

Nemocnice Tábor a.s. – kotvení stativů na oddělení ARO

Statický posudek

Úvod

Zadáním pro vypracování posudku byl požadavek Nemocnice Tábor a.s. na návrh kotvení stativů pro monitorovací přístroje na oddělení ARO a posouzení nosné konstrukce budovy, ve které budou tyto přístroje umístěny.

Podkladem pro vypracování posudku byla původní projektová dokumentace budovy a technické podklady dodavatele zařízení, fy. Dräger.

Technické řešení

Nosná konstrukce budovy

Oddělení ARO se nachází v přízemí Budovy akutní medicíny a porodnice, která byla postavená podle projektové dokumentace vypracované AGP nova spol. s r.o., České Budějovice. Konstrukční část PD vypracoval STÚ-K a.s., Praha 4 v 05/2008. Dle této dokumentace tvoří nosnou konstrukci objektu tyčový skelet se sloupy 400/400 mm, jehož spojitě průvlaky o celkovém průřezu 400/600 mm jsou uloženy na rozpon 7,20 m, a spojitě stropní desky tl. 250 mm jsou uloženy na rozpon 6,0 m. Stropní desky jsou tvořeny filigránovými deskami tl. 60 mm a monolitickou dobetonávkou tl. 190 mm, celková tloušťka stropní desky je 250 mm. Nosná konstrukce byla zhotovená z betonu min. C25/30-XC1, výztuž je z betonářské oceli 10505(R).

Nosná konstrukce byla navržena na zatížení vlastní hmotností, klimatické zatížení sněhem a větrem, a na rovnoměrné užité zatížení 2 kN/m^2 se součiniteli zatížení dle tehdy plané normy ČSN 73 0035 – Zatížení stavebních konstrukcí.

Stativ pro monitorovací přístroje

Stativ tvoří dvě polohovací ramena pro monitorovací přístroje pacientů na ARO. Jedná se o statické zařízení, které je zavěšeno do stropu nad lůžkem pomocí ocelové kotevní desky. Hmotnost kotevní desky je 46 kg, hmotnost jednotlivých ramen je 137 a 167 kg, celková hmotnost zařízení je 350 kg, takže svislé zatížení je $P^n = 3,50 \text{ kN}$. Maximálním vychýlením obou ramen je kotevní deska namáhaná ohybovým momentem max. $M^n = 7,06 \text{ kNm}$.

Kotevní deska z plechu tl. 15 mm má tvar mezikruží o průměru 630/360 mm, na které jsou našroubovány prodlužovací nástavce na hloubku instalovaného podhledu. Typové kotvení dodavatele zařízení je řešeno 6 ks ocelových plášťových rozpěrných kotev průměru 24 mm se závitovou tyčí M16.

Umístění stativu

Umístění se týká dvou stativů, z nichž jeden stávající bude přemístěn, druhý bude nově osazen. Jednotlivé stativy budou umístěny v poloze cca 1,8 m od konstrukční osy budovy ve směru hlavní výztuže stropní desky, odstup stativů je cca 2,4 m.

Statický posudek

Stropní konstrukce

Proměnné užité zatížení stropní konstrukce bylo při návrhu konstrukce uvažováno $2,0 \text{ kN/m}^2$, tedy 200 kg/m^2 . Toto zatížení tvoří statistická hodnota, která ve skutečnosti není využita v celé ploše konstrukce, takže vytváří rezervu pro nahodilá lokální zatížení. Přetížení stropní konstrukce stativem a zařízením o celkové hmotnosti 350 kg je uvažováno v cca 1/3 rozpětí ve směru hlavní výztuže stropní desky, takže účinek zatížení od stativu netvoří významnou část celkového namáhání. Umístění stativů v odstupu cca 2,4 m pak umožňuje redistribuci lokálního namáhání do větší šířky stropní desky, čímž se dále snižuje celkové přetížení stropní konstrukce.

