

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí



TECHNICKÁ ZPRÁVA

STATICKÁ ČÁST

BYTOVÝ DŮM, DOBRUŠKA

Bc. Tereza Kučerová

Praha 2021

## **OBSAH**

1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU .....	3
1.1	OBECNÝ POPIS STAVBY .....	3
1.2	PODKLADY PRO ZHOTOVENÍ PROJEKTU .....	3
1.3	POUŽITÝ SOFTWARE .....	3
2	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ .....	4
2.1	URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY .....	4
2.2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY .....	4
2.3	MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ STAVBY .....	4
3	ZATÍŽENÍ.....	5
3.1	STÁLÁ ZATÍŽENÍ.....	5
3.2	ZATÍŽENÍ PŘÍČKAMI.....	6
3.3	UŽITNÁ ZATÍŽENÍ.....	6
3.4	ZATÍŽENÍ SNĚHEM .....	6
3.5	ZATÍŽENÍ VĚTREM .....	7
3.6	ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM.....	7
3.7	DALŠÍ ZATÍŽENÍ.....	7
4	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	8
4.1	VÝSLEDKY INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU .....	8
4.2	ZEMNÍ PRÁCE .....	8
4.3	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....	8
5	NOSNÝ SYSTÉM.....	9
5.1	SPODNÍ STAVBA .....	9
5.1.1	SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....	9
5.1.2	VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE.....	9
5.2	HORNÍ STAVBA .....	9
5.2.1	SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....	9
5.2.2	VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE.....	9
5.3	SVISLÉ KOMUNIKAČNÍ PRVKY.....	10
5.4	ZAJIŠTĚNÍ VODOROVNÉHO ZTUŽENÍ .....	10
6	OCHRANA NOSNÝCH KONSTRUKCÍ PROTI NEPŘÍZNIVÝM VLIVŮM ....	10
6.1	OCHRANA PROTI KOROZI .....	10

Technická zpráva je sepsána v omezeném rozsahu odpovídajícím rozsahu diplomové práce.

# **1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU**

## **1.1 OBECNÝ POPIS STAVBY**

Předmětem diplomové práce je bytový dům v Dobrušce. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé 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 +A1 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 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- ČSN EN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
- ČSN EN 12390-8 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou
- Technická pravidla TP ČBS 02 – Vodotěsné betonové konstrukce
- Technická pravidla TP ČBS 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce

## **1.3 POUŽITÝ SOFTWARE**

- AutoCAD 2018
- Scia Engineer 19.1
- Program FINE – GEO5 2020 – Pažení posudek, Stabilita svahu
- MS Office – Word, Excel

## **2 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ**

### **2.1 URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY**

Předmětem práce je bytový dům s plochou střechou se čtyřmi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Zastavěná plocha je 1235 m<sup>2</sup>. V místě se nachází celkem 4 bytové domy, které jsou vždy po dvou propojeny podzemní částí. Konstruktivní výška nadzemních podlaží je 3,25 m a podzemního podlaží 3,61 m. V prvním podlaží se nacházejí tři byty, terasy a sklepní kóje. V druhém a třetím podlaží se nacházejí vždy čtyři byty a terasy a ve čtvrtém podlaží dva byty s terasami. Podzemní podlaží slouží jako garáže.

### **2.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

Základovou konstrukci tvoří konstrukce bílé vany, základová deska tloušťky 650 mm a stěny bílé vany tloušťky 300 mm. Nosný systém v podzemním podlaží je sloupový se sloupy o rozměrech 400 x 400 mm v místech pod horní stavbou a 300 x 300 mm mimo horní stavbu. V nadzemních podlažích se jedná o systém stěnový. V 1.NP a 2.NP se jedná o stěny železobetonové tloušťky 200 mm ve 3.NP a 4.NP o stěny zděné tloušťky 300 mm. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové desky tloušťky 250 mm. Schodišťová ramena jsou monolitická, mezipodesty monolitické tloušťky 250 mm. Ztužení objektu je zajištěno betonovým jádrem se stěnami tloušťky 200 mm.

### **2.3 MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

- Základová deska

- C25/30 - XC2 – C1 0,2 – D<sub>max</sub> 16 - S3

- průsak max 35 mm dle ČSN EN 12390-8

- pevnostní součinitel pod 0,15 (ČSN EN 206 + A1)

- Obvodové stěny 1PP

- C25/30 - XC2 – C1 0,2 – D<sub>max</sub> 16 - S3

- průsak max 35 mm dle ČSN EN 12390-8

- pevnostní součinitel pod 0,15 (ČSN EN 206 + A1)

- Stropní desky a trámy

- C30/37 – XC1 – C1 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3

- Sloupy 1PP
  - C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- Vnitřní stěny 1PP
  - C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- Stěny 1NP, 2NP
  - C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- Stěny 3NP, 4NP
  - HELUZ 30 FAMILY broušená s maltou pro celoplošnou tenkou spáru
- Schodišťová ramena
  - C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- Výztuž - ocel B500B

### 3 ZATÍŽENÍ

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutné hodnoty přenásobit příslušným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá zatížení a 1,5 pro proměnná zatížení.

