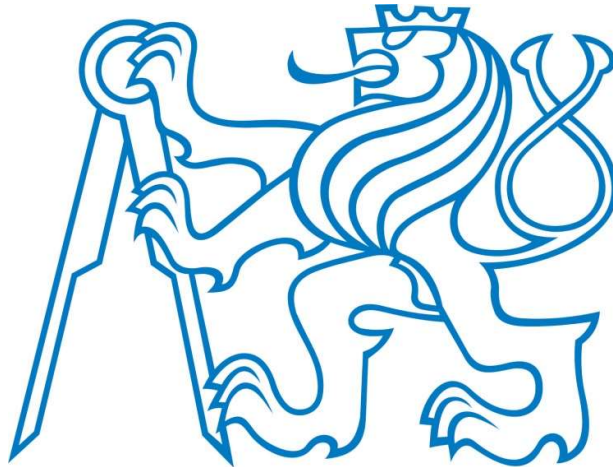


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
K133 – KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh nosné konstrukce domu s pečovatelskou službou, Praha

Technická zpráva ke statické části

Autor: Bc. Miroslav Sebera

Vedoucí práce: doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.

Praha, 2020

Obsah

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Základní informace o objektu | 1 |
| 1.1 | Podklady | 1 |
| 2 | Základní popis konstrukčního řešení | 2 |
| 2.1 | Statico-konstrukční řešení | 2 |
| 2.2 | Založení objektu | 2 |
| 2.3 | Podzemní část objektu | 3 |
| 2.4 | Nadzemní část objektu | 3 |
| 2.5 | Schodiště | 3 |
| 3 | Materiálové řešení | 4 |
| 3.1 | Betonové konstrukce | 4 |
| 3.2 | Betonářská výztuž | 4 |
| 4 | Zatížení | 5 |
| 4.1 | Stálá zatížení | 5 |
| 4.2 | Užitná zatížení | 5 |
| 4.3 | Zatížení přemístitelnými příčkami | 5 |
| 4.4 | Zatížení sněhem | 5 |
| 4.5 | Zatížení větrem | 5 |
| 5 | Seznam příloh | 6 |
| 6 | Seznam použité literatury | 7 |
| 7 | Seznam použitého softwaru | 8 |

1 Základní informace o objektu

Předmětem práce je návrh nosné konstrukce šestipodlažního domu s pečovatelskou službou Hloubětín, jež se nachází v Praze 14. Objekt má pět nadzemních a jedno podzemní podlaží. Podzemní podlaží je lichoběžníkového tvaru o rozměrech přibližně 20x20m. Půdorysné rozměry nadzemní části objektu jsou přibližně 30x25m (kromě ustoupeného 5.NP, které má půdorysné rozměry přibližně 9x8m) a objekt je 16,6 m vysoký. V podzemním podlaží je technické zázemí pro provoz – technické místnosti, sklady, šatny a podobně, v přízemí se nachází recepce, vstupní hala, jídelna, kancelář a ošetrovna. Ve 2.NP – 4.NP jsou ubytováni klienti, v 5.NP je technická místnost.

1.1 Podklady

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 1991-1-3 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

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 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

2 Základní popis konstrukčního řešení

2.1 Staticko-konstrukční řešení

Jedná se o kombinovaný nosný systém, kde svislou nosnou konstrukci tvoří sloupy v kombinaci se stěnami z monolitického železobetonu. Objekt tvoří jeden dilatační celek. Ztužení je zajištěno obvodovými železobetonovými stěnami a železobetonovým jádrem kolem schodišťového prostoru a kolem výtahové šachty. Vodorovná nosná konstrukce je tvořena z jednosměrně i křížem pnutých železobetonových stropních desek a se svislou nosnou konstrukcí tvoří prostorový stěnodeskový nosný systém.

Konstrukční výška 1.NP je 4 m, v podzemním i v ostatních podlažích je 3 m.

Podstatná část objektu je vykonzolovaná a podpíraná dvěma samostatně založenými sloupy proměnného průřezu, zbytek objektu je založen na základové desce. Nosná konstrukce vykonzolované části je tvořena jednak trámovým roštem, jež je podepřen zmiňovanými sloupy, jednak je tato část vynášena stěnami z podlaží nad ní.

2.2 Založení objektu

Založení objektu, jak už bylo zmíněno, je navrženo na průběžné základové desce tloušťky 450 mm. Sloupy podpírající vykonzolovanou část objektu jsou založeny na železobetonových patkách.

