



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH
KONSTRUKCÍ

DEPARTMENT OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES



DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

KONSTRUKČNÍ NÁVRH BÍLÉ VANY BYTOVÉHO DOMU, BRNO
STRUCTURAL DESIGN OF WHITE TANK OD RESIDENTAL HOUSE, BRNO

TECHNICKÁ ZPRÁVA - STATICKÁ ČÁST

TECHNICAL REPORT - STATIC PART

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Hanzlová, CSc.

Konzultanti:

K133 - Ing. Hana Hanzlová, CSc.

K124 - Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.

K135 - Ing. Jan Salák, CSc.

Datum zadání diplomové práce:

21.09.2020



OBSAH:

1. Základní údaje o projektu.....	2
1.1. Obecný popis stavby.....	2
1.2. Podklady pro zhotovení projektu.....	2
1.3. Použitý software.....	2
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení.....	3
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby.....	3
2.2. Technické řešení stavby.....	4
2.3. Materiálové řešení stavby.....	5
3. Zatížení.....	6
3.1. Stálá zatížení.....	6
3.2. Zatížení příčkami.....	7
3.3. Užitná zatížení.....	7
3.4. Zatížení sněhem.....	7
3.5. Zatížení větrem.....	7
3.6. Další zatížení.....	7
4. Inženýrsko - geologický průzkum.....	8
4.1 Geologické poměry.....	8
4.2 Hydrogeologické poměry.....	9
4.3 Závěrečné zhodnocení.....	9
5. Základové konstrukce.....	10
6. Piloty.....	11
7. Konstrukce Bílé vany.....	12
7.1 Vodonepropustný beton.....	12
7.2. Klasifikace.....	12
7.3. Provádění betonáže konstrukce Bílé vany.....	12
7.4. Těsnění spár a prostupů.....	12
7.5. Sanace poruch Bílých van.....	13
8. Nosný systém.....	15
8.1. Svislé nosné konstrukce.....	15
8.2. Hydroizolační opatření.....	15
8.3. Vodorovné nosné konstrukce.....	15
8.4. Svislé komunikační prvky.....	16
8.5. Zajištění vodorovného ztužení.....	16
9. Zdroje a podklady.....	17



1. Základní údaje o projektu

1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba osmi podlažního bytového domu s parkovištěm na 1.PP a 1.NP. Objekt bude umístěn v místě stávající parkoviště na ul.Poříčí v městě Brno. 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 EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 206 + A1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 2404: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 10080 :Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel
- 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 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

1.3. Použitý software

- Dlubal - RFEM
- Nemetschek - Allplan
- AutoCAD 2019
- WPS office Documents
- WPS office Spreadsheets



2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Novostavba bytového domu se skládá z jednoho podzemního podlaží a osmi nadzemních podlaží. Střecha objektu je řešena jako plochá nepochůzná, na které budou umístěny technologie zařízení VZT.

Půdorys objektu je ve tvaru "L" a skládá se ze dvou bloků s vlastními vstupy. Objekt lze rozdělit na severozápadní a jihovýchodní bloky. Celkové půdorysné rozměry bloků jsou 38 m × 13 m a 27,5 m × 18,5 m s celkovou výškou 26 m. Konstrukční výška jednoho nadzemního podlaží je 3 m. Konstrukční výška podzemního podlaží je 3,2 m. Hlavní vjezd na pozemek objektu je ze severozápadní části.

V podzemním podlaží se nachází 32 parkovacích stání a skladové místnosti. Horní líc základové desky je na úrovni -4,000 m. Zastavěná plocha je 1,310 m². Přímý vjezd do podzemního podlaží je situován na severovýchodě domu a je řešen pomocí jednosměrné šikmé rampy o šířce 3,3 m a sklonu 13%.

Vzhledem k tomu, že se budova nachází v záplavovém území, bylo 1. nadzemní podlaží navrženo jako otevřená se sklonem 1,5%. V 1.NP je navrženo 60 parkovacích stání, 2 schodišťová jádra a technické místnosti. Hlavní schodiště obou bloků budovy umožňují přístup do všech podlaží a začínají v 1. podzemním podlaží.

