

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

15. 5. 2015

Michaela Böhmová



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství  
studijní obor: Management a ekonomika ve stavebnictví  
akademický rok: 2014/2015

Jméno a příjmení studenta: Michaela Böhmová

Zadávací katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Iveta Střelcová, Ph.D.

Název bakalářské práce: Porovnání zdících systémů standardního RD z ekonomického hlediska

Název bakalářské práce  
v anglickém jazyce: Comparison of walling systems for standard detached house from  
economical point of view

Rámcový obsah bakalářské práce: zdící systémy standardního RD - UNIKA BEST a.s., Porotherm  
Wienerberger a.s., Ytong Xella CZ, s.r.o.

použití softwaru Kros plus, verze 17.20

součinitel prostupu tepla jednotlivých skladeb

rozpočtové ukazatele jednotlivých skladeb

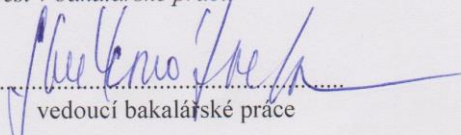
vyhodnocení variant zdících systémů z pohledu investora

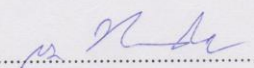
Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2015 Termín odevzdání: 15.5.2015

(vyplňte poslední den výuky  
příslušného semestru)

Pokud student neodevzdal bakalářskou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání bakalářské práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat bakalářskou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu bakalářskou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998. (SZŘ ČVUT čl. 21, odst. 4)

*Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci!*

  
vedoucí bakalářské práce

  
vedoucí katedry

Zadání bakalářské práce převzal dne: \_\_\_\_\_

  
student

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání BP na studijní oddělení a provede zápis údajů týkajících se BP do databáze KOS.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího bakalářské práce Ing. Ivety Střelcové, Ph.D.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne 15. 5. 2015

*Michaela Böhmová*

## **PODĚKOVÁNÍ**

Poděkování patří mé vedoucí Ing. Ivetě Střelcové, Ph.D za její ochotu a odborné vedení při tvorbě bakalářské práce.

V Praze dne 15. 5. 2015

*Michaela Böhmová*

**Porovnání zdících systémů standartního RD  
z ekonomického hlediska**

**Comparison of walling systems for standard detached house  
from economical point of view**

## **Anotace**

Tématem bakalářské práce je Porovnání zdících systému standardního rodinného domu z ekonomického hlediska. Práce je rozdělena na tři části. V první části je popis standardního rodinného domu. Druhá část se zabývá jednotlivými zdícími systémy. Poslední část bakalářské práce je vyhodnocení zdících systému z pohledu investora.

## **Annotation**

The theme of thesis is the Comparison of walling systems for standard detached house from economical point of view. Thesis is divided into three parts. The first part is a description of a standard detached house. The second part deals with individual walling systems. The last part of the thesis is the comparison of walling systems from the investor's perspective.

## **Klíčová slova**

Zdíci systém, obvodová zeď, překlad, stropní konstrukce, věnec, součinitel prostupu tepla, agregovaná položka, položkový rozpočet, investor.

## **Key words**

Walling system, outside wall, lintel, ceiling construction, rim, thermal transmittance, aggregated sum, itemized budget, investor.

# OBSAH:

<b>POPIS DÍLČÍCH ÚKOLŮ .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>2. RODINNÝ DŮM MIAMI.....</b>	<b>- 16 -</b>
2.1. CHARAKTERISTIKY OBJEKTU .....	- 16 -
2.2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY DOMU .....	- 16 -
2.3. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU .....	- 17 -
2.3.1. <i>Základy</i> .....	- 17 -
2.3.2. <i>Svislé a vodorovné konstrukce</i> .....	- 17 -
2.3.3. <i>Zastřešení</i> .....	- 17 -
2.3.4. <i>Výplně otvorů</i> .....	- 17 -
2.3.5. <i>Povrchové úpravy</i> .....	- 17 -
<b>3. ZDÍCÍ SYSTÉM UNIKA.....</b>	<b>- 18 -</b>
3.1. O SPOLEČNOSTI BEST, A.S.....	- 18 -
3.2. POUŽITÉ STAVEBNÍ PRVKY .....	- 18 -
3.2.1. <i>Svislé konstrukce</i> .....	- 18 -
3.2.1.1. Skladba obvodové zdi UNIKA .....	- 19 -
3.2.1.2. Agregovaná položka skladby obvodové zdi UNIKA.....	- 19 -
3.2.2. <i>Vodorovné konstrukce</i> .....	- 20 -
3.2.2.1. Skladba stropní konstrukce UNIKA .....	- 21 -
3.2.2.2. Agregovaná položka skladby stropní konstrukce UNIKA.....	- 21 -
3.3. REKAPITULACE POLOŽKOVÉHO ROZPOČTU RODINNÉHO DOMU MIAMI ZA POUŽITÍ ZDÍCÍHO SYSTÉMU UNIKA.....	- 22 -
<b>4. ZDÍCÍ SYSTÉM POROTHERM .....</b>	<b>- 23 -</b>
4.1. O SPOLEČNOSTI WIENERBERGER, A.S. ....	- 23 -
4.2. POUŽITÉ STAVEBNÍ PRVKY .....	- 23 -
4.2.1. <i>Svislé konstrukce</i> .....	- 23 -
4.2.1.1. Skladba obvodové zdi POROTHERM.....	- 25 -
4.2.1.2. Agregovaná položka skladby obvodové zdi POROTHERM.....	- 25 -
4.2.2. <i>Vodorovné konstrukce</i> .....	- 26 -
4.2.2.1. Skladba stropní konstrukce POROTHERM.....	- 27 -
4.2.2.2. Agregovaná položka skladby stropní konstrukce POROTHERM.....	- 27 -
4.3. REKAPITULACE POLOŽKOVÉHO ROZPOČTU RODINNÉHO DOMU MIAMI ZA POUŽITÍ ZDÍCÍHO SYSTÉMU POROTHERM .....	- 28 -
<b>5. ZDÍCÍ SYSTÉM YTONG .....</b>	<b>- 29 -</b>
5.1. O SPOLEČNOSTI XELLA CZ, S.R.O. ....	- 29 -
5.2. POUŽITÉ STAVEBNÍ PRVKY .....	- 29 -
5.2.1. <i>Svislé konstrukce</i> .....	- 29 -
5.2.1.1. Skladba obvodové zdi YTONG .....	- 31 -
5.2.1.2. Agregovaná položka skladby obvodové zdi YTONG.....	- 31 -
5.2.2. <i>Vodorovné konstrukce</i> .....	- 32 -
5.2.2.1. Skladba stropní konstrukce YTONG .....	- 33 -
5.2.2.2. Agregovaná položka skladby stropní konstrukce YTONG.....	- 34 -
5.3. REKAPITULACE POLOŽKOVÉHO ROZPOČTU RODINNÉHO DOMU MIAMI ZA POUŽITÍ ZDÍCÍHO SYSTÉMU YTONG.....	- 35 -



<b>6.</b>	<b>VYHODNOCENÍ ZDÍČÍCH SYSTÉMŮ .....</b>	<b>- 36 -</b>
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>- 40 -</b>
<b>8.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ.....</b>	<b>- 41 -</b>
<b>9.</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ .....</b>	<b>- 42 -</b>
<b>10.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>- 43 -</b>

# POPIS DÍLČÍCH ÚKOLŮ

## Popis stavby

V rámci studia byla zpracovávána stavba Rodinného domu Vonoklasy, která se nachází ve Středočeském kraji v okrese Praha – Západ, konkrétně v obci Vonoklasy.