Terén v místě založení se nachází v průměrné nadmořské výšce 206 m n.m. Na povrchu staveniště se nachází vrstva navážek převážně tvořených písčitou hlínou s úlomky hornin a cihel v mocnosti až 2,4 m (203,6 m n.m.). V podloží navážek se vyskytují písky a drobně štěrkovité písky teras Rokytky, jež dle archivních sond zasahují až do hloubky 12–14 m. Horninový podklad je tvořen zahořanskými (chlustínskými) vrstvami, které představují tmavošedé jílovitoprachovité břidlice a siltovce, místy se vyskytují i pelokarbonáty. Hladina podzemní vody, ač nebyla ve vrtu zastižena, je uvažována v hloubce 6 m pod terénem (200 m n.m.) dle archivních sond z území realizace objektu.

| Typ zeminy | Třída | Uleh. | γ [kN/m ³] | ν [-] | β [-] | E_{def} [MPa] | c_u [kPa] | φ_u [°] | c' [kPa] | φ' [°] |
|-----------------------|--------|----------------|----------------------------------|--------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|---------------|-------------------|
| písčítá hlína | F3/MS | pevná | 18 | 0,35 | 0,62 | 12 | 60 | 15 | 20 | 26 |
| slabě zahliněný písek | S3/S-F | středně ulehlý | 17,5 | 0,3 | 0,74 | 15 | - | - | 0 | 29 |

γ ... objemová tíha zeminy

ν ... Poissonovo číslo

β ... přenosový součinitel

E_{def} ... modul přetvárnosti zeminy

c_u ... totální hodnota soudržnosti

φ_u ... totální úhel vnitřního tření

c' ... efektivní hodnota soudržnosti

φ' ... efektivní úhel vnitřního tření

Z dat inženýrskogeologického průzkumu byla hloubka základové spáry u patek zvolena pod vrstvou navážek (konkrétně 3 m pod úrovní terénu), základová deska je vzhledem k existenci podzemního podlaží založena až ve vrstvě hlinitých písků.

2.3 Podzemní část objektu

Stropní deska podzemní části objektu je navržena jednosměrně a místy obousměrně pnutá (viz. Výkres č.1 – Návrh konstrukčního systému) a je tloušťky 280 mm. Podzemní obvodové stěny jsou navrženy tloušťky 300 mm a vnitřní stěny tloušťky 200 mm. Celá vnější konstrukce spodní stavby je navržena jako železobetonová bílá vana bez dalších dodatečných izolací. Konstrukce vany je navržena na šířku trhlin 0,2 mm.

2.4 Nadzemní část objektu

Stropní desky nadzemní části jsou navrženy shodně s podzemní – jednosměrně, část obousměrně pnutá (rozložení viz. výše zmiňovaný výkres) o tloušťce 280 mm, pouze v 5.NP byla tloušťka desky snížena na 250 mm. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými monolitickými stěnami tloušťky 200 mm. Vykonzolaná část objektu je podepřena trámovým roštem o průřezu 800/400 mm a podepřena dvěma sloupy o proměnném průřezu. Sloup má při pohledu z boku tvar písmene „Y“ a skládá se ze spodní části dříku o průřezu 600/400 mm, který se dále dělí na dvě větve o průřezu 400/400 mm (tvar sloupu je znázorněn ve statickém výpočtu na str. 40, obr. 24).

V nadzemní části je ještě na druhé straně objektu jedna menší vykonzolaná část, která je však čistě nepodepřenou konzolou. V nadzemních patrech se dále nachází balkony o vyložení 1,87 m, na každém podlaží jich je celkem sedm. Tepelný most je přerušen isonosníky Schöck Isokorb XT typ KL-M6-V1-H200 (parametry viz. statický výpočet str. 79, obr. 58), pouze u jedné balkonové desky, která je v nosné konstrukci uložena kolmo na směr pnutí, je použit jiný typ isonosníku (poloha této desky viz. výkres č. 15 – Výkres výztuže horního povrchu desky).

2.5 Schodiště

Konstrukce schodiště je navržena jako desková z monolitického železobetonu. Hlavní schodiště objektu je zkonstruováno jako dvouramenné s přímými rameny a staticky řešeno jako „deska do desky“. Mezipodesta je uložena do železobetonových stěn ohraničujících schodišťový prostor přes prvky pro izolaci kročejového hluku typu Schöck Tronsole Z-V+V-T (podrobnosti viz. statický výpočet str. 69, obr.54), schodišťová ramena jsou do hlavní podesty a mezipodesty uložena přes prvky typu Schöck Tronsole T-V6-H280-L1400 (detaily viz. statický výpočet str. 66, obr.51) a schodišťová ramena jsou od stěn odděleny prvky typu Schöck Tronsole L420. Tyto prvky jsou osazeny do bednění stropní desky před betonováním stropů. Tloušťka mezipodest je rovna tloušťce stropní desky, tj. 280 mm, a tloušťka ramen je 215 mm. Vzhledem k různé konstrukční výšce jsou i schodišťová ramena rozdílné délky.