Ve 2. až 8. podlaží je navrženo 86 bytů, přičemž každý byt má terasu nebo balkon. Půdorysně jsou 2. až 7. nadzemní podlaží dispozičně stejná, 8.NP je zmenšeno o terasy umístěné na jihovýchodní části objektu. Střecha objektu je řešena jako plochá nepochůzná, na které budou umístěny technologie zařízení VZT.

Jednotlivá podlaží mají následující funkční využití:

- 1.PP - Podzemní garáž
 - Technické místnosti technologie TZB (předávací stanice, záložní zdroj)
 - Sklepy a skladovací místnosti
- 1.NP - Parkovací stání
 - Vstupní hala
- 2.-8.NP - Bytové jednotky 1kk, 2kk, 3kk
- Střecha - Technologie VZT



2.2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na pilotech. Piloty jsou navrženy pod všechny svíslé nosné konstrukce v suterénním podlaží. Piloty jsou navrženy jako plovoucí, kde předpokládá se, že většina zatížení přeberou pláště piloty. Vzhledem menší únosnosti půdy byl zvolen typ založení, kde pilota přebírá půlku zatížení, polovinu zatížení bude pak přenášet základová spára.

V 1.PP konstrukce jsou navrženy z vodostavebního monolitického železobetonu, stěny a základová deska jsou navrženy jako bílá vana. 1.PP má skeletový konstrukční systém, kde strop funguje jako lokálně podepřená deska. Stěny po obvodě jsou zatíženy zemním tlakem. V místech pilot základová deska je zesílena rozšiřujícími hlavicemi o 150 - 400mm.

1.NP má kombinovaný konstrukční systém, kde svíslou nosnou konstrukcí tvoří sloupy, příčně a podélně ztužující stěny a schodišťové jádra.

Konstrukce 2.-8.NP jsou sestaveny hlavně stěnami a stropními deskami, které tvoří stěnový systém. Jako svíslé nosné železobetonové konstrukce byly zvoleny všechny mezibytové stěny, a to i kvůli akustice.

Schodiště umožňují přístup do všech podlaží a jsou vždy ve schodišťovém jádru. Schodiště severozápadního bloku jsou navrženy jako dvouramenné, kde hlavní podesty navazují na stropní desky jednotlivých podlaží a železobetonové monolitické mezipodesty. Schodišťové jádro 1.PP a 1.NP je delší než v ostatních podlažích kvůli větší konstrukční výšce.

Jihovýchodní blok má jednoramenné schodiště v typových nadzemních podlažích, které navrženy jako přímá ramena s uložením uprostřed kloubově na stěnu. Schodiště 1.PP a 1.NP jihovýchodního bloku mají obdobný tvar jako ve schodišťovém jádru severovýchodního bloku.

Pro oba bloky pro komunikaci ve schodišťovém jádru jsou navrženy výtahy se strojovnou ve výtahové šachtě.



2.3. Materiálové řešení stavby

Nosné konstrukce objektu jsou navrženy ze železobetonu. Nenosné dělicí příčky jsou navrženy z cihel.

- Základová deska: ŽB - beton C25/30 XC3, XF1–CI 0,2 – D_{max} 16 – S4.
- Suterénní stěny: ŽB - beton C25/30 XC3, XF1–CI 0,2 – D_{max} 16 – S3.
- Sloupy 1.PP: ŽB - beton C30/37 XC3–CI 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Stropní deska nad 1.PP: ŽB - beton C30/37 XC3–CI 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Sloupy 1.NP: ŽB - beton C30/37 XC4, XF2–CI 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Nosné stěny 1. NP, sloupy, stropní konstrukce, schodiště: železobetonové, beton 30/37 XC1 (CZ) – CI 0,2 – D_{max} 16 – S3.
- Nosné konstrukce 2. - 8. nadzemních podlaží: obvodové a vnitřní stěny, stropy, průvlaky: ŽB - beton C30/37 XC1–CI 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Nezateplené konstrukce terasy a balkonů: ŽB - beton C30/37 XC3, XF2–CI 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Nenosné vnitřní mezibytové stěny: cihelné keramické bloky Porotherm 25 AKU na zdicí maltě MC10
- Nenosné vnitřní dělicí příčky: cihelné keramické bloky Porotherm 17,5 AKU na zdicí maltě MC10
- Nenosné vnitřní dělicí příčky: cihelné keramické bloky Porotherm 11,5 AKU na zdicí maltě MC5
- Nenosné vnitřní příčky : z betonových tvarovek na zdicí maltě MC5
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B



