



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 BANY BYTOVÉHO DOMU, BRNO  
STRUCTURAL DESIGN OF WHITE TANK OD RESIDENTAL HOUSE, BRNO  
**TECHNICKÁ ZPRÁVA - STAVEBNÍ ČÁST**  
TECHNICAL REPORT - CONSTRUCTION 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. Identifikační údaje.....	2
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení.....	3
3. Založení stavby.....	4
4. Hydroizolace.....	5
5. Těsnění spár a prostupů.....	5
6. Svislé konstrukce.....	6
7. Vodorovné konstrukce.....	7
8. Střecha.....	7
9. Schodiště a výtahy.....	8
10. Výplně otvorů.....	9
11. Povrchové úpravy.....	9
12. Klempířské prvky.....	10
13. Plastové prvky.....	10
14. Zámečnické prvky.....	10
15. Truhlářské výrobky.....	11
16. Podklady a normy.....	12



## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU

### 1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba osmipodlažního bytového domu s parkovacími stáními v 1.PP a v 1.NP. Objekt bude umístěn v místě stávajícího parkoviště na ulici Poříčí v městě Brno. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

### 1.2. Identifikační údaje

Název stavby:	Bytový dům, Brno
Počet podlaží:	8 nadzemních + 1 podzemní podlaží
Účel objektu:	Bytový dům
Místo stavby:	ul.Poříčí, m.Brno



## 2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

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 m<sup>2</sup>. 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 1+kk, 2+kk, 3+kk
- Střecha - Technologie VZT



### 3. ZALOŽENÍ STAVBY

Objekt bude vystavěn na místě stávajícího parkoviště. Nejdříve z pozemku bude odstraněna vrchní vrstva stávající navážky, dále budou provedeny výkopové práce do hloubky cca 4 m pod úroveň stávajícího terénu. Stavební jáma bude zajištěna svahovými výkopy výšky cca 3,3m a se sklonem 1:1. Pro betonáž a další montážní práce budou ponechány drážky šířky 0,75 m.

Podle provedeného geologického průzkumu horní vrstvy zeminy tvoří písčité hlíny třídy F6-CL(jíl s nízkou plasticitou). Pod ní se nacházejí hrubozrnné materiály štěrkového charakteru třídy G3-GF, v některých místech se vyskytují půdy třídy G4-GM. Pod těmito vrstvami jsou neogenní marinní sedimenty, které tvoří výplň celého dna údolí. Převážně se jedná o vysoce plastické jíly třídy F8-CH

Hladina podzemní vody se nachází přibližně 5 m pod úrovní terénu, a je blízko k úrovni základové spáry. Objekt se nachází v záplavovém území. Provedeným rozborem vody nebyla prokázána agresivita vůči betonu. Není tedy v tomto případě nutné provádět ochranná opatření proti korozivním účinkům podzemní vody.

Podle poskytnuté geotechnické dokumentace jsou základové poměry dle ČSN 73 1001 složité a posouzení konstrukce se provede dle třetí geotechnické kategorie.

Vytěžená zemina bude částečně uvažována pro zásyp výkopů a částečně pro výměnu půdy v oblastech základové spáry s horší půdou.

Základ objektu bude tvořit monolitická železobetonová deska podepřená pilotami. Tloušťka základové desky je 400 mm a v místech podepření sloupů je rozšířena o 150-400 mm. Piloty budou navrženy na zhruba polovinu svislého zatížení kvůli malé únosnosti zeminy, polovinu zatížení bude pak přenášet základová spára.



#### 4. HYDROIZOLACE

Spodní stavba je řešena jako bílá vana - ochrana proti průniku vody a vlhkosti je řešena pouze nosnou železobetonovou konstrukcí. Pro řešení konstrukce bílé vany byla použita směrnice pro návrh bílých van a vodotěsných konstrukcí ČBS 02. Hladina podzemní vody se nachází přibližně 1-1,5 m pod základovou spárou a není během roku stálá. Výška hladiny podzemní vody je přímé závislá na průtoku v řece Svratka, která se nachází 150 metrů od objektu. Objekt se nachází v záplavovém území.

