



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ BYTOVÉHO DOMU, PRAHA**

**STRUCTURAL DESIGN OF REZIDENTIAL HAUSE, PRAGUE**

**ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU**

Technická zpráva

Vedoucí práce: Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.

**Luboš Musil**

---

**Praha 2018**

## 0. Identifikační údaje

Název stavby: Bytový dům Gymnastická  
Místo stavby: Praha 6, Břevnov  
Projektant: Luboš Musil  
Charakter stavby: Novostavba

## 1. Architektonické, funkční a dispoziční řešení

Objekt se nachází na malém trojúhelníkovém pozemku, v klidné části města mimo památkové rezervace či zóny. Plocha nebyla dříve zastavěna. Charakteristickým rysem sedmipodlažní budovy je výrazné vykonzolování nad pozemní komunikaci, které má zvýšit užité plochy jednotlivých pater. Konzoly tvoří balkony a terasy, které jsou orientovány jižním směrem k přilehlému parku. Budova svým tvarovým rozvržením zapadá k okolní výstavbě a zeleni.

Jedná se o železobetonový monolitický kombinovaný konstrukční systém tvořený část stěnami a část sloupy. Budova je založena na pilotách a není podsklepena. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstup do objektu a kryté parkoviště pro 3 osobní automobily. Ostatní patra jsou navrženy jako byty nebo ateliéry propojené vnitřním schodištěm. Druhé nadzemní podlaží neobsahuje balkon. V třetím až pátém podlaží je balkon součástí a ve vyšších patrech (6., 7.) je terasa.

## 2. Stavebně technické řešení stavby

### 2.1. Geologické poměry

*Geologická stavba a geologické charakteristiky základové půd:*

V místě stavby se dle geotechnických map nachází jemnozrnné zeminy třídy F6 o mocnosti přibližně 2 m. Následně je vrstva zeminy F4 zhruba o síle 1,9 m. Horniny skalního podkladu tvoří černošedé jílovce s odhadem tabulkové pevnosti R4 (nízká pevnost) a R3 (střední pevnost).

*Přírodní poměry:*

Objekt leží v teplé oblasti s dlouhými, teplými a suchými léty a krátkou mírně teplou, suchou zimou. Součástí je přechodové období s teplým jarem a podzimem. Zatížení budovy vlivem klimatických podmínek je dáno normou ČSN 73 0035:

Základní rychlost větru pro větrnou oblast II:  $v_b = 25,0 \text{ m/s}$ .

Kategorie terénu IV - alespoň 15% povrchu je pokryto budovami o průměrné

Sněhová oblast I - Praha:  $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Místní účinky: Jelikož se jedná o budovu s odstupňovanými patry, je zde uvažovat s navátím a nahromaděním sněhu.

## **2.2. Zemní a základové práce**

Před započítím zemních prací bude provedena skrývka ornice přibližně tl. 300 mm. Zemní práce budou probíhat výkopem základové jámy, rýh a šachet dle ČSN 73 3050. Budou provedeny strojně s ručním dočištěním. Na pozemku nejsou žádné záznamy o inženýrských sítích.

Budova je založena na monolitické základové desce s průběžnými průvlaky, které jsou bodově podepřeny vrtanými pilotami. Tloušťka železobetonové desky je 300 mm plus podkladní vrstva prostého betonu 100 mm. Železobetonové průvlaky jsou šířky 400 mm a výšky 700 mm včetně tloušťky základové desky. Průvlaky jsou založeny v nezámrzné hloubce 900 mm pod terénem. Vnější líc základových pasů pod obvodovými stěnami přízemí bude tepelně izolován. Průměr a hloubka pilot je dána vzhledem k zatížení a geometrickému rozmístění (viz. část Geotechnika).

Spodní voda je určena z hydrogeologických map přibližně ve výšce 306,4 m. n. m. což odpovídá hloubce 3,1 m pod původním terénem.

## **2.3. Svislé konstrukce**

Konstrukční systém budovy je kombinovaný, část zatížení přenáší železobetonové monolitické sloupy a část stěny. V šestém a sedmém nadzemním podlaží tvoří část nosné konstrukce ocelové sloupky. Jelikož je budova architektonicky rozmanitá, mnoho stěn je neseno stropní deskou a průvlaky, které přenáší zatížení do sloupů.

Jediné průběžné stěny celou konstrukcí jsou severní stěna bez otvorů tvořící obvodovou konstrukci celé strany objektu. Vnitřní nosná konstrukce mezi schodištěm a bytem. Obvodové stěny výtahové šachty, která částečně tvoří ztužující jádro. Tloušťka těchto prvků je dle statického posudku 200 mm. Svislé konstrukce v šestém a sedmém nadzemním podlaží, které jsou nesený deskou mají rovněž tloušťku 200 mm. Ostatní stěny jsou buď nesený průvlakem nebo v nižších patrech přecházejí do sloupů. Síla těchto konstrukcí je určena vzhledem k nosnému průvlakem pod nimi tloušťky 250 mm.