Rodinný dům je navržen jako stavba nepodsklepená s dvěma nadzemními podlažními a podkrovím. Půdorysný tvar domu je ve tvaru kříže.

Dalším objektem na pozemku je servisní domek, který je také navržen bez podsklepení se dvěma nadzemními podlažními. Vrchní patro je vůči spodnímu částečně přesazeno. Parkovací stání ve spodním patře nejsou uzavřená.

Objekty jsou postaveny z konstrukčního systému dřevěných montovaných staveb. Tepelně technické parametry obvodových konstrukcí tohoto systému jsou navrženy tak, aby splňovaly současné platné normy nízkoenergetického domu.



Obrázek 1: RD Vonoklasy

Zdroj: JPArch [online], [cit. 2015-4-12].

Dostupný na WWW: [http://www.jparch.cz/#!rodinne\\_domy/RD\\_Vonoklasy](http://www.jparch.cz/#!rodinne_domy/RD_Vonoklasy)

## Harmonogram investora

V rámci předmětu Příprava a řízení staveb byla řešena investorská příprava, která obsahovala:

- Kontrolní harmonogram investora.
- Oznámení veřejné zakázky na stavební práce.
- Územní řízení.
- Stavební řízení.

Harmonogram investora řeší celou investiční fázi projektu RD Vonoklasy.

Investiční fáze je v harmonogramu rozdělena po měsících. U jednotlivých fází projektu jsou stanoveny náklady, u kterých se předpokládá rovnoměrné rozdělení během období. Dále jsou v harmonogramu u jednotlivých fází projektu stanoveny celkové počty pracovníků.

Výsledkem harmonogramu jsou celkové měsíční náklady a počty pracovníků v jednotlivých měsících.

Projekt RD Vonoklasy začíná v listopadu 2014 nákupem pozemku, který má dobu trvání 1 měsíc. Dále projekt pokračuje jednotlivými výkonovými fázemi, jako je vypracování projektových dokumentací, územní a stavební řízení. Tato část harmonogramu končí výběrem dodavatele v září 2016.

Poté je v harmonogramu uvedena výstavba jednotlivých stavebních objektů. Výstavba začíná v březnu 2017, aby během zimních měsíců neprobíhaly zemní práce a betonáž základů.

Předpokládá se, že v červnu bude výstavba ukončena a v červenci uvedena do užívání.

Během celé výstavby je uvažována rezerva a náklady na umístění stavby. Výstavbu bude kontrolovat autorský a technický dozor.

Celý projekt tedy bude trvat 45 měsíců a to od nákupu pozemku v listopadu 2014 až po uvedení do užívání v červenci 2018.

Další součástí bylo vyplnit oznámení o zakázce, dále žádost o vydání rozhodnutí o umístění stavby a žádost o stavební povolení.

Přílohami k žádostem o umístění stavby a ke stavebnímu povolení byla kopie katastrální mapy, koordináční situace a výpis dotčených orgánů státní správy a vlastníků sousedních pozemků dotčených výstavbou.

## **Založení a struktura stavební společnosti**

V rámci předmětu Teorie řízení byla založena stavební společnost NBuild, s.r.o., která má postavit RD Vonoklasy. Stavební společnost byla založena v právní formě společnost s ručením omezeným. V první řadě byl napsán podnikatelský záměr, který obsahuje identifikační údaje, jako je název společnosti, sídlo, telefon, email, kontakt na společníky, předmět podnikání, základní kapitál a určení kdo je jednatelem a správcem vkladu. Dále obsahuje základní myšlenku společnosti, popis sídla společnosti, vybavení, vedení společnosti, určení rizik a marketingový plán 4P (Product, Price, Place, Promotion).

Poté byla určena organizační struktura společnosti, počty zaměstnanců a druhy profesí stavebních dělníků. Hlavní profesí ve stavební firmě jsou tesaři, jelikož objekt RD Vonoklasy je nízkoenergetickou dřevostavbou.

Nedílnou součástí bylo vypočítat předpokládané zisky společnosti po dobu 5 let.

Ve výpočtu byl stanoven výnos společnosti a od něj odečteny fixní a variabilní náklady, abychom získali požadovaný zisk.

Dále byla sepsána společenská smlouva, smlouva o nájmu nebytových prostor a vyplněny jednotlivé formuláře, jako návrh na zápis do obchodního rejstříku, ohlášení živnosti, žádost o výpis z rejstříku trestů, přihláška k registraci k dani z přidané hodnoty, k registraci pro právnické osoby. Také bylo sepsáno prohlášení správce vkladu a podpisový vzor.

## **Propočet stavby**

V rámci předmětu Kalkulace a nabídky 2 byl pro stavbu RD Vonoklasy pomocí ukazatelů stanoven propočet stavby.

Propočet se skládá z 10 oddílů, pro jednotlivé oddíly byly stanoveny náklady.

Pro projektové a průzkumné práce byly náklady stanoveny pomocí honorářové zóny a následně rozděleny do jednotlivých výkonových fází.

Náklady na jednotlivé stavební objekty (ZRN) byly stanoveny dle cenových ukazatelů ve stavebnictví pro daný rok z internetového zdroje Stavební standardy.

Dále byly procentuálně ze ZRN určeny náklady na umístění stavby, ostatní náklady a rezerva.

Náklady na nákup pozemku byly určeny cenou za čtvereční metr dle cenové mapy.

Přílohou k propočtu stavby byla katastrální mapa, výpis sousedních pozemků dotčených výstavbou a koordinační situace.

Nakonec byla určena cena za zpracování propočtu pomocí sazebníku pro navrhování cen za rozpočtářské práce.

Výsledkem byla rekapitulace všech 10 oddílů a předpokládané náklady stavby.