Na základě uvedených skutečností konstatuji, že únosnost stropní konstrukce budovy vyhovuje pro dané umístění stativů o celkové hmotnosti 350 kg, které jsou umístěny v odstupu min. 2,0 m od sebe.

Kotvení stativu do stropní konstrukce

Typové kotvení stativu je řešeno 6 ks ocelových plášťových rozpěrných kotev. Kotvy je možné osadit do železobetonové nosné konstrukce z betonu min. C20/25, jejíž tloušťka je min. 200 mm.

Stávající stropní konstrukce je z betonu min. C25/30- XC1 a má tloušťku 250 mm, takže splňuje požadavky dodavatele na kotvení stativu

Výpočet plášťových kotev

max. moment: $M = 7,06 \text{ kNm}$

počet kotev v nejnepříznivější variantě působení namáhání :

2 ks

rozteč dvojice kotev: 0,407 m

tahová síla na 1 kotvu: $P = 7,06 / (2 \times 0,407) = 8,7 \text{ kN}$

Návrh: min. kotva FH II 18/25 B, závitová tyč M12, vrt DN18 mm

únosnost $N_{\text{perm.}} = 11,9 \text{ kN} > P_{\text{max.}} = 7,06 \text{ kN}$

min. vzdálenost 80 mm, skutečnost 240 mm

S ohledem na dodatečné kotvení do stávající konstrukce, u které není přesně známá poloha výztuže, lze předpokládat, že se nepodaří plnohodnotné kotvení na 6 ks hmoždinek. Z tohoto důvodu doporučuji převzít standardní kotvení dodavatele, které uvažuje větší a únosnější hmoždinky:

Posouzení: **Fischer FH II 24/25B**, závitová tyč M16, vrtu DN 24 mm

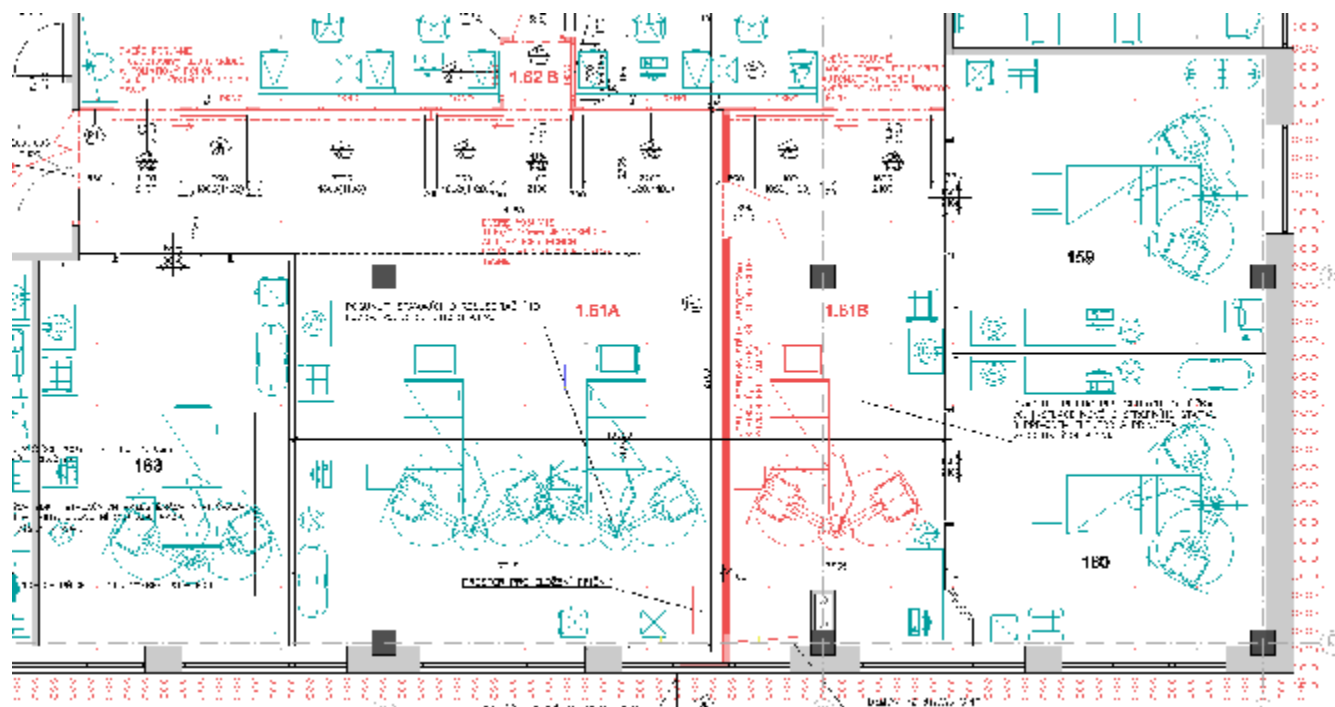
únosnost $N_{\text{perm.}} = 17,1 \text{ kN} > P_{\text{max.}} = 2 \times 7,06 = 14,12 \text{ kN}$ - **vyhovuje**