Budova obsahuje tři hlavní nosné sloupy, které mají v přízemí tvar pravoúhlého trojúhelníku (přibližné rozměry odvěsen 930 x 520 mm) s oblými hranami. Pouze jeden je vnitřní sloup a průběžně navazuje kruhovým tvarem (vepsanou kružnicí trojúhelníku) až do pátého nadzemního podlaží s průměrem 450 mm. Druhé dva vnější sloupy jsou zatížené průvlakem nesoucí jiné nosné stěny. Zároveň na ně některé nosné stěny částečně navazují.

Ocelové sloupky vyšších pater byly navrženy s ohledem na mezní stavy průměru 102 mm a tloušťky 5,6 mm.

Beton veškerých svislých nosných prvků je třídy C30/37 s betonářskou výztuží B500B. Třída ocelových konstrukcí je počítána S235.

## **2.4. Vodorovné konstrukce**

Jedná se opět o železobetonový monolitický konstrukční systém.

Budova obsahuje tři různé tloušťky stropní desky v souvislosti s umístěním (zatížením) konstrukce a jednu základovou desku (viz. bod 2.2. Zemní a základové práce). Střešní konstrukce je tloušťky 180 mm, stropní konstrukce 6.NP je síly 210 mm a ostatní vodorovné nosné konstrukce jsou tloušťky 240 mm. Jedná se o křížem vyztužené desky, s výjimkou podesty a mezipodesty.

Součástí vodorovné nosné konstrukce jsou průvlaky, které jsou umístěny ve stropní desce jako ozuby balkonu (šířky 250 mm, výšky 640 mm včetně stropní desky) nebo jako parapetní nosníky nesoucí některé nosné stěny. Tyto průvlaky jsou v prvním nadzemním výšce 840 mm a šířky 250 mm, v ostatní nadzemních podlažích výšky pouze 640 mm z důvodů výšky ozubu balkónu. Šesté a sedmé patro neobsahuje ozub balkonu, ale terasu s atikou. V 6NP je atika výšky 1600 mm, šířky 200 mm a pomáhá při ztužení konzoly. Zároveň tvoří po odečtení stropní skladby požadující výšku zábradlí dle normy. Součástí stropní desky 6.NP a 7.NP jsou ztužující nosníky v místě vchodu na terasu výšky 640 mm (včetně tl. stropní desky) a šířky 200 mm stejně jako atika 7. NP.

## **2.5. Schodiště**

Vertikální komunikace je v objektu vyřešená dvouramenným pravotočivým monolitickým schodištěm se zrcadlem šířky 350 mm. Konstrukce je oddělena od okolní stavby konstrukčními prvky HALFEN HBB - T -20, HTT -4-25-110 a spárou 10 mm. Povrch schodiště je tvořen pohledovým betonem. Oproti původnímu návrhu musel být schodišťový prostor rozšířen o dva stupně (jalový, výškový z důvodů normy pro zachování sklonu schodiště bytového domu). Konečný návrh: dvojamenné deskové schodiště se stupni 166,7 / 300 mm; rozdělení stupňů 9/9.

## **2.6. Skladby podlahových konstrukcí, střešní krytiny**

Veškeré skladby jsou posouzeny na součinitel prostupu tepla konstrukce U a bilance vodní páry. Výpočet byl proveden v programu Teplo 2014, vyhovuje požadavkům ČSN 730540-2 a splňuje doporučené hodnoty. Podrobné protokoly a vyhodnocení výsledků jsou umístěny v příloze.

SEZNAM A SLOŽENÍ SKLADEB:

### Nepochozí střecha:

- Hydroizolace - SIPLAST PARADINE 20 S (2x3 mm)
- Isover EPS 70 F (250 mm)
- Foalbit Al S4 (4,2 mm)
- Spádová vrstva - perlitobeton (75-50 mm)
- ŽB nosná konstrukce (180 mm)
- Omítka (8 mm)

#### Pochozí střecha:

- Dlažba žulová (50 mm)
- Rektifikovatelné podložky (-)
- Geotextílie (-)
- Hydroizolace - SIPLAST PARADINE 20 S (2x3 mm)
- Isover XPS - STYRODUR 2800 C (200 mm)
- Foalbit Al S4 (4,2 mm)
- Spádová vrstva - perlitobeton (100 - 66 mm)
- ŽB nosná konstrukce (dle podlaží - 210 mm, 240 mm)
- Omítka (8 mm)

Z důvodů velkého zatížení konstrukce, byla tato skladba upravena:

- Dlažba keramická (10 mm)
- Maltové lože (35 mm)
- Schlüter®-BEKOTEC-DRAIN (-)
- Schlüter®-TROBA-PLUS 8G (-)
- Hydroizolace - SIPLAST PARADINE 20 S (2x3 mm)
- Isover Orsil S (220 mm)
- Isover Orsil SD (0-35 mm)
- Foalbit Al S4 (4,2 mm)
- ŽB nosná konstrukce (dle podlaží - 210 mm, 240 mm)
- Omítka (8 mm)

#### Balkón:

- Dlažba keramická (10 mm)
- Flexibilní lepidlo (5 mm)
- Separální pás SCHLÜTER DITRA (-)
- Hydroizolace - SIPLAST PARADINE 20 S (2x3 mm)
- Isover EPS 70 F (100 mm)
- Spádová vrstva - perlitobeton (30-35 mm)
- ŽB nosná konstrukce (240 mm)
- Isover EPS 70 F (100 mm)
- Omítka (8 mm)

#### Stropní konstrukce (běžné podlaží):

- Keramická dlažba (10 mm)
- Flexibilní lepidlo (5 mm)
- Beton + kari síť (50 mm)
- PE fólie (-)
- ISOVER T-P (50 mm)
- ŽB nosná konstrukce (dle podlaží - 210, 240 mm)
- Omítka ( 8 mm)

### Stropní konstrukce nad 1NP:

- Keramická dlažba (10 mm)
- Flexibilní lepidlo (5 mm)
- Beton + kari síť (50 mm)
- PE fólie (-)
- ISOVER T-P (50 mm)
- ŽB nosná konstrukce (240 mm)
- ISOVER NF 333 (200 mm)
- Omítka (8 mm)

### **2.7. Obvodová konstrukce**

Skladba konstrukce vyhovuje normovým tepelně technickým a akustickým požadavkům. Rovněž byla posouzena v aplikaci Teplo 2014 (viz. příloha). Konstrukce byla navržena dle kontaktního zateplovacího systému BaumitPro:

- Povrchová úprava Baumit Nanopor (2 mm)
- Základní nátěr Baumit Prim (0,2 mm)
- Výztuž Baumit StarTex (-)
- Stěrková hmota Baumit ProContakt (3 mm)
- Izolant Baumit EPS F (160 mm)
- Lepící hmota Baumit ProContatk (3 mm)
- ŽB nosná konstrukce (200 mm; 250 mm)
- Vnitřní omítka (8 mm)

### **2.8. Příčky**

V bytu budou provedeny z broušených příčkovek Porotherm 11,5 P+D P10 na MVC-15. Objekt neobsahuje mezibytové příčky. Příslušné požadavky na protihlukové opatření jsou splněny. Odpor mezibytové železobetonové stěny (např. chodba - byt) odpovídá normě.

### **2.9. Výplně otvorů**

Okna i dveře budou plastové v odstínu bílá. Zasklení bude tvořeno izolačním trojsklem. Připojení ke konstrukci je pomocí kotev. Technické vlastnosti celého okna, výplně splňují požadované normy na součinitel prostupu tepla, váženou vzduchovou neprůzvučnost, odolnost proti zatížení větrem, průvzdušnost, vodotěsnost a další normové požadavky.

### **2.10. Protiradonové opatření**

V oblasti je nízký radonový index stavby. Veškeré bytové prostory se nachází ve 2NP. V přízemí je především otevřený prostor pro parkování. Uzavřené prostory tvoří vstup, schodišťový prostor. Vzhledem k velikosti a funkci prostoru (časté větrání - vstup), bude navržena 3 kategorie těsnosti kontaktní konstrukce bez izolace s utěsněnými prostupy.

### **2.11. Protipožární opatření**

Budova spadá do rozmezí požární výšky objektu 12 - 22,5 m. Druhy konstrukcí z požárního hlediska jsou DP1 (železobetonové stěny, zděné stěny, železobetonové stropní desky). Vnější

certifikovaný zateplovací systém s třídou reakce na oheň B a šíření plamene po povrchu  $i_s = 0$  mm/min je z důvodů výškového rozmezí rozšířen. V oblastech 900 mm nad otvory všech podlaží, na stěnách a podhledech průjezdu a podchodu, 1,5 m okolo oken a dveří únikových cest je navržen ETICS třídy reakce na oheň A2.

### **3. Závěr**

Pro stavbu budou použity pouze schválené výrobky a materiály. Veškeré konstrukce, prvky a výrobky budou provedeny a dodány v souladu s ČSN, doporučením výrobce a platnými právními předpisy v ČR, pokud není projektantem stanoven vyšší požadavek. Všechny konstrukce, stavební prvky a materiálová řešení budou provedeny dle systémových detailů, postupů (technologických předpisů) a technických listů užívaného systému.