		Cena (bez DPH)	Cena (vč.DPH)
I.	Projektové a průzkumné práce	1 450 375,83 Kč	1 754 954,76 Kč
II.	Provozní soubory	0,00 Kč	0,00 Kč
III.	Stavební objekty (ZRN)	15 236 640,76 Kč	17 655 078,32 Kč
IV.	Stroje, zařízení a inventář investiční povahy	0,00 Kč	0,00 Kč
V.	Umělecká díla	0,00 Kč	0,00 Kč
VI.	Náklady na umístění stavby	761 832,04 Kč	876 106,84 Kč
VII.	Ostatní náklady neuvedené v jiných hlavách	304 732,82 Kč	368 726,71 Kč
VIII.	Rezerva	1 523 664,08 Kč	1 752 213,69 Kč
IX.	Jiné investice	2 288 960,00 Kč	2 632 300,00 Kč
X.	Náklady hrazené z provozních prostředků	0,00 Kč	0,00 Kč
<b>Celkem</b>		<b>21 566 205,53 Kč</b>	<b>25 039 380,32 Kč</b>

*Tabulka 1: Rekapitulace  
Zdroj: Propočet KAN 2*

		Cena (bez DPH)	Cena (vč.DPH)
III.	Stavební objekty	15 236 640,76 Kč	17 655 078,32 Kč
VI.	Náklady na umístění stavby	761 832,04 Kč	876 106,84 Kč
<b>Celkem</b>		<b>15 998 472,80 Kč</b>	<b>18 531 185,16 Kč</b>

*Tabulka 2: Předpokládané náklady stavby  
Zdroj: Propočet KAN 2*

## Položkový rozpočet

V rámci předmětu Projekt KAN byl na hlavní stavební objekt (SO 01 Rodinný dům) zpracován v programu Kros plus položkový rozpočet. Podkladem pro zpracování rozpočtu byla kompletní projektová dokumentace. Z projektové dokumentace se zpracoval výkaz výměr a tabulka stěn a podlah, které sloužily také jako podklad pro zpracování rozpočtu.

Položkový rozpočet se skládá z krycího rozpočtu stavby, který obsahuje základní rozpočtové náklady, náklady na umístění stavby, cenu bez DPH a celkovou cenu s DPH.

Dále se položkový rozpočet skládá z rekapitulace rozpočtu, kde jsou zobrazeny jednotlivé oddíly a součet jejich cen. Poslední částí je samostatný položkový rozpočet, rozdělený na práce HSV a PSV.

Po zpracování položkového rozpočtu byla stanovena cena za zpracování rozpočtu pomocí sazebníku pro navrhování cen rozpočtářských prací.

Na závěr byla porovnána cena stavebního objektu z propočtu stavby s cenou z položkového rozpočtu. Cena se neměla lišit o 15%, pokud se tak stalo, součástí porovnání byla analýza proč je odchylka vyšší.

### Porovnání:

- Cena SO 01 z propočtu byla: 8 623 761,00 Kč bez DPH.
- Cena SO 01 z položkového rozpočtu byla: 7 342 538,38 Kč bez DPH.

Odchylka tedy byla 14,86%.

## **Předvýrobní příprava**

V rámci předmětu Projekt PJPR byla řešena stavba RD Vonoklasy, kde byla dodavatelem zvolena společnost z předmětu Teorie řízení a to NBuild, s.r.o.

Prvním úkolem bylo sepsat smlouvu o dílo, ve které jsou uvedeny potřebné náležitosti jako například smluvní strany, co je předmětem smlouvy, důležité termíny, cena díla, platební podmínky aj.

Dále bylo zapotřebí určit, které práce bude provádět hlavní dodavatel a jaké budou provádět subdodavatelé. Tato skutečnost se vyplnila do tabulky subdodavatelů, kde se napsal vždy název společnosti, práce jí přidělené, náklady s pracemi spojené a po dokončení časového plánu stavby i termíny realizace daných prací.

Poté byla jedna subdodávka vybrána, v mém případě podlahová epoxidová stěrka a ta byla poptávána u tří různých společností a následně byly tyto ceny porovnány s cenou z rozpočtu.

V rámci projektu se vyplňoval i stavební deník, kam se zapsaly tři důležité dny, v mém případě to byly převzetí základové spáry, zátopová zkouška ploché střechy, tlaková zkouška rozvodu vodovodu a zkouška těsnosti rozvodu kanalizace. Dále se také vyplňoval předávací protokol.

Jednou z hlavních součástí bylo zařízení staveniště, které obsahovalo technickou zprávu, situaci se zakreslením hlavních bodů jako například hranice stavby, hranice staveniště, vjezd na staveniště, zábory, skladovací plochy. A také kalkulace nákladů na zařízení staveniště, které se následně porovnaly s náklady z rozpočtu. Mé plánované náklady na zařízení staveniště byly 689 089,57 Kč a skutečné náklady 280 426 Kč, tedy jsem na zařízení staveniště měla zisk 408 664 Kč.

Druhou hlavní součástí bylo sestavení časového plánu stavby pomocí software MS Project na základě výrobní kalkulace z předmětu Projekt KAN. V časovém plánu je zobrazen průběh jednotlivých stavebních prací včetně uvedení zdrojů. Celková doba výstavby dle časového plánu potrvá od 1. 3. 2017 do 24. 11. 2017, tedy necelých 9 měsíců.

Jedním z posledních úkolů bylo vypracování konečné faktury, dle platebních podmínek uvedených ve smlouvě o dílo.

Na závěr byla zpracována analýza, ve které shrnul projekt z hlediska času, zdrojů a nákladů.

# 1. ÚVOD

V bakalářské práci se postupně zabývám třemi zdíciemi systémy.

Jedním z nich je zdící systém UNIKA od společnosti BEST, a.s., kvůli kterému jsem vybrala i toto téma bakalářské práce, jelikož si myslím, že tento systém ještě není tak známý a ráda bych ho tedy porovnala s více známými systémy.

Jako další zdící systém jsem tedy vybrala POROTHERM od společnosti Wienerberger, a.s. a YTONG od společnosti Xella CZ, s.r.o., které jsou jedni z nejpoužívanějších zdících systémů.

Bakalářská práce je rozdělena na tři hlavní části.

První částí je popis standardního rodinného domu MIAMI, který je projektem od společnosti G SERVIS CZ, s.r.o.

V druhé části se již zabývám jednotlivými zdíciemi systémy. U každého systému je vždy část teoretická, ve které je popis použitých stavebních prvků a část praktická, ve které je výpočet součinitele prostupu tepla konstrukcí, agregovaná položka pro danou konstrukci a na závěr rekapitulace položkového rozpočtu obálky rodinného domu MIAMI z konkrétního zdícího systému.

Poslední částí a zároveň cílem bakalářské práce je porovnání a vyhodnocení jednotlivých zdících systémů z pohledu investora.

## 2. Rodinný dům MIAMI

### 2.1. Charakteristiky objektu

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící objekt. Dům je jednopodlažní, nepodsklepený. Půdorysný tvar domu je obdélníkový. Objekt je zastřešen sedlovou střechou.