min. vzdálenost 100 mm, skutečnost 240 mm – **vyhovuje.**

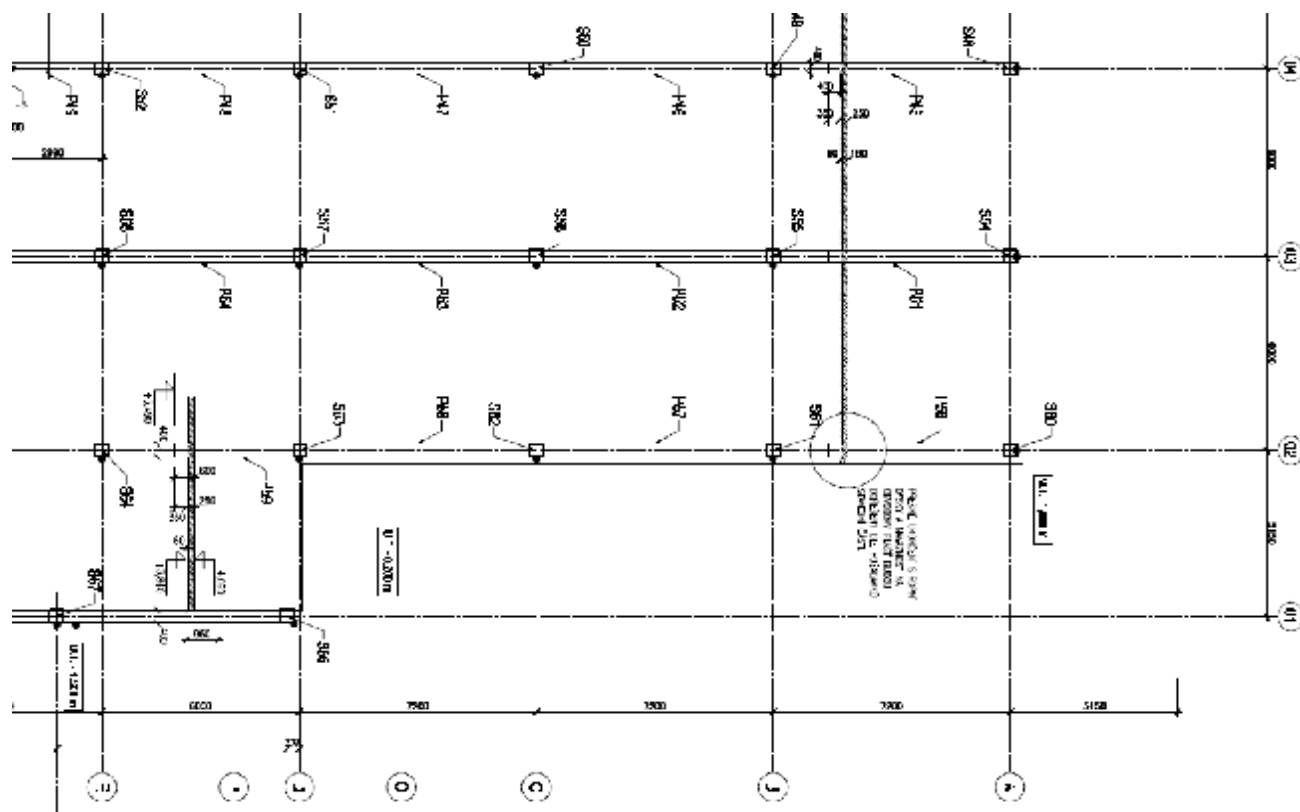
V Táboře, 25.11.2021

vypracoval Ing. Václav Müller

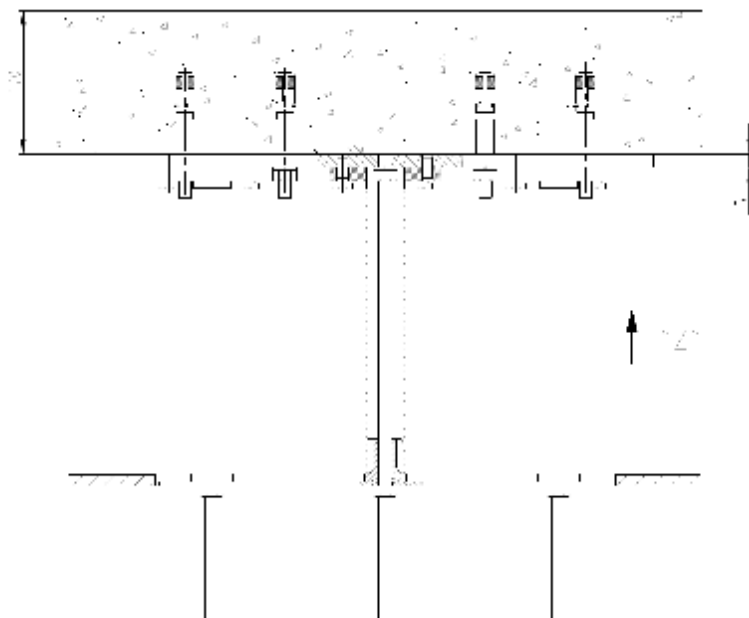
Přílohy:



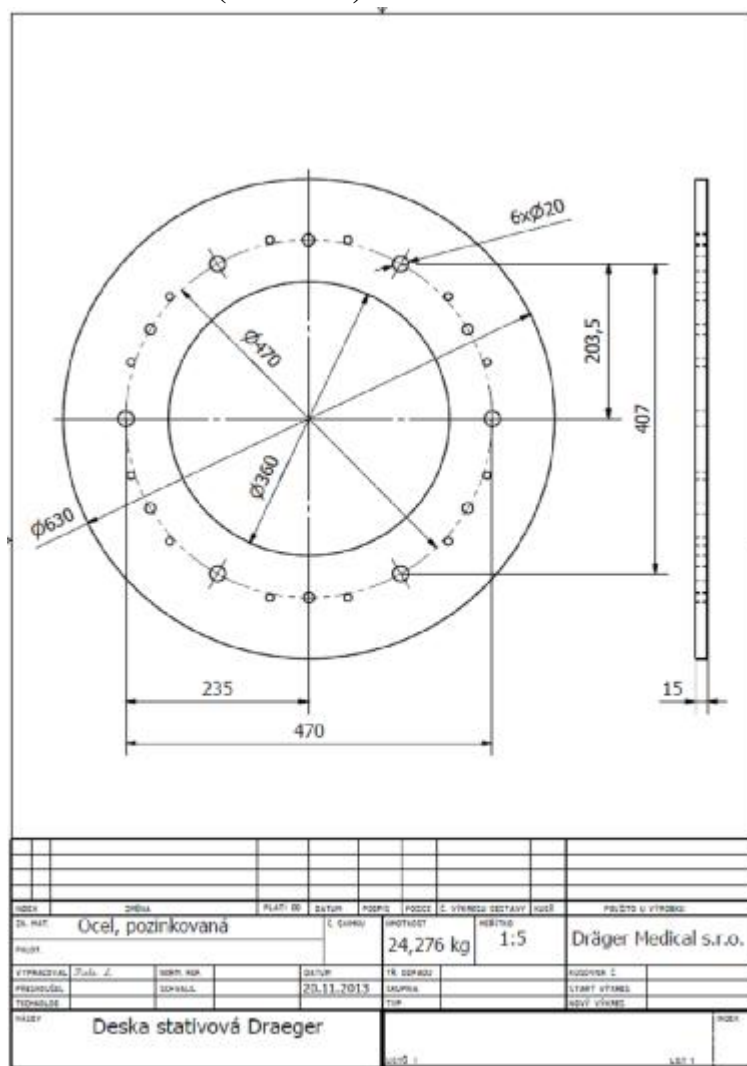
Dispozice ARO – umístění stativů



Konstrukční systém stropu nad 1.NP



Kotvení stropního stativu do betonové konstrukce za pomoci ocelových hmoždinek **Fischer FH II 24/-/25B (M16x188) – 6ks**



ZATÍŽENÍ

Kotva pro velká zatížení FH II-B

Nejvyšší garantovaná zatížení jednotlivé kotvy¹⁾ v betonu C20/25⁴⁾

Při návrhu je nutné zohlednit celé schválení ETA-07/0025.

Typ	Účinná kotevní hloubka h_{ef} [mm]	Min. tloušťka kotevního podkladu l_{min} [mm]	Max. utahovací moment T_{inst} [Nm]	Tažená zóna betonu				Tlačená zóna betonu			
				Garantovaná tahová zatížení $N_{perm}^{2)}$ [kN]	Garantovaná smyková zatížení $V_{perm}^{2)}$ [kN]	Min. osová vzdálenost $s_{min}^{2)}$ [mm]	Min. vzdálenost od okraje $c_{min}^{2)}$ [mm]	Garantovaná tahová zatížení $N_{perm}^{2)}$ [kN]	Garantovaná smyková zatížení $V_{perm}^{2)}$ [kN]	Min. osová vzdálenost $s_{min}^{2)}$ [mm]	Min. vzdálenost od okraje $c_{min}^{2)}$ [mm]
