výtahové šachty.

Pro kotvení do stěn výtahové šachty je nutné volit kotevní systém (šrouby do betonu, chemické kotvy do betonu, ...) s následujícími návrhovými (součinitel 1,5) únosnostmi:

Tahová síla $N_{rd,Min}$ = cca 7,5 kN

Smyková síla $V_{rd,Min}$ = cca 5,0 kN

Navržený princip kotvení a konstrukce výtahové šachty pro uvedené zatížení vyhovují.

2c) Zatížení ve vrcholu šachty

Montážní stav bude řešen dle zvyklostí dodavatele výtahu.

Ve statickém posudku budou uvažovány dvě varianty řešení montážního stavu - montážní háky kotvené do stropní konstrukce šachty, nebo osazení montážního nosníku.

Je nutné zohlednit maximální nosnost montážního prvku (hák nebo nosník) dle dodavatele výtahové technologie.

Montážní háky

Uvažujeme montážní háky zabudované do stropní konstrukce šachty. Prvky budou do konstrukce kotveny chemickou technologií nebo šrouby do betonu.

Před započítáním provádění záměru bude certifikovanou firmou provedeno posouzení stropní konstrukce pro montážní háky na místě, včetně vytrhávací zkoušky.

Pokud by poloha montážního háku kolidovala s dobetonovaným (stávajícím) prostupem, bude provedeno atypické zabudování montážního prvku: montážní háky budou prokotveny přes stropní konstrukci, na její horní plochu bude uložena ocelová plotna (tl. 12 mm), přes kterou budou háky prošroubovány.

Montážní nosník

Uvažujeme prostý nosník na rozpětí cca 1,8 m, zatížení (osamělá síla $F = 20$ kN (odhad)) konzervativně modelujeme v polovině rozpětí nosníku.

Posouzení nosníku

Zatěžovací hodnoty (charakteristické):

Rovnoměrné zatížení $q_k = 0,5 \text{ kN/m}$

Osamělá síla ve středu nosníku $F_k = 20 \text{ kN}$

Součinitel zatížení $n = 1,5$

Nosník - ocel S235 - I **140**

Délka nosníku $L = 1800 \text{ mm}$

Prostý nosník - moment uvažován $M = 1/8 * q * L^2$

Průřezový modul $W_y = 81,9 \text{ cm}^3$

Moment setrvačnosti $J_y = 573 \text{ cm}^4$

Plocha průřezu $A = 18,3 \text{ cm}^2$

Maximální moment (charakteristický) $M_k = 9,20 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla (charakteristická) $V_k = 10,45 \text{ kN}$

Maximální moment (návrhový) $M_d = 13,8 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla (návrhová) $V_d = 15,68 \text{ kN}$

Mez kluzu $f_y = 235000 \text{ kPa}$

Součinitel spolehlivosti materiálu $\gamma_m = 1,00$

Návrhová hodnota únosnosti v ohybu $R_d = 235000 \text{ kPa}$

Návrhová hodnota únosnosti ve smyku $R_s = 135677 \text{ kPa}$

Posouzení ohybu:

Napětí $\sigma = 168544 \text{ kPa} < 235000 \text{ kPa}$ Vyhovuje

Posouzení smyku:

Napětí $\tau = 17131,1 \text{ kPa} < 135677 \text{ kPa}$ Vyhovuje

Posouzení průhybu:

Maximální průhyb $v_s = 2,08 \text{ mm}$ tj. $(L/867) < L/250$ Vyhovuje

2d) Ostatní konstrukce

Stavební otvory dveří

Stávající šachetní dveře budou demontovány, následně budou do dveřních otvorů osazeny nové šachetní dveře.

Otvory v čelní stěně

Zásah do ostění nebo do nadpraží (= úprava rozměrů) stávajících stavebních otvorů se nepředpokládá, nebo se bude jednat pouze o minimální zásah do ostění. Ubourání ostění o

cca 50 mm lze provést bez nutnosti zajištění otvoru, při větším zásahu do ostění bude nadpraží dotčeného otvoru zajištěno jedním ocelovým válcovaným profilem L 80x80x8 (umístění dle potřeb montáže - pravděpodobně na hranu do šachty).

Otvor v zadní stěně

V nadpraží otvoru bude provedena nika (vybrání) hloubky cca 100 mm pro osazení nových šachetních dveří. Dolní hrana vybrání bude zajištěna ocelovým válcovaným profilem L 100x100x10.

3) Závěr

Při provedení konstrukce dojezdu z prostého betonu vyhovuje dolní deska tloušťky 180 mm. U železobetonové konstrukce s uvažovanou výztuží 8/150 - 8/150 vyhovuje deska tloušťky 170 mm.

Skladba vrstev dna prohlubně bude ověřena na stavbě.

Vzpěry vodítek (klece a protiváhy) budou kotveny do (betonových) stěn výtahové šachty.

Pro kotvení do stěn výtahové šachty je nutné volit kotevní systém (šrouby do betonu, chemické kotvy do betonu, ...) s následujícími návrhovými (součinitel 1,5) únosnostmi:

Tahová síla $N_{rd,Min}$ = cca 7,5 kN

Smyková síla $V_{rd,Min}$ = cca 5,0 kN

Navržený princip kotvení a konstrukce výtahové šachty pro uvedené zatížení vyhovují.

Montážní stav bude řešen dle zvyklostí dodavatele výtahu.

Ve statickém posudku budou uvažovány dvě varianty řešení montážního stavu - montážní háky kotvené do stropní konstrukce šachty, nebo osazení montážního nosníku.

Montážní háky

Před započítáním provádění záměru bude certifikovanou firmou provedeno posouzení stropní konstrukce pro montážní háky na místě, včetně vytrhávací zkoušky.

Montážní nosník

Pro tuto variantu řešení montážního stavu vyhovuje nosník z ocelového válcovaného profilu I 140.

Ostatní konstrukce

Stavební otvory dveří

Stávající šachetní dveře budou demontovány, následně budou do dveřních otvorů osazeny nové šachetní dveře.

Otvory v čelní stěně

Zásah do ostění nebo do nadpraží stávajících stavebních otvorů se nepředpokládá, nebo se bude jednat pouze o minimální zásah do ostění. Ubourání ostění o cca 50 mm lze provést bez nutnosti zajištění otvoru, při větším zásahu do ostění bude nadpraží dotčeného otvoru zajištěno jedním ocelovým válcovaným profilem L 80x80x8.

Otvor v zadní stěně

V nadpraží otvoru bude provedena nika (vybrání) hloubky cca 100 mm pro osazení nových šachetních dveří - dolní hrana vybrání bude zajištěna ocelovým válcovaným profilem L 100x100x10.

V případě nejasností při provádění nebo v případě zjištění nových skutečností kontaktovat projektanta a statika.

V posudku byly uvažovány hodnoty zatížení přibližně odpovídající zatížení od výtahu nosnosti 700 kg.

Dodavatel technologie porovná uvedené hodnoty s hodnotami skutečnými. V případě nepříznivého stavu (skutečné zatížení větší než uvažované) bude proveden nový statický posudek (na skutečné hodnoty zatížení).

Při provádění záměru nebude zasaženo do nosných konstrukcí budovy, stavebními úpravami nebude narušena statika objektu.