### 2.2. Základní parametry domu

Zastavěná plocha: 149,0 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 764,0 m<sup>3</sup>

Výška hřebene střechy: 5,54 m

Sklon střechy: 25°



Obrázek 2: RD MIAMI pohled 1

Zdroj: Gservis – Miami [online]. [cit. 2015-03-19]

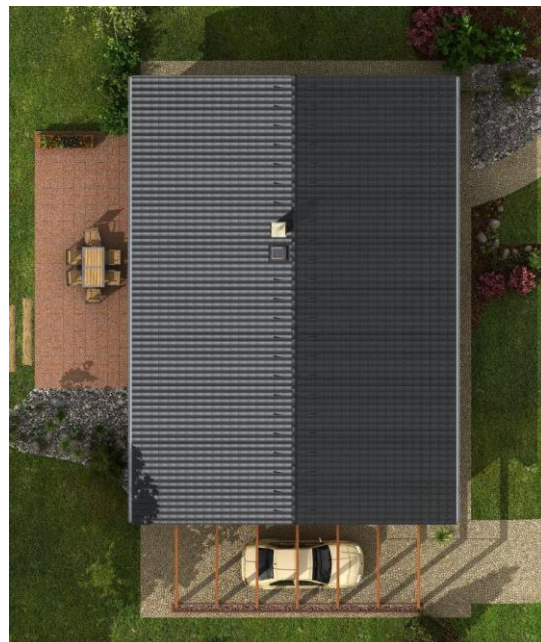
Dostupné na WWW: <http://www.gservis.cz/projekty-rodinnych-domu/miami.html>



Obrázek 4: RD MIAMI pohled 2

Zdroj: Gservis – Miami [online]. [cit. 2015-03-19]

Dostupné na WWW: <http://www.gservis.cz/projekty-rodinnych-domu/miami.html>



Obrázek 3: RD MIAMI pohled shora

Zdroj: Gservis – Miami [online]. [cit. 2015-03-19]

Dostupné na WWW: <http://www.gservis.cz/projekty-rodinnych-domu/miami.html>



## **2.3. Technické a konstrukční řešení objektu**

### **2.3.1. Základy**

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pasy z prostého betonu C12/15 šíře 540 mm a 700 mm. Vrchní část obvodového pasu je tvořena dvěma řadami betonových tvárnic ztraceného bednění, které budou vyplněny betonem C12/15. Základová deska je z betonu C 20/25, výztuž KARI síť s oky 150/150/6, tloušťka desky je 240 mm.

Na podkladním betonu opatřeném asfaltovým nátěrem je hydroizolační vrstva z modifikovaného asfaltového pásu.

### **2.3.2. Svislé a vodorovné konstrukce**

Na tomto projektu rodinného domu budu postupně simulovat tři typy zdících systému:

- UNIKA od společnosti BEST, a.s.
- Porotherm od společnosti Winerberger, a.s.
- Ytong od společnosti Xella CZ, s.r.o.

Jednotlivé prvky a skladby představím v další fázi této bakalářské práce.

### **2.3.3. Zastřešení**

Jedná se o sedlovou střechu. Konstrukce krovu je navržena jako dřevěná vaznicová soustava se středovými vaznicemi 180/220 mm a krokve 75/180 mm. Na krokve je latěmi přichycena fólie.

Střešní krytina je navržena z pálených tašek TONDACH.

### **2.3.4. Výplně otvorů**

Okna, dveře na terasu a vstupní dveře jsou navržena plastová typ WINDEK PVC CLIMA STAR z šestikomorových profilů Veka a izolačních trojskel.

### **2.3.5. Povrchové úpravy**

Všechny povrchy se před omítáním opatří cementovým postříkem. Vnitřní omítky jsou lehčené vápenocementové štukové.

Na venkovní omítky bude použita omítací směs společnosti WEBER ve složení Weber.dur podhoz a jádrová tepelně izolační omítka TERRALIT. Pro eliminaci možnosti vzniku smršťovacích trhlin se celoplošně aplikuje vrstva stěrkové hmoty se skleněnou síťovinou.

Alternativně jsou vnější stěny opatřeny fasádním zateplovacím systémem Weber.therm klasik z polystyrenových desek.

**Poznámka: Další oddíly nejsou předmětem mé bakalářské práce. Zabývám se pouze obálkou budovy. Svislé a vodorovné konstrukce jsou z jednotlivých zdících systémů vybrány na základě co nejpodobnějších prostupů tepla.**

## 3. Zdící systém UNIKA

### 3.1. O společnosti BEST, a.s.

„BEST, a.s., je největším českým výrobcem betonových stavebních prvků pro venkovní a zahradní architekturu. Byl založen ihned po pádu komunistického režimu v roce 1990 na zelené louce, dnes je nejtradičnějším českým výrobcem ve svém sektoru a obsazuje dominantní část tuzemského trhu. Zakladatelem, stoprocentním vlastníkem a statutárním ředitelem společnosti BEST, a.s., je Ing. Tomáš Březina.

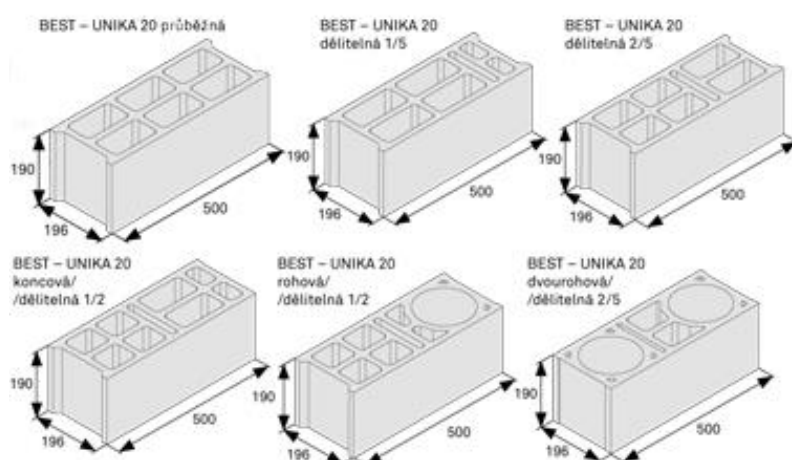
BEST, a.s., vlastní 8 výrobních a prodejních areálů s 24 továrnami ve všech regionech Čech a Moravy. V únoru 2012 uvedl do provozu v závodě BEST Mohelnice největší továrnu v tomto sektoru v historii ČR. Vlastní 3 šterkopískové lomy, má největší surovinovou stabilitu v oboru. Exportuje do Německa, Rakouska, Polska a na Slovensko.“<sup>[1]</sup>

### 3.2. Použité stavební prvky

#### 3.2.1. Svislé konstrukce

Na obvodové zdivo je použita tvárnice BEST – UNIKA 20

- Vibrolisovaná betonová skořepinová tvárnice pro zhotovení nosného zdiva.
- Zdivo je na maltu o tloušťce 10 mm.
- Hmotnost 19 kg/ks.
- Vysoká pevnost a odolnost, nízkou nasákavost (pevnost v tlaku 6,8 MPa).
- Tepelná vodivost tvárnice  $\lambda = 0,59$  W/m.K.
- Neprůzvučnost zdiva  $R_w = 54$  dB.
- Požární odolnost REI = 120 min.