3. Zatížení

Kombinace zatížení

Základní kombinace pro MSU je dle ČSN EN 1990 , rovnice 6.10:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Charakteristické kombinace pro MSP dle ČSN EN 1990, rovnice 6.14:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kvazistálá kombinace pro MSP dle ČSN EN 1990, rovnice 6.16:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Σ - kombinovaný účinek

$G_{k,j}$ - charakteristická hodnota stálé zatížení

$Q_{k,1}$ - charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení, ostatní jsou vedlejší.

P - charakteristická hodnota zatížení předpětím

$\gamma_{G,j}$ - dílčí součinitel pro stálá zatížení $\gamma_{G,j} = 1,35$

$\gamma_{Q,j}$ - dílčí součinitel pro nahodilé zatížení $\gamma_{G,j} = 1,50$

$\gamma_{Q,1}$ - dílčí součinitel pro vedlejší nahodilé zatížení $\gamma_{G,j} = 1,35$

Součinitel ψ_i jsou uvažovány dle normy ČSN EN 1991-1-1 pro Kategorie A:

$\psi_0=0,7$; $\psi_1=0,5$; $\psi_2=0,3$.

3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány ve statickém výpočtu v kapitole 3.2. Vlastní tíhy jednotlivých podlah byly zaokrouhleny směrem nahoru. Zatížení podlahou základové desky bylo zanedbáno kvůli její příznivému vlivu. Vlastní tíha podlahy 1.NP se spádovou vrstvou byla zadána v proměnné hodnotě po délce desky: 3,6-6,2kN/m². Skladba podlahy v nadzemních podlažích byla uvažována hodnotou 1,7kN/m². Vlastní tíha střešního pláště byla uvažována hodnotou 1,45kN/m².



Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od zásypu provedeného z nenamrzavé zeminy o objemové hmotnosti 16 kN/m^2 , pro kterou byl stanoven součinitel zemního tlaku v klidu na hodnotu 0,43.

3.2. Zatížení příčkami

Dělicí příčky budou vystavěny z cihel Porotherm 11,5 s objemovou tíhou $8,7 \text{ kN/m}^3$. Plošně na všechny obytné místnosti je zadáno $1,1 \text{ kN/m}^2$.

3.3. Užitná zatížení

Na parkovacích plochách 1.NP je uvažováno zatížení $2,5 \text{ kN/m}^2$ (kategorie F dle ČSN EN 1991-1-1).

V nadzemních podlažích objektu je uvažováno zatížení 2 kN/m^2 pro stropní konstrukce, 3 kN/m^2 pro schodiště a pro balkony (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení $0,75 \text{ kN/m}^2$ (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1).

3.4. Zatížení sněhem

Budova se nachází v Brně (sněhová oblast II), 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 $1,5 \text{ kN/m}^2$.

3.5. Zatížení větrem

Budova se nachází v Brně (větrná oblast I), v městské oblasti (kategorie terénu IV). Z hlediska účinku na ztužující konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Zatížení bylo spočteno na výšku konstrukční podlaží a zadáno na stropní desky jako liniové zatížení.

3.6. Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.



4. Inženýrsko - geologický průzkum

Na území pro účely inženýrsko-geologického průzkumu byly vytvořeny pět sond, tři vrtaným způsobem a dvě sondy způsobem dynamické penetrace. Vrtané sondy byly provedeny pro ověření geologického vrtu a odběr vzorků zemin a podzemní vody, jsou označeny V-1 až V-3. Hloubka vrtaných sond je 15m.

