

Technická zpráva

Statická část

Fakulty stavební ČVUT v Praze

Název projektu:	Konstrukční návrh objektu Kulturního centra, Praha, Stodůlky
Vypracoval:	Evgenii Riabina
Datum:	17. květnu 2023

1. Základní údaje o projektu

1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy, která je určena pro pohybové aktivity. Objekt bude zasazen na západě Prahy v obci Stodůlky. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

1.2. Podklady pro zhotovení projektu

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
- 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 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206+A2 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

1.3. Použitý software

- AutoCAD 2023
- Scia Engineer 22.0
- Microsoft Excel
- Microsoft Word

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Navrhovaná novostavba administrativní budovy se skládá ze dvou částí. Oblouková podsklepená část (dál budova A) s plochou střechou a se dvěma nadzemními podlažími je určena pro pohybové aktivity (klubovny, sál pro aerobik, lezecké stěny a šatny) a technické místnosti v suterénu (sklady, dílna, výměník a strojovna vzduchotechniky). Chodba 2.NP bude provedena jako konzola, na kterou bude připojen skleněný LOP ze strany vnitrobloku objektu. Má půdorysné rozměry 14,610 x 42,754 m.

Obdélníková částečně podsklepená část (dál budova B) s plochou střechou a se dvěma nadzemními podlažími je určena pro vestibul, jídelnu, kuchyň, sklad potravin a nápojů, taneční sál se scénou a zázemí se skladem kulis. Má půdorysné rozměry 1.NP 19,450 x 31,950 m a 2.NP 20,150 x 39,950 m. Celá fasáda bude prosklená pomocí LOP (výjimkou je severní část budovy B, kde jsou umístěny sklady, zázemí a kuchyň). Taneční sál ve 2.NP bude rozšířen pomocí konzoly podél jižní a východní strany objektu.

Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce jsou 43,057 x 42,754 m. Nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 15,250 m nad úroveň okolního terénu. Konstrukční výška 1.PP – 2.NP budovy A je 3,5 m. Konstrukční výška 1.NP budovy B je 4,2 m, 2.NP (taneční sál) je 7,0 m a 2.NP (zázemí) je 3,5 m.

2.2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na plošných základech (ŽB desky) a ŽB pilotách. Nosný systém budovy je kombinovaný. Stropní a střešní desky jsou monolitické ŽB, jednosměrně a obousměrně pruté vetknuté. Ztužení objektu je zajištěno ŽB jádry.

2.3. Materiálové řešení stavby

Konstrukce je navržena ze železobetonu.

- Piloty: beton C25/30 – XC3 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Základové desky pod suterénním prostorem objektu A a podsklepenou částí objektu B: beton C25/30 – XC2 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Základová deska pod nepodsklepenou částí objektu B: beton C25/30 – XC2, XF1 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Suterénní stěny, obvodové nosné stěny 1. NP a střešní desky: beton C30/37 – XC2, XF1 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Vnitřní nosné stěny, stropní desky: beton C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Exteriérová část sloupu G13: beton C30/37 – XC2, XF1 – Cl 0,2 – D_{max}16 – SF2
- Interiérová část sloupu G13: beton C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D_{max}16 – SF2
- Obvodové nosné stěny: beton C30/37 – XC2 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Ostatní vnitřní nosné konstrukce: beton C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D_{max}16 – S3
- Nosné i konstrukční vyztužení bude zajištěno betonářskou výztuží B500B.

3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení příčným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m^3 .

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány ve statickém výpočtu, kapitola 2.2.2.1. Pro výpočet byla zjednodušeně a bezpečně uvažována konstantní hodnota $2,2 \text{ kN/m}^2$ na celé ploše nadzemních podlaží, tíha protiskluzného epoxidového nátěru v suterénu byla zanedbána. Tíha střešního pláště je $0,5 \text{ kN/m}^2$.

Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od zásypu provedeného z nenamrzavé zeminy o objemové hmotnosti $19,5 \text{ kN/m}^3$, pro kterou byl stanoven součinitel zemního tlaku v klidu na hodnotu 0,47.

3.2. Zatížení příčkami

Mezipokojové protipožární akustické dělicí konstrukce ze sádkartonu mají svislou hodnotu zatížení $1,2 \text{ kN/m}^2$.

3.3. Užitná zatížení

Kategorie dle ČSN EN 1991-1-1:

Kategorie A – schodiště – $3,0 \text{ kN/m}^2$

Kategorie B – kancelářské plochy – $2,5 \text{ kN/m}^2$

Kategorie C1 – jídelna, bufet – $3,0 \text{ kN/m}^2$

Kategorie C3 – plochy bez překážek pro pohyb osob – $5,0 \text{ kN/m}^2$

Kategorie C4 – plochy s možnými pohybovými aktivitami – $5,0 \text{ kN/m}^2$

Kategorie E1 – plochy pro skladovací účely – $7,5 \text{ kN/m}^2$

Kategorie H – nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav – $0,75 \text{ kN/m}^2$

3.4. Zatížení sněhem

Budova se nachází v Praze (sněhová oblast I), má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem $0,56 \text{ kN/m}^2$ (viz kapitola 2.2.2.2.)