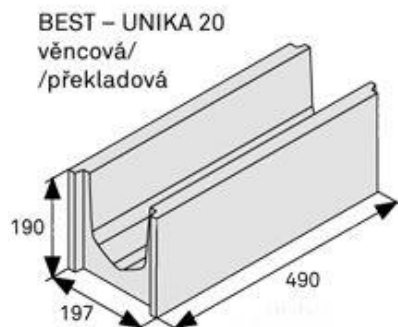
Obrázek 5: BEST - UNIKA 20  
Zdroj: BEST – UNIKA 20 [online].  
[cit. 2015-03-19]  
Dostupné na WWW:  
<http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/nosne-zdivo/best-unika-20/>

<sup>[1]</sup> BEST – Profil BEST, a.s. [online]. [cit. 2015-03-19]. Dostupné na WWW: <http://www.best.info/o-nas/profil-best/>

## Jako překlad je použita tvárnice BEST - UNIKA 20 věncová/překladová

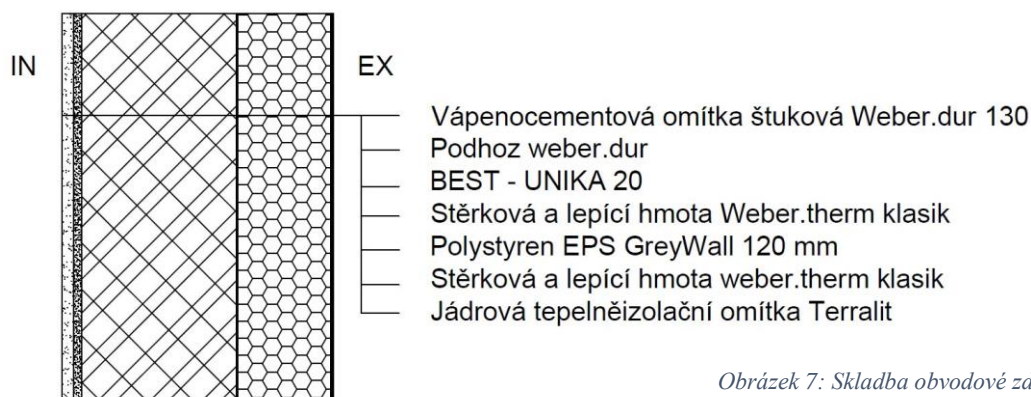
- Vibrolisovaná betonová skořepinová tvárnice pro zhotovení věnců a překladů.
- Tvárnice slouží jako ztracené bednění překladů.

Zdění se provádí na sraz, dnem dolů (vytvoření tzv. koryta), do „koryta“ se vkládají armovací pruty a posléze se „koryto“ zalije betonem.



Obrázek 6: BEST - UNIKA 20 věncová/překladová  
Zdroj: BEST – UNIKA 20 věncová/překladová [online]. [cit. 2015-03-19]  
Dostupný na WWW: <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/preklady/best-unika-20-vencovaprekldova/>

### 3.2.1.1. Skladba obvodové zdi UNIKA



Obrázek 7: Skladba obvodové zdi - systém UNIKA  
Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.2.1.2. Agregovaná položka skladby obvodové zdi UNIKA

Vápenocementová omítka štuková	199 Kč/m <sup>2</sup>	0,470 Nh/m <sup>2</sup>	0,01313 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	45 Kč/m <sup>2</sup>	0,111 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
BEST - UNIKA 20	688 Kč/m <sup>2</sup>	0,906 Nh/m <sup>2</sup>	0,24045 t/m <sup>2</sup>
KZS - Polystyren EPS Greywall 120 mm	673 Kč/m <sup>2</sup>	1,040 Nh/m <sup>2</sup>	0,01018 t/m <sup>2</sup>
Stěrková a lepicí hmota se sklovláknitým pletivem	146 Kč/m <sup>2</sup>	0,330 Nh/m <sup>2</sup>	0,00489 t/m <sup>2</sup>
Jádrová tepelněizolační omítka	369 Kč/m <sup>2</sup>	0,455 Nh/m <sup>2</sup>	0,01875 t/m <sup>2</sup>
Lešení (MT + DMT + příplatek <sup>2</sup> ) = 31,25+19+1,75	52 Kč/m <sup>2</sup>	0,179 Nh/m <sup>2</sup>	
Přesun hmot	53 Kč	0,240 Nh	
(0,01313+0,0014+0,24045+0,01018+0,00489+0,01875)*185			
(0,01313+0,0014+0,24045+0,01018+0,00489+0,01875)*0,831			
<b>CELKEM</b>	<b>2 225 Kč/m<sup>2</sup></b>	<b>3,731 Nh/m<sup>2</sup></b>	<b>0,28874 t/m<sup>2</sup></b>

Tabulka 3: Agregovaná položka obvodové zdi - systém UNIKA  
Zdroj: Vlastní zpracování

<sup>2</sup> Příplatek k lešení je u všech agregovaných položek počítán pouze na jeden den.

$j$	Materiál	$d$ [m]	$\lambda_n$ [W/mK]	$R_j$ [m <sup>2</sup> K/W]	$\theta_j$ [°C]	
1	Vápenocementová omítka štuková	0,015	0,39	0.038	19.29	↓
2	Podhoz weber.dur	0,01	1,27	0.008	19.23	↑ ↓
3	BEST - UNIKA 20	0,2	0,59	0.339	16.59	↑ ↓
4	Stěrková a lepicí hmota weber.the	0,002	0,57	0.004	16.57	↑ ↓
5	Polystyren EPS Greywall	0,12	0,032	3.75	-12.58	↑ ↓
6	Stěrková a lepicí hmota weber.the	0,002	0,57	0.004	-12.61	↑ ↓
7	Jádrová tepelněizolační omítka Te	0,002	0,2	0.01	-12.69	↑