4.1. Geologické poměry

Geologické podloží celé posuzované lokality je poměrně velmi pestré. Nejstarší podloží je tvořeno skalními horninami devonských sedimentů, které jsou zastoupeny převážně slepenci. Tyto horniny vystupují k povrchu terénu pouze na nejvyšších místech okolí. V provedených sondách toto podloží zastíženo nebylo a v archivní sondáži z blízkého okolí pouze ojediněle. Nadloží těchto skalních hornin tvoří neogenní marinní sedimenty. Tyto sedimenty tvoří výplň celého dna údolí. Jedná se převážně o vysoce plastické jíly třídy **F8-CH**. Jejich konzistence je značně proměnlivá, v závislosti na obsahu písčité frakce a z tohoto faktu vyplývajícího vlivu podzemní vody. Mění se tak od tuhé až po pevnou.

Kvarterní pokryv tvoří typický příříční (podél říčního koryto) profil. Většinou se jedná o hrubozrnné klastické materiály štěrkového charakteru, které jsou vesměs opracované působením fluviálního přenosu. Z hlediska klasifikace se jedná o třídy **G3-GF**, ojediněle se však může jednat i o třídy G4-GM, podle míry obsahu jemnozrnné frakce v základním štěrkopískovém materiálu.

Tyto sedimenty jsou převážně ulehlé a pod hladinou podzemní vody zvodnělé. Je zde nutné konstatovat, že štěrky jsou uloženy nerovnoměrně a v některých částech posuzované plochy tvoří klíny.

Výše uložený kvarterní horizont tvoří aluviální povodňové hlíny, které jsou převážně holocenního stáří. Jedná se o jemnozrnné materiály jílovito prachového charakteru, s obsahem písčité frakce. Tyto materiály jsou značně ovlivněny kapilární elevací podzemní vody i průsaky srážkových vod infiltrovaných do terénu, a proto mají pouze měkkou až tuhou konzistenci.

Z hlediska klasifikace základových půd se jedná o třídu **F6-CI**.



4.2. Hydrogeologické poměry

V celé posuzované lokalitě je souvislý horizont podzemní vody v hloubce kolem 5 m pod současnou úrovní terénu. Platí to i o místě sondy V-3, kde byla zaměřena hladina v úrovni 14,3 m pod povrchem parkoviště, která by mohla s odstupem několika dnů vystoupit do stejné úrovně, jako v okolních sondách.

Provedeným rozbořem vody ze sondy V-1 nebyla prokázána agresivita vůči betonu. Není tedy v tomto případě nutné provádět ochranná opatření proti korozivním účinkům podzemní vody.

4.3. Závěrečné zhodnocení

Ve smyslu článku 20 ČSN 73 1001, písmene b) jde na daném staveništi o základové poměry složité. Základové poměry se v jednotlivých částech plochy určené pro zástavbu odlišují, především vlivem vyklínování fluvialních sedimentů. Geotechnické vlastnosti základových půd ovlivňuje značně hladina podzemní vody. V daném případě se jedná zřejmě ze statického hlediska o konstrukci náročnou ve smyslu čl. 21, písmene b). Z uvedených předpokladů vyplývá, že se jedná o třetí geotechnickou kategorii G3 podle čl. 24 písm. b) normy.

Zakládáním objektu se uvažuje suterénní podlaží, kde základová spára se nachází v hloubce 4,5 až 5,5m, bude do vrstvy písčitých štěrků G3-GF, které jsou středně ulehlé ($I_d=0,67-0,85$) s modulem deformace $E_{def} = 80\text{MPa}$. V Jihovýchodní části pozemku se nachází méně nosná vrstva z hlíny H6-CI do hloubky 6m, s modulem deformací $E_{def} = 3\text{MPa}$, kde pro zakládání bude nahrazena štěrkopískem G3-GF vytažené při zajištění jámy z sousedních míst. Objekt vzhledem na podlažnost a proměnlivost ve vrstvách bude vhodné navrhnout na pilotových základech.