#### 3.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m<sup>3</sup>.
- Zatížení podlahy: 2,0 kN/m<sup>2</sup>

Skladby podlah jsou rozepsány v technické zprávě ke stavební části a ve statickém výpočtu, kde jsou uvedena zatížení jednotlivých skladeb, tloušťky skladeb a popsány jednotlivé vrstvy skladeb. Maximální zatížení podlahy je 1,97 kN/m<sup>2</sup>. Jednotně je uvažováno zatížení podlahy 2 kN/m<sup>2</sup>.

- Zatížení střešního pláště: 2,1 kN/m<sup>2</sup>

Skladba střešního pláště je rozepsaná v technické zprávě ke stavební části a ve statickém výpočtu, kde je rozepsáno zatížení jednotlivých vrstev sklady.

- Zatížení stropu nad garáží: 5,3 kN/m<sup>2</sup>

Skladba stropu nad garáží je rozepsaná v technické zprávě ke stavební části a ve statickém výpočtu, kde je rozepsáno zatížení jednotlivých vrstev sklady. Jedná se o zelenou střechu, kde vyšší hodnotu zatížení způsobuje především vrstva zeminy.

- Zatížení obvodového pláště: 0,5 kN/m

Obvodové stěny nadzemní (železobetonové i zděné) jsou zatepleny tepelnou izolací Isover Thermo. Soklové oblasti a podzemní část objektu jsou zatepleny tepelnou izolací Isover Styrodur. Skladby jsou více popsány v technické zprávě ke stavební části a zatížení jednotlivých vrstev skladby obvodového pláště jsou uvedena ve statickém výpočtu.

- Zatížení od schodišťových ramen: 2,26 kN/m

### **3.2 ZATÍŽENÍ PŘÍČKAMI**

Příčky jsou z cihel HELUZ 14 broušená s maltou pro celoplošnou tenkou spáru.

Pro 1PP je uvedena hodnota liniového zatížení příček. Pro ostatní podlaží bylo spočteno náhradní plošné zatížení od příček.

- 1PP: 3,48 kN/m

- 1NP: 0,91 kN/m<sup>2</sup>

- 2NP: 0,68 kN/m<sup>2</sup>

- 3NP: 0,68 kN/m<sup>2</sup>

- 4NP: 0,74 kN/m<sup>2</sup>

### **3.3 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ**

Střecha: 0,75 kN/m<sup>2</sup>

(Kategorie H - střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav. Tato hodnota je nižší než vypočtená hodnota zatížení sněhem, proto je jako užitné zatížení ve výpočtech uvažováno zatížení sněhem.)

Stropy: 1,5 kN/m<sup>2</sup> (Kategorie A - obytné plochy a plochy pro domácí činnosti)

Schodiště: 3,0 kN/m<sup>2</sup> (Kategorie A - obytné plochy a plochy pro domácí činnosti)

Balkony: 3,0 kN/m<sup>2</sup> (Kategorie A - obytné plochy a plochy pro domácí činnosti)

Garáže: 2,5 kN/m<sup>2</sup> (Kategorie F - dopravní a parkovací plochy pro lehká vozidla)

Užitné zatížení na terénu: 10 kN/m<sup>2</sup> (uvažováno bezpečnou hodnotou)

### **3.4 ZATÍŽENÍ SNĚHEM**

Budova se nachází v Dobrušce – III. sněhové oblasti. Charakteristické zatížení sněhem bylo stanoveno 1,2 kN/m<sup>2</sup>. Zatížení sněhem je uvažováno ve výpočtu jako užitné zatížení střechy, jelikož je jeho hodnota vyšší než užitné zatížení střechy určené dle kategorie H podle ČSN EN 1991-1-1.

### 3.5 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Budova se nachází v Dobrušce – II. větrné oblasti. Základní rychlost větru je 25 m/s.

### 3.6 ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

#### VRT

	[m]	ZEMINA	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_{ef,k}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\nu$	$\varphi_{ef,d}$ [°]	$K_0$ [-]
1	0,00- 0,20	navážka hlinitá	18	-	-	25	15	7	0,40	20	0,67
2	0,2- 1,80	hlína	19	-	-	22	6	5	0,40	17,6	0,67
3	1,80- 2,50	hlína	20	-	-	24	8	6	0,4	19,2	0,67
4	2,50- 6,0	jíl písčitý	20	0,46	14,6	24	8	6	0,35	19,2	0,54
	6,0↓	slínovec									

Tlak v úrovni terénu:

$$\sigma_{0,k} = 6,7 \text{ kN/m}^2$$

Zemní tlak po vrstvách zeminy:

$$\sigma_{1,k} = 9,12 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2,k} = 29,49 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{3,k} = 38,87 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{4,k} = 58,72 \text{ kN/m}^2$$