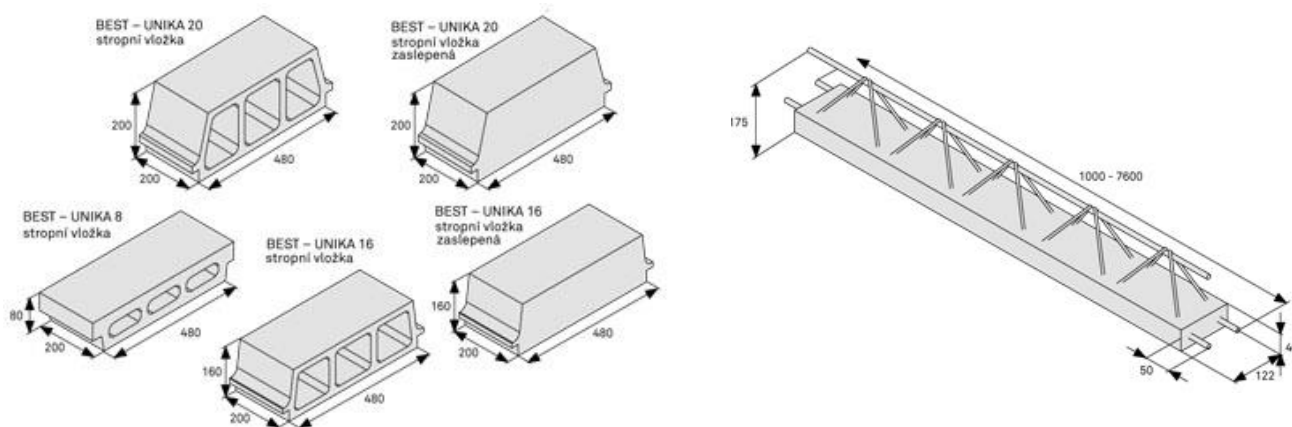
Tabulka 4: Prostup tepla obvodovou zdí - systém UNIKA  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tepelný odpor konstrukce:  $R = 4,15 \text{ m}^2\text{K/W}$   
Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Tloušťka konstrukce: 350 mm

### 3.2.2. Vodorovné konstrukce

**Stropní konstrukce je tvořena z vibrolisovaných betonových stropních vložek, které jsou kladeny na železobetonové stropní nosníky. Tloušťka stropu je 240 mm.**

- Rychlá a jednoduchá pokládka, minimální použití těžké mechanizace.
- Snadné uchopení nosníku zajišťuje rovná prutová výztuž.
- Vysoká pevnost a odolnost, nízká nasákavost (pevnost v tlaku 5,75 MPa).
- Tepelná vodivost stropních vložek  $\lambda = 0,59 \text{ W/m.K}$ .



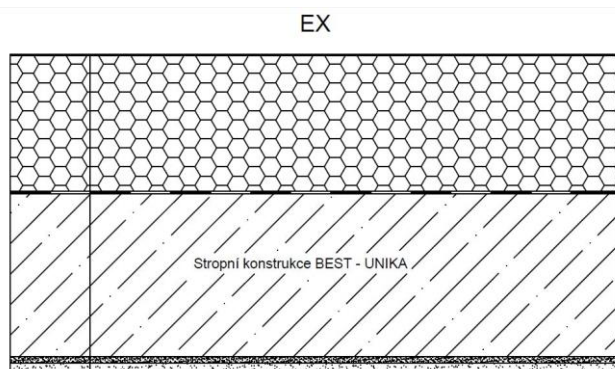
Obrázek 8: BEST - UNIKA stropní vložka  
Zdroj: BEST – UNIKA stropní vložka [online] [cit. 2015-03-19]  
Dostupný na WWW: <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/stopni-system/best-unika-stopni-vlozka/>

Obrázek 9: BEST - UNIKA stropní nosník  
Zdroj: BEST – UNIKA stropní nosník [online] [cit. 2015-03-19]  
Dostupný na WWW: <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/stopni-system/best-unika-stopni-nosnik/>

**Jako věnec je použita již zmíněná v odstavci 3.2.1. tvárnice BEST – UNIKA 20 věncová/překládová (obrázek 5)**

- Pro stropní věnec se používá věncová tvárnice rozdělená podélně na polovinu.

### 3.2.2.1. Skladba stropní konstrukce UNIKA



Obrázek 10: Skladba stropní konstrukce - systém UNIKA  
Zdroj: Vlastní zpracování

- IN
- Jutafol D Speciál
  - Tepelná izolace Isover T 200 mm
  - Bitagit 40 Al mineral
  - BEST - UNIKA strop
  - Podhoz weber.dur
  - Vápenocementová omítka štuková weber.dur 130

### 3.2.2.2. Agregovaná položka skladby stropní konstrukce UNIKA

Jutafol D Speciál	37 Kč/m <sup>2</sup>	0,036 Nh/m <sup>2</sup>	0,00014 t/m <sup>2</sup>
Tepelná izolace ISOVER T 200 mm	909 Kč/m <sup>2</sup>	0,090 Nh/m <sup>2</sup>	0,02100 t/m <sup>2</sup>
Bitagit 40 Al mineral	206 Kč/m <sup>2</sup>	0,198 Nh/m <sup>2</sup>	0,00500 t/m <sup>2</sup>
BEST - UNIKA strop	1 390 Kč/m <sup>2</sup>	1,518 Nh/m <sup>2</sup>	0,34344 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	54 Kč/m <sup>2</sup>	0,155 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
Vápenocementová omítka štuková	226 Kč/m <sup>2</sup>	0,570 Nh/m <sup>2</sup>	0,01313 t/m <sup>2</sup>
Lešení pomocné	36 Kč/m <sup>2</sup>	0,105 Nh/m <sup>2</sup>	0,00013 t/m <sup>2</sup>
Přesun hmot	85 Kč	0,342 Nh	
(0,00014+0,005)*779 + 0,021*697 + (0,34344+0,0014+0,01313+0,00013)*185			
(0,00014+0,005)*1,567 + 0,021*1,74 + (0,34344+0,0014+0,01313+0,00013)*0,831			
<b>CELKEM</b>	<b>2 943 Kč/m<sup>2</sup></b>	<b>3,014 Nh/m<sup>2</sup></b>	<b>0,38424 t/m<sup>2</sup></b>

Tabulka 5: Agregovaná položka stropní konstrukce - systém UNIKA  
Zdroj: Vlastní zpracování

j	Materiál	d [m]	λ <sub>n</sub> [W/mK]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	θ <sub>j</sub> [°C]	
1	Vápenocementová omítka štuková	0,015	0,39	0,038	19,81	↓
2	Podhoz weber.dur	0,01	1,27	0,008	19,77	↑ ↓
3	BEST - UNIKA strop	0,24	0,649	0,37	17,66	↑ ↓
4	Bitagit 40 Al mineral	0,004	0,21	0,019	17,55	↑ ↓
5	Tepelná izolace Isover T	0,2	0,038	5,263	-12,43	↑ ↓
6	Jutafol D Speciál	0,0002	0,35	0,001	-12,43	↑

Tabulka 6: Prostup tepla stropní konstrukcí - systém UNIKA  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tepelný odpor konstrukce:  $R = 5,7 \text{ m}^2\text{K/W}$

Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ploušťka konstrukce: 470 mm

### 3.3. Rekapitulace položkového rozpočtu rodinného domu MIAMI za použití zdícího systému UNIKA

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>1 922 600,19</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	952 627,46
2 - Zakládání	268 971,88
3 - Svislé a kompletní konstrukce	92 566,75
4 - Vodorovné konstrukce	228 189,76
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	281 202,78
9 - Ostatní konstrukce a práce-bourání	28 589,45
998 - Přesun hmot	53 106,84
PSV - Práce a dodávky PSV	969 972,73
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	91 363,53
713 - Izolace tepelné	163 645,84
762 - Konstrukce tesařské	247 122,26
765 - Konstrukce pokrývačské	174 518,47
766 - Konstrukce truhlářské	280 815,67
783 - Dokončovací práce - nátěry	12 506,96

**Poznámka: Zpracovaný položkový rozpočet je přiložen v příloze č. 1.**

## 4. Zdicí systém POROTHERM

### 4.1. O společnosti Wienerberger, a.s.

„Společnost Wienerberger je největší světový výrobce cihel a současně je největším producentem pálených střešních krytin v Evropě. Stejně tak je Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. největším výrobcem pálených cihel v ČR, společnost je členem mezinárodní skupiny Wienerberger Ziegelindustrie AG. Součástí skupiny Wienerberger v České republice jsou rovněž společnosti Tondach a Semmelrock.

