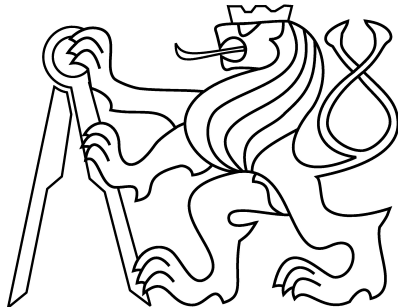


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra konstrukcí pozemních staveb



# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **STATIKA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
AUTOR PRÁCE: Annette Řehořková  
VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.

## **1. Základní údaje o projektu**

### **1.1. Obecný popis stavby**

Předmětem projektu je novostavba základní umělecké školy. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

### **1.2. Podklady pro zhotovení projektu**

- 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 206-1: Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba, 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

### **1.3. Použitý software**

- AutoCAD 2016

## **2. Základní charakteristika konstrukčního řešení**

### **2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby**

Předmětem projektu je dům pravidelného půdorysu s plochou střechou, s 1 podzemním a 4 nadzemními podlažími. Konstrukční výška podlaží je 3 320 mm. V 1.PP jsou umístěny sklady, archivy prací a technické zázemí objektu (kotelna, strojovna vzduchotechniky). V 1.NP je umístěn hlavní vstup do objektu, učebny, ateliér a zázemí pro zaměstnance. Ve 2.NP jsou opět učebny a taneční sál se zázemím. Ve 3.NP – 4.NP je umístěn koncertní sál s výškou přes 2 podlaží.

### **2.2 Technické řešení stavby**

Objekt je založen na plošných základech (ŽB pasy). Nosný systém budovy je stěnový. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové, v části půdorysu podepřené ŽB stěnami, v části nad koncertním sálem strop z předpjatých panelů SPIROLL. Hlavní schodiště je řešeno jako železobetonové deskové monolitické dvouramenné. Vedlejší schodiště je železobetonové deskové monolitické jednoramenné. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovými stěnami.

### **2.3 Materiálové řešení stavby**

Konstrukce je navržena ze železobetonu.

- Základy: železobetonové, beton C20/25 XC2 – CI 0,2 –  $D_{max}$  16 – S3.
- Ostatní konstrukce: železobetonové, beton 30/37 XC1 – CI 0,2 –  $D_{max}$  16 – S3.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B

### 3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení patřičným 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  $25 \text{ kN/m}^3$ . Ve vnitřních prostorách 1.NP-4.NP uvažována jednotná vlastní tíha podlah  $1,5 \text{ kN/m}^2$ . Zatížení střešního pláště uvažováno  $0,3 \text{ kN/m}^2$ .

#### 3.2 Zatížení příčkami

Příčky jsou řešeny keramickými tvarovkami tl. 190 (Porotherm 19 AKU) pevnosti P10 na M10, jejichž vlastní tíha je  $5,7 \text{ kN/m}$  a keramickými tvarovkami tl. 115 a 80 mm (Porotherm 11,5 Profi a Porotherm 8 Profi) pevnosti P8 na maltu pro tenké spáry, u kterých uvažujeme náhradní rovnoměrné zatížení  $1,2 \text{ kN/m}^2$ .

#### 3.3 Užité zatížení

Ve skladech, archivech a knihovnách je uvažováno zatížení  $7,5 \text{ kN/m}^2$  (kategorie E1 dle ČSN EN 1991-1-1). V učebnách je uvažováno zatížení  $2,5 \text{ kN/m}^2$  (kategorie C1 dle ČSN EN 1991-1-1). V prostorech foyeru je uvažováno zatížení  $4,0 \text{ kN/m}^2$  (kategorie C3 dle ČSN EN 1991-1-1). V tanečním sále je uvažováno zatížení  $4,5 \text{ kN/m}^2$ , v koncertním sále zatížení  $3,5 \text{ kN/m}^2$  (kategorie C4 a C2 dle ČSN EN 1991-1-1).

Pro nepochozí střechu kromě běžné údržby a oprav je uvažováno  $0,75 \text{ kN/m}^2$  (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1).

#### 3.4 Zatížení sněhem

Budova se nachází v Holicích (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  $0,56 \text{ kN/m}^2$ , hodnota proměnného zatížení střechy bude ovšem uvažováno jako větší z hodnot užitého zatížení střechy a zatížení sněhem, tedy  $0,75 \text{ kN/m}^2$ .

#### 3.5 Zatížení větrem

Budova se nachází v Holicích (větrná oblast II), v oblasti rovnoměrně pokryté budovami a vegetací (kategorie terénu III). Z hlediska účinku na ztužující konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Charakteristická hodnota zatížení byla stanovena jako  $0,94 \text{ kN/m}^2$ .

#### 3.6 Montážní zatížení

Stropní desky budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami, deskou tl. 220mm a montážním zatížením.

#### **4. Základové konstrukce**

Viz Technická zpráva – zakládání.