Ustálená hladina vody je na cca 5m pod terénem, co znamená, že při realizaci podzemního podlaží může být potřeba odvodnění stavební jámy.

Výkopy budou prováděny v odlišných třídách těžitelnosti podle klasifikace ČSN 73 3050. Těžitelnost vrstev jsou třídy 2 až 3. Výkopy lze provádět svahované do úrovně podzemní vody



5. Základové konstrukce

Základ objektu tvoří monolitická železobetonová deska podepřená na pilotech. Tloušťka základové desky je 400 mm a v místech podepření sloupů je rozšířena o 150-400mm. Interakce základové desky a podloží bylo vytvořeno a analyzováno pomocí přídatného modulu Soilin v programu RFEM. Základová deska je posouzena na mezní stav únosností na ohybový moment a mezní stav protlačení. Dále deska byla posouzena na mezní stav šířky trhlin.

Základová deska spolu se suterénními stěnami budou tvořit konstrukce Bílé vany. Pod základovou desku je navržen podkladní beton třídy C12/15 a tloušťky 100mm, pro zamezení znečištění základové desky.

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



6. Piloty

Piloty jsou navrženy v pravidelném rastru pod všechny sloupy a nosné stěny. Průměry navržených pilot jsou 0,7m, 1,1m, 1,3m a 1,5m. Délka pilot pohybuje v rozmezí 10 - 20m.

Piloty jsou navrženy jako plovoucí, tedy předpokládá se, že zatížení budou přenášet jak plaští, tak i patou. U objektu piloty byly navrženy na zhruba půlku svislého zatížení, kvůli malé únosnosti zeminy. Půlku zatížení bude přenášet základová spára.

Piloty budou provedeny vrtané pod ochranou pažnice. Ve statickém návrhu byla stanovená únosnost piloty na 1.mezní stav a mezní zatěžovací křivka ve 2. mezním stavu dle Masopusta. Ruční výpočty byly ověřeny softwarem GEO 5 Piloty. Dále bylo stanoveno krytí pilot a byla navržena konstrukční výztuž. Pro piloty s průměrem 1,5 m krytí bylo stanoveno 190 mm, pro průměr 1,3 m - 170 mm, pro průměr 1,1 m - 150 mm, pro průměr 0,7 m - 110 mm.

Svislé výztuže se skládají z rovných prutů s průměrem 16 - 20 mm, příčné výztuže budou provedeny pruty s průměrem 8 mm ve formě výztužné spirály. Krytí výztuže bude zaručena centrovacími příložkami, podélné pruty budou osazeny distančními kruhy.

Předpokládá se, že momentové namáhání se budou přenášet základovou deskou, a v pilotech ohybové momenty nebudou vzniknout.



7. Konstrukce bílé vany

Pro řešení konstrukce Bílé vany byla požita směrnice pro návrh bílých van a vodotěsných konstrukcí ČBS 02, který je českým překladem rakouské směrnice Richtlinien Wasserunddurchlaige Betonbauwerke - Weisse Wanen, OEWB 2002.

7.1. Vodonepropustný beton

Dle ČSN EN 206 +A1 a ČSN 73 2404 pro prostředí třídy XF1 hloubka průsaku je stanoven max.50mm. Pro základovou desku bude použit beton třídy sednutí kužele S4 pro jeho lepší zpracovatelností.

7.2. Hydroizolační opatření

Hydroizolační opatření bylo řešeno pomocí krystalických přísad Xypex Concentrate. Dávkování je 2% z hmotností cementu. Krystalizační látky se aktivují až po vytvoření základní struktury betonu. Při kontaktu s vodou v betonu pak probíhá chemické reakce, při kterém se tvoří krystalické novotvary. Aby chemické reakce probíhala kapilární póry musí být nasycené vodou. Vlhkost bude zajištěna vodným ošetřováním konstrukcí během jejího tvrdnutí. Krystalické novotvary utěsňují póry v betonu, čím se uzavře cesta pro průnik vody. Tvořené tímto způsobem bariera se stává částí železobetonu a s přítomností vlhkosti se dále rozšiřuje.