FH II 10 B	40	80	10,0	3,6	4,3	40	40	6,1	6,1	40	40
FH II 12 B	60	120	17,5	5,7	15,4	50	50	11,2	15,4	60	60
FH II 15 B	70	140	38,0	7,6	20,1	60	60	14,1	23,4	70	70
FH II 18 B	80	160	80,0	11,9	24,5	70	70	17,2	34,4	80	80
FH II 24 B	100	200	120,0	17,1	34,3	80	80	24,0	48,1	100	100
FH II 28 B	125	250	180,0	24,0	47,9	100	100	33,6	67,2	120	120
FH II 32 B	150	300	200,0	31,5	63,0	120	120	44,2	88,4	160	180

¹⁾ Nezbytné součinitele bezpečnosti materiálu a zatížení $\gamma_L = 1,4$ jsou zohledněny. Za jednotlivou je kotva považována, je-li její osová vzdálenost $s \geq 3 \times h_{ef}$ a vzdálenost od okraje $c \geq 1,5 \times h_{ef}$. Přesná data, viz schválení.

²⁾ Min. přípustné osové a okrajové vzdálenosti při současném snížení přípustného zatížení.

³⁾ Při kombinaci zatížení tahem, smykem a ohybem, stejně jako při snížení osových a okrajových vzdáleností je nutné nahlédnout do schválení.

⁴⁾ Garantovaná zatížení je možná s třídou betonu zvýše až do C50/60.

Tabulková únosnost plášťových kotev