#### **5. Nosný systém**

##### **5.1 Svislé nosné konstrukce**

Obvodové stěny v 1.PP až 4.NP jsou monolitické tloušťky 200 mm. Uvnitř dispozice jsou navrženy také ŽB stěny tloušťky 200 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

##### **5.2 Vodorovné nosné konstrukce**

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové, kromě stropu nad koncertním sálem ve 4.NP, kde jsou navrženy předpjaté panely SPIROLL kvůli většímu rozpětí stropu. Převážně jsou navrženy jednosměrně pnuté železobetonové desky tl. 220 mm, které byly navrženy dle největšího rozponu 6000 mm (viz výkres č.1 – konstrukční systém).

Předpjaté panely SPIROLL budou výšky 250 mm, označení výrobku: PPD250 (lana:dole: 8\*12,5+nahore:2\*9,3).

V části půdorysu, kde se nachází jednoramenné schodiště jsou navrženy průvlakly pro jeho podepření o rozměrech 500x250mm.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží.

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**

Hlavní schodiště budovy je monolitické železobetonové deskové dvouramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (220 mm), tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z napojení na podestu jako 190 mm. Schodišťové stupně nebudou vyztuženy a budou betonovány dodatečně, jejich výška bude 150,9 mm a šířka 330 mm. Schodišťová ramena budou monoliticky spojena s podestou a mezipodestou a oddilátována od schodišťových stěn. Mezipodesty budou z důvodu akustického oddělení uloženy do podélných schodišťových stěn pomocí izolačních boxů HALFEN HBB-O (kloubové uložení).

Vedlejší schodiště je monolitické železobetonové deskové jednoramenné, řešeno jako dvakrát zalomená deska. Tloušťky podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (220 mm), tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 170 mm. Schodišťové stupně nebudou vyztuženy a budou betonovány dodatečně, jejich výška bude 150,9 mm a šířka 310 mm.

## 5.4 Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen ŽB stěnami, které zajišťují dostatečné ztužení objektu.

## 6. Technologie a provádění stavby

### 6.1 Technologie betonáže

Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí bádíí a věžového jeřábu.

Doprava na staveniště z betonárny bude zajišťována pomocí třínápravových autodomíchávačů o objemu 4 m<sup>3</sup>.

Hutnění betonu bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů.

Požadavky na kvalitu prováděných prací jsou dány ČSN 73 24 00, zejména:

- čl. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmísení či znehodnocení složek.
- čl. 7 – Bednění a jeho podpěrné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková přetvoření, která by způsobila větší odchylky geometrických parametrů.
- čl. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhů a velikosti prutů. Každé svařování smí být prováděno jen při dodržení podrobných technologických podmínek.
- čl. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení či posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet či spouštět z výšky větší než 1,5 m.
- čl. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelně vlhkostních podmínkách. Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dní. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- čl. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i bednění a aby byl vyloučen vznik nepřijatelných napětí.
- čl. 18 – Kontrola a přejímka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tělesech vyjmutých z konstrukce nebo nedestruktivní metodou.

### 6.2 Bednění

Pro bednění svislých konstrukcí bude použito rámové systémové bednění MAXIMO (firma Peri). Betonáž jednotlivých podlaží bude prováděna ve dvou záběrech. Návrh konkrétních bednicích prvků bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na tlak betonu na bednění.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito prvkové stropní bednění Peri MULTIFLEX. Betonáž jednotlivých podlaží bude prováděna ve dvou záběrech.

Návrh konkrétních bednicích prvků a návrh typu a rozmístění stojek bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na působící zatížení a únosnosti jednotlivých prvků.

Výškové pracovní spáry se budou nacházet vždy nad a pod úrovní stropní konstrukce.

Výsledné rozměry ŽB konstrukcí se nesmějí lišit od rozměrů specifikovaných ve statickém výpočtu o více než 20 mm.

Montáž i demontáž bednění musí být provedena v souladu s technologickým manuálem dodavatele bednění. Zejména je nutné zabezpečit bednění jako celek i jednotlivé jeho části proti uvolnění, posunutí, vybočení nebo zborcení.

Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečné pevnosti pro přenos uvažovaných namáhání. Tato pevnost je stanovena jako 70 % konečné předepsané krychelné pevnosti a ověří se nedestruktivně pomocí Schmidtova kladívka.

### **6.3 Armování**

Je nutno kontrolovat zejména:

- druh oceli,
- průměr jednotlivých prutů výztuže,
- délky a tvary prutů výztuže,
- počet prutů,
- čistotu povrchu výztuže (mastnota či organické znečištění je nepřípustné, koroze povrchu výztuže není na závadu),
- správné umístění míst stykování a nastavování prutů.

Pro veškerou výztuž musí být zajištěno krytí betonem v minimální tloušťce 15 mm. K tomuto účelu budou použity certifikované distanční podložky.

### **6.4 Povrchové úpravy**

V popisované konstrukci nejsou ŽB prvky, které by byly v architektonickém řešení navrženy jako pohledové. Pouze některé povrchy betonových konstrukcí budou obloženy obkladem. Ostatní povrchy betonu budou opatřené sádrovou omítkou a malířským nátěrem.

### **6.5 Zdění**

Zdění nenosných stěn a příček bude probíhat podle Podkladu pro provádění systému POROTHERM vydaného společností Wienerberger cihlářský průmysl, a.s.