7.3. Klasifikace

- Třída požadavků na vodonepropustnost:
A2 - lehce vlhké : Vizuálně a dotykem patrná jednotlivá vlhká místa na povrchu.
- Třída tlaku vodního sloupce:
W1 - tlak vody do 5m
- Konstrukční třída pro A2 a W1: Kon2, požadavky:
 - Minimální tloušťka konstrukce 300mm;
 - Omezení šířka trhlin $< 0,20\text{mm}$ - podle OENORM B 4700



7.4. Provádění betonáže konstrukce Bílé vany

Pracovní záběry.

U základové desky betonáž se bude provádět v šachovnicovém pořadí, kde odstupy v betonáži budou 7 dnů. Tato doba je nutná pro odvod hydratačního tepla. Délka pracovních záběrů bude v rozmezí 25-30m a bude určen dle tvaru desky. U stěn pracovní úseky budou zhruba 10-15m.

Ošetřování.

Čerstvý beton základové desky bude přikryt geotextiliemi a pravidelně kropen po dobu 7 dnů. Tato akce provádí aby nevyšil teplotní gradient mezi jádrem průřezu a povrchem v důsledku rychlého vývinu hydratačního tepla, a nevznikly povrchové trhliny. U stěn bednění bude ponechána na dobu 3dnů, aby beton dostal dostatečnou tahovou pevnost a soudržnost s výztuže. Po tuto dobu stěna bude zvlhčována.

7.5. Těsnění spár a prostupů

Pro těsnění pracovních spár mezi záběry stěn a záběry desek budou použity pásy PVC-P typu A, které se pokládají dovnitř konstrukce mezi výztuž. Šířka pásu je 240mm, která zvolena s ohledem na třídu tlaku vody podle ČBS 02.

Pro utěsnění pracovních spár mezi základovou deskou a stěnami budou použity kombinované těsnicí pásy KAB, kvůli nedostatečného místa pro ukotvení obyčejných pásů. KAB je kombinací PVC pásu a bobtnajícího kruhového profilu. Šířka PVC pásu je 150mm.

Těsnění prostupu bude řešeno prováděním ocelových rour jako chráničky, uprostřed kterých budou umístěny těsnicí manžety. Chráničky následně budou utěsněny polyuretanovým tmelem. Pro dosažení lepší funkčnosti při velkých tlaků vody budou přidány povrchové manžety na vnější líc konstrukce.



8. Nosný systém

8.1. Svislé nosné konstrukce

Železobetonové suterénní stěny jsou tloušťky 300mm. Vnitřní stěny 1.PP jsou železobetonové tloušťky 250mm. Sloupy 1.PP jsou rozděleny do skupin podle rozměru a vyztužení a jsou obdélníkové. Železobetonové stěny výtahové šachty mají tloušťku 200mm. Stěny schodišťového jádra 1.NP jsou tloušťky 250mm, ostatní stěny 1.NP mají tloušťku 200mm. Sloupy 1.NP kopírují rozměry spodních sloupů. Stěny 2.-8.NP jsou tloušťky 200mm. Otvory stěn jsou naznačeny ve výkresech tvarů. Prohlubeň výtahové šachty ve základu je 1250mm, výška hlavy šachty je 3700mm. Monolitické příčky na střeše pod světlíkem schodiště mají výšku 1380mm. Vyztužení železobetonových prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

8.2. Vodorovné nosné konstrukce

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. V 1.PP je navržena obousměrně pnutá lokálně podepřená deska tloušťky 300 mm, která má největší rozpon 8200mm. Pro vytvoření sklonu po celé délce objektu byla část stropní desky odd osy D navržena na jiné úrovni. Na ose D vzniká průvlak rozměrem 400×550mm kvůli výškovému rozdílu desek.

V 1.NP je navržena monolitická železobetonová deska tloušťky 200 mm, v místech velkého rozponu deska má tloušťku 250mm. Stropní deska je podepřená průvlaky a stěnami, v místech deska visí na horních stěnách 2.NP. Po obvodě desky navrženy průvlaky, které splňují funkce atiky, pro vytvoření prostoru mezi pláštěm a deskou pro provedení TZB potrubí. Terasa 1.NP je navržena jako monolitické desky tloušťky 180mm, které se ukládají z jedné strany na sloupy rozměrů 300×300mm, z druhé strany na vylamovací lišty koukající z okraje stropní desky.