3 Materiálové řešení

3.1 Betonové konstrukce

Značeno dle ČSN EN 206-1

| Konstrukční prvek | Beton |
|---------------------------------------|--|
| <i>Podkladní beton</i> | C16/20 X0 |
| <i>Základy</i> | C30/37 XC2 vodonepropustný (max průsak 50mm) |
| <i>Obvodové stěny PP</i> | C30/37 XC2 vodonepropustný (max průsak 50mm) |
| <i>Ostatní stěny</i> | C30/37 XC1 |
| <i>Sloupy</i> | C30/37 XC2 |
| <i>Stropní deska</i> | C30/37 XC1 |
| <i>Průvlaky (vykonzolované části)</i> | C30/37 XC2 |
| <i>Ostatní průvlaky</i> | C30/37 XC1 |
| <i>Schodiště</i> | C30/37 XC1 |

3.2 Betonářská výztuž

Veškerá výztuž je ocelová třídy B500B

4 Zatížení

4.1 Stálá zatížení

Tíha jednotlivých skladeb konstrukce i s nosnou železobetonovou deskou, jejíž tíha je uvažována hodnotou 25 kN/m^3 , jsou uvedeny ve statickém výpočtu (od str. 17 dále).

4.2 Užitná zatížení

Objekt obsahuje především plochy, jež se dají zařadit do kategorie A (obytné). Součástí je nepochozí střecha. Rekapitulace užitných zatížení převzatých z normy ČSN EN 1991-1-1 se nachází níže.

| Charakteristické plošné zatížení [kN/m^2] | |
|--|------|
| <i>Stropy</i> | 2,00 |
| <i>Balkony</i> | 2,50 |
| <i>Nepřístupná střecha</i> | 0,50 |

4.3 Zatížení přemístitelnými příčkami

Zatížení příčkami zjednodušeně uvažováno charakteristickou hodnotou $0,85 \text{ kN/m}^2$.

4.4 Zatížení sněhem

Objekt se nachází v Praze, což je I. sněhová oblast. Charakteristická hodnota zatížení sněhem je tedy uvažována hodnotou $0,56 \text{ kN/m}^2$ (po uvážení příslušných součinitelů – viz. statický výpočet str. 22).

4.5 Zatížení větrem

Objekt se nachází v Praze, což je I. větrná oblast, v městské oblasti (kategorie terénu IV). Charakteristické hodnoty zatížení větrem pro terén tohoto charakteru a příslušný objekt jsou uvedeny ve statickém výpočtu na str. 24, kde je i rozdělení větru na jednotlivé části objektu.

5 Seznam příloh

- 1) Návrh konstrukčního systému (1.PP, 1.NP) 1:300
- 2) Návrh konstrukčního systému (2.NP – 5.NP) 1:300
- 3) Výkres tvaru 1.PP 1:100
- 4) Výkres tvaru 1.NP 1:100
- 5) Výkres tvaru 2.NP 1:100
- 6) Výkres tvaru 3.NP 1:100
- 7) Výkres tvaru 4.NP 1:100
- 8) Výkres tvaru 5.NP 1:100
- 9) Výkres tvaru schodiště 1:50
- 10) Výkres základů 1:100
- 11) Skladby podlah, střechy a KZS 1:10
- 12) Schéma odvodnění ploché střechy 1:100
- 13) Výkres výztuže schodiště 1:30
- 14) Výkres výztuže spodního povrchu stropní desky 2.NP 1:100
- 15) Výkres výztuže horního povrchu stropní desky 2.NP 1:100
- 16) Výkres výztuže příčle G3 – H3 a sloupu H3 1:50
- 17) Výkazy výztuže
- 18) Technická zpráva ke statické části

6 Seznam použité literatury

- [1] HANZLOVÁ, H., ŠMEJKAL, J.: *Betonové a zděné konstrukce 1: Základy navrhování betonových konstrukcí*. Česká technika – nakladatelství ČVUT 2013, Praha
- [2] PROCHÁZKA, J., ŠTĚPÁNEK, P., KOHOUTKOVÁ, A., KRÁTKÝ, J., VAŠKOVÁ, J.: *Navrhování betonových konstrukcí 1*. ČBS Servis, s. r. o. 2009, Praha
- [3] ČSN EN 1990 – *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*, ČNI 2004, Praha
- [4] ČSN EN 1991-1-1 – *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*, ČNI 2004, Praha
- [5] ČSN EN 1991-1-3 – *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*, ČNI 2005, Praha
- [6] ČSN EN 1991-1-4 – *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*, ČNI 2007, Praha
- [7] ČSN EN 1992-1-1 – *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*, ČNI 2006, Praha
- [8] ČSN EN 1997-1 – *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla*, ČNI 2006, Praha
- [9] ČSN EN 206 *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*
- [10] ČSN EN 13670 *Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení*
- [11] ČSN EN 10080 *Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně*

7 Seznam použitého softwaru

Microsoft Word 2016

Microsoft Excel 2016

AutoCAD 2018

Scia Eginer 18

GEO5 – 2019 – Deska

GEO5 – 2019 - Patky

Program pro výpočet štíhlosti tlačeného prvku (převzatý z vlastní BP)