### 3.7 DALŠÍ ZATÍŽENÍ

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

## 4 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

### 4.1 VÝSLEDKY INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Hladina podzemní vody v hloubce 2,5 m.

#### VRT

	[m]	ZEMINA	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_{ef,k}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\nu$	$\varphi_{ef,d}$ [°]	$K_0$ [-]
1	0,00-0,20	navážka hlinitá	18	-	-	25	15	7	0,40	20	0,67
2	0,2-1,80	hlína	19	-	-	22	6	5	0,40	17,6	0,67
3	1,80-2,50	hlína	20	-	-	24	8	6	0,4	19,2	0,67
4	2,50-6,0	jíl písčitý	20	0,46	14,6	24	8	6	0,35	19,2	0,54
	6,0↓	slínovec									

### 4.2 ZEMNÍ PRÁCE

Zemní práce začnou vytyčením obrysů stavební jámy odpovědným geodetem a zajistí se výškový bod, ze kterého budou následně určeny všechny výšky založení objektu.

Parcela je v rovinném terénu s hloubkou podzemní vody 2,5 m. Vzhledem k okolí stavby bude nutné provést záporové kotvené pažení. Záporů budou z ocelových profilů IPE 240, 2 metry od sebe, délky 5,6 m. Bude proveden odkop na úroveň 1,7 m pod úroveň terénu. V druhé fázi bude provedeno kotvení v hloubce 1,25 m vždy po 4 metrech. Poslední fází bude finální odkop do hloubky 3,75 m. Podrobnější popis pažicí kotvené konstrukce je v geotechnické části dokumentace.

Podzemní vodu bude nutné odčerpávat po dobu, než bude vybudována deska 1NP.

Stavebním pozemkem neprocházejí žádné inženýrské sítě, není tedy nutno řešit ochranu ani přeložky sítí.

### 4.3 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Objekt bude založen na desce tloušťky 650 mm o půdorysných rozměrech 74,4 x 16,6 m. Beton základové desky je C25/30 - XC2 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 - S3. Základová spára je v hloubce 4,495 m. Podzemní konstrukce je řešena jako bílá vana. Pro utěsnění pracovních spár základové desky je použit těsnicí pás Tricosal A500 Tricomer. Pracovní spáry jsou po 37,2 metrech.



## **5 NOSNÝ SYSTÉM**

### **5.1 SPODNÍ STAVBA**

#### **5.1.1 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Obvodové železobetonové nosné stěny tloušťky 300 mm, vnitřní železobetonové stěny tloušťky 200 mm, železobetonové sloupy 400x400 mm pod horní stavbou, 300x300 mm mimo horní stavbu. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B.

Utěsnění pracovních a řízených spár obvodových stěn je provedeno těsníci pásy SIKA. Pro pracovní spáry je použit těsnící pás SIKA V-32. Pro řízené spáry je použit těsnící profil SIKA CRACK INDUCER SR9. Maximální vzdálenost řízených spár je 11 m.

#### **5.1.2 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Železobetonové monolitické trámy 600 x 950 mm, 600 x 850 mm, 600 x 700 mm.

Monolitické železobetonové stropní desky tloušťky 250 mm.

Ve stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace. Rozměry prostupů 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.

### **5.2 HORNÍ STAVBA**

#### **5.2.1 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Stěny 1NP a 2NP železobetonové, monolitické tloušťky 200 mm. Stěny 3NP a 4NP zdivo HELUZ 30 FAMILY broušená.

#### **5.2.2 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Všechny vodorovné konstrukce jsou železobetonové monolitické. Stropní desky jsou tloušťky 250 mm. Trám nacházející se v úrovni desky 4NP má rozměry 300 x 600 mm.

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

### **5.3 SVISLÉ KOMUNIKAČNÍ PRVKY**

Schodiště jsou trojramenná, ramena schodiště jsou monolitická, mezipodesty monolitické. Tloušťka schodišťového ramene je 230 mm, tloušťka mezipodesty 250 mm.

Schodišťová ramena jsou napojena na hlavní podestu pomocí vylamovací výztuže Peikko Arbox. Akustické oddělení mezipodesty od stěny je provedeno pomocí nosného prvku pro izolaci proti kročejovému zvuku určeného pro napojení podesty a schodišťové stěny Schöck Tronsole® typ Z. Tento systém doplňuje prvek Schöck Tronsole® typ L, který odděluje rameno a podestu od schodišťové stěny.

Objekt je vybaven výtahem Schindler 3100.

### **5.4 ZAJIŠTĚNÍ VODOROVNÉHO ZTUŽENÍ**

Ztužení objektu je zajištěno nosnými železobetonovými a zděnými stěnami a bylo zkontrolováno pomocí prostorového modelu, který byl vytvořen v programu Scia Engineer.

## **6 OCHRANA NOSNÝCH KONSTRUKCÍ PROTI NEPŘÍZNIVÝM VLIVŮM**

### **6.1 OCHRANA PROTI KOROZI**

Ochrana proti korozi výztuže železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou minimálně 30 mm. Pro výztuž v prvcích bílé vany (základové desky a obvodových stěn 1PP) je minimální betonová krycí vrstva 40 mm.