Stropy 2. až 8.NP jsou uloženy na stěny dolních podlaží. Železobetonové monolitické balkony navrženy jako desky s horní hranou ve spádu na 1,5% a s minimální tloušťkou 150mm. Směry předpokládaných pnutí desek jsou ukázány ve schematech statické části projektu.



Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 350x1900 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.

8.3. Svislé komunikační prvky

Schodiště Severozápadního bloku jsou navrženy jako dvouramenné, kde hlavní podesty navazují na stropní desky jednotlivých podlaží. Schodišťová ramena jsou železobetonové prefabrikované tloušťky 150mm a jsou jednosměrně pnuté. Ramena uloženy na ozuby podest a mezipodest. Schodišťové stupně ramen mají šířku 290mm a výšku 167mm. Chodbové mezipodesty jsou navrženy jako monolitické železobetonové prvky a ukládají se do předem připravené akustické prvky Halfen Box ve stěnách schodišťového jádra. Mezipodesty mají tloušťku 210mm, výška ozubu je 110mm. Schodišťové jádro 1.PP a 1.NP je delší než v ostatních podlažích kvůli větší konstrukční výšce těchto podlaží. Schodišťová ramena v těchto jádrech pak mají jinou geometrii než v ostatních podlažích. Schodišťové ramena a mezipodesty budou opatřeny po obvodě akustickými spárovými deskami Halfen HTPL.

Jihovýchodní blok má jednoramenné schodiště v typových nadzemních podlažích, které navrženy jako přímá ramena s uložením uprostřed kloubově na stěnu. Hlavní podesty navazují na stropní desky jednotlivých podlaží. Rameno schodiště je navrženo jako železobetonové prefabrikované celky, a uloženo z obou konců na připravené akustické prvky na ozubu podest. Rameno má připravené jímky uprostřed, kterými se ukládá do předem připravené akustické prvky Schock Tronsole typu Q ve stěnách schodišťového jádra. Schodiště 1.PP Jihovýchodního bloku mají obdobný tvar jako ve schodišťovém jádru Severovýchodního bloku. Princip uložení ramen a mezipodest je obdobný. Schodišťové ramena a mezipodesty budou opatřeny po obvodě akustickými spárovými deskami Halfen HTPL.



Pro oba bloky pro komunikací ve schodišťovém jádru jsou navrženy výtahy se strojovnou ve výtahové šachtě.

Pro přístup do podzemních garáží bude zřízena železobetonová rampa tloušťky 200 mm ve sklonu 14 %. Šikmá rampa vedoucí k suterénnímu podlaží bude navržena jako jednosměrně pnutá deska, uložená na vylamovací lišty, které jsou předem připravené ve stěnách 1.PP.

8.4. Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací železobetonových stěn a sloupů se železobetonovými stropními deskami. Horní podlaží objektu kromě 1.NP mají stěnový konstrukční systém, který tvoří tuhý celek. Všemi podlažími procházejí dva železobetonových schodišťových jader, které jsou hlavními ztužujícími prvky objektu. V obou směrech v 1.NP byly navrženy stěny, které zajistí prostorovou tuhost objektu v kombinaci se stěnami schodišťového jádra. Ve statickém výpočtu byla ověřena prostorová tuhost objektu proti horizontálním účinkům větru.



9. Zdroje a podklady

Seznam internetových zdrojů

1. <https://concrete.fsv.cvut.cz/>
2. <https://www.halfen.com/>
3. <https://www.schoeck-wittek.cz/cs/isokorb>
4. <https://www.xypex.com/products/details/xypex-concentrate>
5. <https://www.betontks.cz/>
6. <http://www.svb.cz/>
7. <http://people.fsv.cvut.cz/~hanzlhan/>
8. <http://www.vrtanepiloty.cz/>