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 chemická reakce, při které se tvoří krystalické novotvary. Aby chemická reakce probíhala, musí být kapilární póry nasycené vodou. Vlhkost bude zajištěna vhodným ošetřováním konstrukcí během jejího tvrdnutí. Krystalické novotvary utěsňují póry v betonu, čím se uzavře cesta pro průnik vody. Takto vytvořená bariéra se stává částí železobetonu a za přítomnosti vlhkosti se dále rozšiřuje.

Hydroizolace střešní konstrukce a teras je řešeno PVC-P fólií Fatrafol. Hydroizolační fólie bude celoplošně nalepena na podkladní vrstvu lepidlem Fatrafix. Hydroizolace atiky bude řešena taky PVC-P fólií Fatrafol a bude připevněna po obvodu k předem připraveným profilům z poplastovaného plechu horkovzdušným svařováním. Vrstva pojistné hydroizolace, která bude fungovat jako parozábrana, bude řešena pomocí modifikovaných asfaltových pásů s Alu vložkou Bitalbit S. Asfaltové pásy budou celoplošně nataveny na očištěné a asfaltovým nátěrem napenetrované povrchy železobetonové nosné konstrukce střechy.

#### 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 240 mm, která je 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 nedostatečnému místu pro ukotvení obyčejných pásů. KAB je kombinací PVC pásu a bobtnajícího kruhového profilu. Šířka PVC pásu je 150 mm.

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

## 6. SVISLÉ KONSTRUKCE

Železobetonové suterénní stěny jsou tloušťky 300 mm. Vnitřní stěny 1.PP jsou železobetonové monolitické tloušťky 250 mm. Sloupy v 1.PP jsou rozděleny do skupin podle rozměru a vyztužení a jsou obdélníkové. Železobetonové stěny výtahové šachty mají tloušťku 200 mm a jsou odděleny od schodišťového jádra. Stěny schodišťového jádra 1.NP jsou tloušťky 250 mm, ostatní stěny 1.NP mají tloušťku 200 mm. Sloupy 1.NP kopírují rozměry spodních sloupů. Stěny 2.-8.NP jsou tloušťky 200 mm. Otvory stěn jsou naznačeny ve výkresech tvarů. Prohlubeň výtahové šachty u základu je 1250 mm, výška hlavy šachty je 3700 mm. Monolitické stěny na střeše pod světlíkem schodiště mají výšku 1380 mm. Nenosné vnitřní mezibytové stěny jsou vyzděny z keramických bloků Porotherm 25 AKU na zdící maltu MC10. Vnitřní dělicí příčky v místech větší požadované akustické izolace budou tvořit cihelné keramické bloky Porotherm 17,5 AKU na zdící maltu MC10, v ostatních případech budou vyzděny z keramických bloků Porotherm 11,5 AKU na zdící maltu MC5. Vnitřní příčky v koupelnách a v kuchyních jsou navrženy z betonových tvarovek na zdící maltě MC5.

## 7. VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce všech podlaží budou provedeny ze železobetonových monolitických konstrukcí. Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky.

Základová deska je 400 mm tlustá, v místech rozšíření má tloušťku 650-800 mm. Spád horního povrchu základové desky o velikosti 2% určený pro



odvodnění je řešen pomocí betonové mazaniny s výztužnými vlákny. Žlabové drážky budou vytvořeny pomocí systému polymer-betonových žlabů s rozměry 150 mm×80 mm. Na konci žlabu budou vytvořeny jímky, odkud se bude voda čerpat z konstrukce ven.

Deska nad 1.PP je železobetonová monolitická o tloušťce 300 mm. Horní hrana bude vyspádována o velikosti 1,5%, spád bude vytvořen lehčeným betonem ve skladbě podlahy. Desky nad ostatními podlažími jsou železobetonové monolitické a mají tloušťku 200-250 mm. Nad 8.NP je umístěn prostup pro výlez na střechu objektu a nad oběma schodišti jsou umístěny velké světlíky se žaluziemi pro odvod kouře.

Balkony budou železobetonové monolitické a od desky budou odděleny izolačními vložkami (Isokorb) pro přerušení tepelného mostu.

Na nadpraží otvorů ve zděných konstrukcích budou použity systémové překlady Porotherm7.

Podhledy budou ve 2. - 8. podlaží v místnostech WC a umývárén a v 1. nadzemním podlaží a umožní vedení instalací, zhotoveny budou z SDK na ocelových profilech.