Sídlo společnosti se nachází v Českých Budějovicích a je odtud řízena výroba a odbyt výrobků. Na český trh společnost vstoupila v roce 1992 a v současnosti zde provozuje šest cihelen a některé další doplňkové provozy.

Základ produkce firmy tvoří keramický zdicí systém POROTHERM. Pod tímto názvem se nachází nejen široká škála cihel pro vnější i vnitřní zdivo, ale i keramické polomontované stropy a keramobetonové překlady, malty a omítky. Do nabídky firmy dále patří lícové cihly, pásy a keramické dlažby TERCA Klinker. Převratnou novinkou v sortimentu se na počátku roku 2011 staly cihly plněné minerální vatou POROTHERM T Profi.<sup>[3]</sup>

### 4.2. Použité stavební prvky

#### 4.2.1. Svislé konstrukce

**Na obvodové zdivo je použita broušená cihla POROTHERM 40 EKO + Profi**

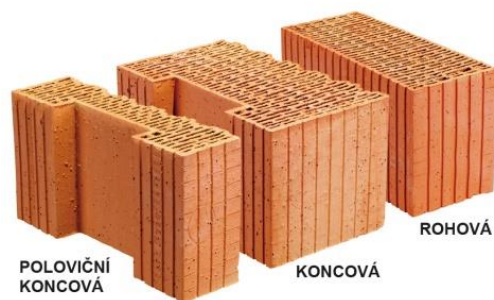
- Je určena pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 400 mm s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny.
- Zdění se provádí na maltu.
- Rozměry d/š/v [mm]: 248/400/249
- Hmotnost cca 15,8 kg/ks.
- Pevnost v tlaku P6/P8.
- Neprůzvučnost  $R_w = 47$  dB.
- Požární odolnost REI = 120 min.
- Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,096$  W/mK.

---

<sup>[3]</sup> Keramika žije [online].[cit. 2015-04-09]. Dostupné na WWW: <http://www.keramikažije.cz/cz/wienerberger-cihlarsky-prumysl>



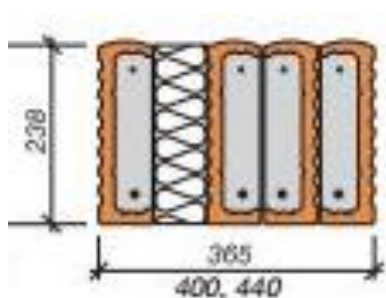
Obrázek 11: Porotherm 40 EKO + Profi  
Zdroj: Wienerberger - Porotherm 40 Eko + Profi [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupné na WWW:  
<http://www.wienerberger.cz/porotherm-40-eko-profi.html?lpi=1119439164442>



Obrázek 12: Porotherm 40 EKO + Profi doplňkové cihly  
Zdroj: Wienerberger - Porotherm 40 Eko + Profi [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupné na WWW:  
<http://www.wienerberger.cz/porotherm-40-eko-profi.html?lpi=1119439164442>

### Jako překlad je použit POROTHERM KP7 ve stavbě

- Používají se jako plně nosné prvky nad okenními a dveřními otvory ve zděných stěnových konstrukcích.
- Rozměry (š/v/d): 70/238/1000 až 3500 mm (po 250 mm).
- Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 1,00$  W/mK.
- Překlady se osazují na výšku, rovnou stranou do lože z cementové malty a u líce se k sobě zafixují rádlovacím drátem proti překlopení.
- V případě možnosti použití zdvihacího prostředku, je výhodnější požadovanou kombinaci překladů (u obvodového zdiva i s izolantem) sestavit na podlaze, zrádlovat dostatečně nosným drátem a za tento drát zdvihnout a osadit.



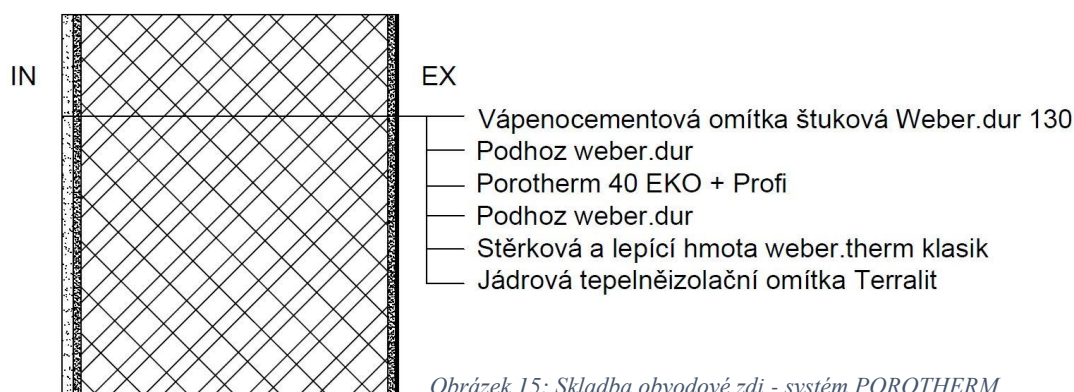
Obrázek 13: Sestava překladu KP7  
Zdroj: Wienerberger – Porotherm KP7 [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupné na WWW:  
<http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/p%C5%99eklad-porotherm-kp-7.html?lpi=1119439164895>



Obrázek 14: Překlad Porotherm KP7  
Zdroj: Wienerberger – Porotherm KP7 [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupné na WWW:  
<http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/p%C5%99eklad-porotherm-kp-7.html?lpi=1119439164895>