3.5. Zatížení větrem

Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým monolitickým kombinovaným systémem, který je ztužen pomocí ŽB jader a ztužujících stěn. Lze předpokládat, že prostorová tuhost je dostatečná.

3.6. Zatížení během výstavby

Stropní desky budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami a montážním zatížením. Přitom budou podstojkovány, takže účinky montážního zatížení budou menší než účinky provozního zatížení.

3.7. Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

4. Základové konstrukce

4.1. Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu

Vrchní vrstva geologického profilu do hloubky 2,3 m pod terénem je tvořena humózní hlinou tuhé konzistence. Pod ní se do hloubky 2,3 – 3,2 m nachází písčité hlína tuhé konzistence. V hloubce 3,2 - 4,5 m se nachází jemnozrný hlinitý písek. Pod ním se nachází písek s valouny a hlinitou příměsí v hloubce 4,5 - 7,4 m. Dál do hloubky 13,4 m je písčité štěrky. Ustálená hladina podzemní vody při hydrogeologickém průzkumu byla zjištěna ve hloubce 12,1 m.

4.2. Základové konstrukce

Základy budou řešeny jako bílé vany. Budova A bude založena na základové desce tl. 300 mm, v místě sloupu deska bude zvětšena do 500 mm. Budova B částečně bude založena na základové desce tl. 400 mm, sloupy budou založeny na pilotách o průměru 880 mm a délkou 9500 mm. V místě dojezdu výtahů bude základové spáry sníženy v rozsahu daném požadavky použitého výtahu.

Při betonáži základů je nutno vložit ocelové chráničky pro prostupy inženýrských sítí podle specifikace dodavatele systémů TZB.

V objektu jsou navrženy suterénní ŽB stěny. Zásyp je proveden nenámrazovou zeminou a bude proveden po zhotovení stropu 1.PP. ŽB suterénní stěny jsou pnuté téměř výhradně ve svislém směru mezi podlahovou deskou 1.PP, vyztuženou KARI sítí při horním a dolním povrchu, a ŽB stropní deskou 1.PP.

5. Nosný systém

5.1. Svislé nosné konstrukce

Nosné stěny v celém objektu jsou navrženy v tloušťce 300 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Tloušťka stěn výtahové šachty je 200 mm.

V 1.PP - 2.NP budovy A jsou navrženy ŽB sloupy čtvercového průřezu 400x400 mm.

V 1.NP - 2.NP budovy B jsou navrženy ŽB sloupy obdélníkového průřezu 1100x450 mm.

5.2. Vodorovné nosné konstrukce

V celém objektu jsou stropní a střešní konstrukce navrženy jako ŽB monolitické tl. 260 mm (budova A) v 1.PP - 2. NP, tl. 280 mm (budova B) v 1.NP a 2.NP (střešní deska zázemí) a tl. 100 mm (střešní deska tanečního sálu, která je navržena jako trémový strop).

V 1.PP - 2.NP budovy A jsou navrženy monolitické ŽB průvlaky 400x710 mm. V 1. NP budovy B jsou navrženy monolitické ŽB průvlaky 450x680 mm, střešní průvlaky 2.NP (taneční sál) 450x1200 mm a trámy 200x600 mm, střešní průvlaky 2.NP (zázemí) 350x580 mm.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 400x1000 mm) nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Nosné i konstrukční vyztužení desek a trámů bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

5.3. Svislé komunikační prvky

Schodiště jsou navržena jako prefabrikovaná železobetonová desková dvouramenná. Jednotlivé schodišťové desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Mezipodesty jsou navrženy jako monolitické železobetonové desky tl. 200 mm. Schodišťová ramena budou ukládána přes elastomerová ložiska Schöck Tronsole typ F na ozub v monolitických stropních deskách i na ozub v monolitických mezipodestových deskách. Mezipodesty budou uloženy rovněž na elastomerová ložiska a zazděny do schodišťových stěn.

5.4. Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým monolitickým kombinovaným systémem, který je ztužen pomocí ŽB jader a ztužujících stěn. Všemi podlažími budovy A prochází ŽB komunikační jádro s výtahovou šachtou. V 1.NP budovy B je umístěno ztužující jádro tl. 300 mm. S ohledem na malou výšku budovu nebyla prostorová tuhost ověřována podrobným statickým výpočtem.