## 8. STŘECHA

Nosná střešní konstrukce je tvořena železobetonovou monolitickou konstrukcí. Střecha je navržena jako plochá, jednoplášťová s klasickým pořadím vrstev. Hlavní vodotěsnou vrstvu bude tvořit hydroizolační PVC fólie Fatrafol. Parozábrana byla navržena z SBS modifikovaných asfaltových pásů s hliníkovou vložkou. Stabilita souvrství je vyřešena přitížením kamenivem. Sklon střechy je většinou 2% a je zajištěn pomocí tepelně-izolačních EPS klínů s minimální tloušťkou 50 mm. Pod klíny byly navrženy tepelně-izolační desky z EPS 100 S tloušťky 150 mm.

Skladba je podrobně řešena ve výkresech skladby v podkladních dokumentech. Tepelně technická posouzení byla provedena pomocí programu Teplo 2017 a jsou vložena do pokladních dokumentů.

Přístup na střechu je zajištěn střešním výlezem se stahovacími žebříkovými schody.





## 9. SCHODIŠTĚ A VÝTAHY

Schodiště severozápadního bloku jsou navržena jako dvouramenná, kde hlavní podesty navazují na stropní desky jednotlivých podlaží. Schodišťová ramena jsou železobetonová prefabrikovaná tloušťky 150 mm a jsou jednosměrně pnutá. Ramena jsou uložena na ozuby podest a mezipodest. Schodišťové stupně ramen mají šířku 290 mm a výšku 167 mm. 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 210 mm, výška ozubu je 110 mm. 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. Schodišťová ramena a mezipodesty budou opatřena po obvodě akustickými spárovými deskami Halfen HTPL.

Jihovýchodní blok má v typových nadzemních podlažích jednoramenná schodiště, která jsou navržena jako přímá ramena s uložením uprostřed kloubově na stěnu. Hlavní podesty navazují na stropní desky jednotlivých podlaží. Rameno schodiště je navrženo jako železobetonový prefabrikovaný celek, uložený na obou koncích na připravené akustické prvky na ozuby podest. Rameno má uprostřed kapsy, do kterých se namontují akustické prvky Schock Tronsole typu Q přes předem připravených otvorů ve stěnách schodišťového jádra. Montáž se bude provádět dle technického návodu dodavatele akustických prvků. Schodiště 1.PP Jihovýchodního bloku mají obdobný tvar jako ve schodišťovém jádru Severovýchodního bloku. Princip uložení ramen a mezipodest je obdobný. Schodišťová ramena a mezipodesty budou opatřeny po obvodě akustickými spárovými deskami Halfen HTPL.

V obou blocích jsou navrženy pro komunikaci ve schodišťovém jádru výtahy bez strojovny AOM s nosností 630 kg pro 8 osob. Půdorysné rozměry jsou 1600×1800 mm. Výška hlavy šachty je 3700 mm, prohlubeň šachty je 1250 mm. Rozměr dveřního otvoru je 900 (2100) mm. Ve výtahové šachtě je pak 1100 mm. Rozměr kabiny je 1100×1400 mm, výška 2200 mm.

Pro přístup do podzemních garáží bude zřízena železobetonová rampa tloušťky 200 mm ve sklonu 14%. Šikmá rampa vedoucí k podzemnímu podlaží bude



navržena jako jednosměrně pnutá deska, uložená na vylamovací lišty, které jsou předem připravené ve stěnách 1.PP.

## 10. VÝPLNĚ OTVORŮ

Vnější výplně otvorů budou z hliníkových rámu s izolačním trojsklem. Okenní rámy a rámy systémových výplňových dílců skleněných stěn budou upevněny přes turbošrouby a systémové kotevní ocelové prvky.

Dveřní zárubně v bytových jednotkách jsou dřevěné obložkové. Zárubně vchodových dveří jsou ocelové.

## 11. POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Povrchové úpravy svislých konstrukcí jsou navrženy tak, aby splňovaly technické a hygienické požadavky provozu. WC a koupelny budou mít stěny obložené keramickým obkladem. Spáry mezi jednotlivými obklady budou vyplněny elastickým tmelem. Společenské místnosti a chodby budou rovněž obloženy keramickými obklady. Umístění a rozsah obkladů budou specifikovány v půdorysech objektu.

Vnější železobetonové stěny budou zevnitř nejprve srovnány stěrkovým tmelem s použitím skleněné výztuže. Následně povrch bude omítnut štukovou omítkou. Tepelně izolační desky budou mechanicky kotveny hmoždinkami s polystyrenovou zátkou. Železobetonová stěna pod tepelně izolační deskou bude srovnána lepicím stěrkovým tmelem. Před finální omítkou se nanese na izolační desky srovnávací stěrkový tmel s výztužnou tkaninou v 1/3 tloušťky od vnějšího povrchu.

Stěny 2 - 8. nadzemních podlaží budou izolovány tepelně izolačními deskami z kamenných vláken, z důvodu požární bezpečnosti. U stěn 1. nadzemního podlaží se předpokládá izolace pomocí XPS desek kvůli případnému nebezpečí zaplavení území (posouzení s ohledem na požární bezpečnost nebylo provedeno vzhledem k malému rozsahu části KPS). Soklové konstrukce z tepelně-izolačních desek XPS budou omítnuty stěrkovým tmelem s výztužnou tkaninou v 1/3 tloušťky od vnějšího povrchu, na který se nanese



kontaktní můstek Kontakt Color. Finální omítku bude tvořit mozaika z barevných kamínků.

Na vnitřních dělicích stěnách bude jako povrchová úprava realizován nejprve stěrkový tmel, na který pak bude nanесena finální štuková omítkа. Srovnávací stěrkový tmel bude mít výztužnou tkaninu v 1/3 tloušťky od vnějšího povrchu.

Jednotlivé výkresy skladeb jsou v podkladním dokumentu "Výkresy stavební části".

## **12. Klempířské prvky**

Klempířské konstrukce a výrobky budou zhotoveny dle normy ČSN 73 3610 a dle technologických předpisů výrobce prvků jako: konstrukce žlabů, vnější parapety oken atd. Použity budou : poplastované plechy, hliníkové a titanzinkové plechy.

## **13. PLASTOVÉ PRVKY**

Všechna okna plastová a hliníková, prosklené stěny a dveře z hliníkových profilů budou smontovány podle technických předpisů dodavatele systému. Prvky umístěné na fasádě budou mít stejnou barvu.

## **14. ZÁMEČNICKÉ PRVKY**

K zámečnickým prvkům budou patřit : větrací mřížky, žebříky pro výstup na střechu, zábradlí schodišť, zábradlí balkonů atd. Zábradlí budou připevněna k připraveným nosným profilům na příslušných místech betonové konstrukce. Všechny zámečnické prvky budou zhotoveny z oceli a budou opatřeny proti korozi žárovým pozinkováním.

## **15. TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY**

Vnitřní výplně otvorů - otevíravé dveře jsou dřevěné v provedení borovice. Dodavatel truhlářských konstrukcí provede před zahájením výroby zaměření otvorů ve hrubé stavbě.



## 16. PODKLADY A NORMY

Zdroje:

1. <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy/7096-podlahy-hromadnych-garazi>
2. <https://www.tzb-info.cz/normy>
3. <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty>
4. <https://www.estav.cz/365.odvodneni-parkovist-a-garazi>
5. <http://kps.fsv.cvut.cz>
6. <http://www.isover.cz/>
7. <http://www.fatra.cz/>
8. <http://www.fatrafloor.cz/>
9. <http://www.technicke-normy-csn.cz/>
10. <https://www.halfen.com/>
11. <https://www.schoeck-wittek.cz/cs/isokorb>

Seznam norem:

1. ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
2. ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, Část 2: Požadavky.
3. ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov. Část 3: Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování
4. ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov. Část 4: Výpočtové metody pro navrhování a ověřování
5. ČSN EN ISO 13788 Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - *Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody.*
6. ČSN 73 0600 – *Hydroizolace staveb – základní ustanovení*
7. ČSN EN 1997-1 – *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí*
8. ČSN EN 1992-1-1 – *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí*
9. ČSN 73 1901 – *Navrhování střech*
10. ČSN 74 4505 – *Podlahy – Společná ustanovení*