#### 4.2.1.1. Skladba obvodové zdi POROTHERM



Obrázek 15: Skladba obvodové zdi - systém POROTHERM  
Zdroj: Vlastní zpracování

#### 4.2.1.2. Agregovaná položka skladby obvodové zdi POROTHERM

Vápenocementová omítka štuková	199 Kč/m <sup>2</sup>	0,470 Nh/m <sup>2</sup>	0,01313 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	45 Kč/m <sup>2</sup>	0,111 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
Porotherm 40 EKO + Profi	1 550 Kč/m <sup>2</sup>	1,378 Nh/m <sup>2</sup>	0,26518 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	38 Kč/m <sup>2</sup>	0,081 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
Stěrková a lepící hmota se sklovláknitým pletivem	146 Kč/m <sup>2</sup>	0,330 Nh/m <sup>2</sup>	0,00489 t/m <sup>2</sup>
Jádrová tepelněizolační omítka	369 Kč/m <sup>2</sup>	0,455 Nh/m <sup>2</sup>	0,01875 t/m <sup>2</sup>
Lešení (MT + DMT + příplatek) = 31,5+19+1,75	52 Kč/m <sup>2</sup>	0,179 Nh/m <sup>2</sup>	
Přesun hmot	56 Kč	0,253 Nh	
(0,01313+0,0014+0,26518+0,0014+0,00489+0,01875)*185			
(0,01313+0,0014+0,26518+0,0014+0,00489+0,01875)*0,831			
<b>CELKEM</b>	<b>2 455 Kč/m<sup>2</sup></b>	<b>3,257 Nh/m<sup>2</sup></b>	<b>0,30475 t/m<sup>2</sup></b>

Tabulka 7: Agregovaná položka obvodové zdi - systém POROTHERM  
Zdroj: Vlastní zpracování

<i>j</i>	Materiál	<i>d</i> [m]	$\lambda_n$ [W/mK]	$R_j$ [m <sup>2</sup> K/W]	$\theta_j$ [°C]	
1	Vápenocementová omítka štuková	0,015	0,39	0.038	19.31	↓
2	Podhoz Weber.dur	0,01	1,27	0.008	19.25	↑ ↓
3	Porotherm 40 EKO + Profi	0,4	0,096	4.167	-12.53	↑ ↓
4	Podhoz Weber.dur	0,01	1,27	0.008	-12.59	↑ ↓
5	Stěrková a lepící hmota weber.the	0,002	0,57	0.004	-12.62	↑ ↓
6	Jádrová tepelněizolační omítka Te	0,002	0,2	0.01	-12.69	↑

Tabulka 8: Prostup tepla obvodovou zdí - systém POROTHERM  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tepelný odpor konstrukce:  $R = 4,23 \text{ m}^2\text{K/W}$

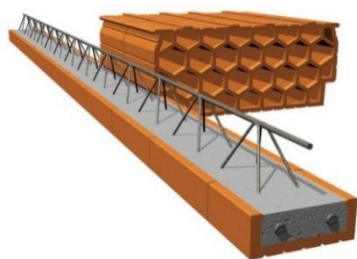
Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

TLoušťka konstrukce: 440 mm

#### 4.2.2. Vodorovné konstrukce

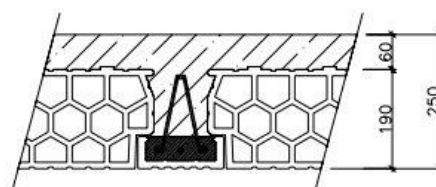
Stropní konstrukce je tvořena cihelnými vložkami MIAKO a keramobetonovými stropními POT nosíky. Tloušťka stropu je 250 mm.

- Porotherm strop je možné použít v běžném i vlhkém prostředí uzavřených objektů.
- Snadné navrhování a stavění v kompletním systému Porotherm.
- Rozměry nosníku POT: 160/175/1750 až 6250 mm  
160/230/6500 až 8250 mm
- Hmotnost nosníku: 21,7 až 25,6 kg/m.
- Minimální uložení nosníku 125 mm.
- Tepelný odpor stropu při tloušťce 250 mm:  $R = 0,29 \text{ m}^2\text{K/W}$ .



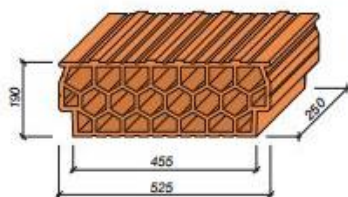
Obrázek 17: Porotherm vložka + nosník  
Zdroj: Technický list Porotherm strop [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupný na WWW: <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobn%C5%AF/porotherm-strop.html?lpi=1119439164895>

TLOUŠŤKA STROPU 250 MM



Obrázek 16: Porotherm strop  
Zdroj: Technický list Porotherm strop [online]. [cit. 2015-04-09]. Dostupný na WWW: <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobn%C5%AF/porotherm-strop.html?lpi=1119439164895>

MIAKO 19/62,5 PTH cca 14,7 kg

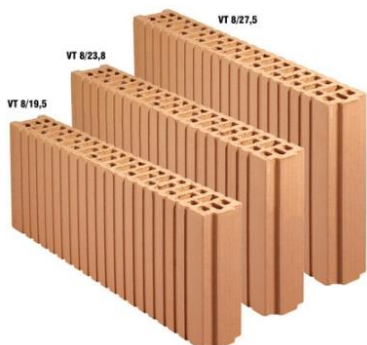


Obrázek 18: Stropní vložka MIAKO  
Zdroj: Technický list Porotherm strop [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupný na WWW: <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobn%C5%AF/porotherm-strop.html?lpi=1119439164895>

#### Na věnec je použita věncovka Porotherm VT 8

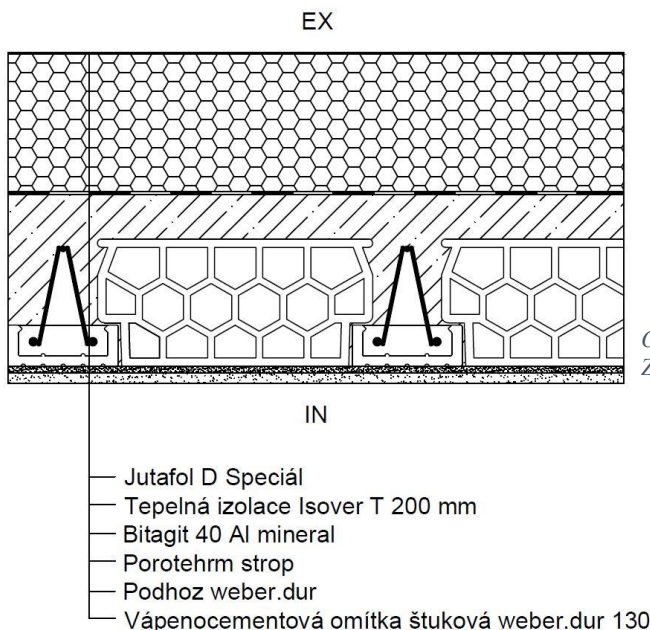
- Cihelný prvek určený v kombinaci s tepelným izolantem k podstatnému omezení tepelných mostů v místě stropní konstrukce.
- Použití na všechny typy stropních konstrukcí (polomontované, prefabrikované i monolitické) v tloušťkách od 190 do 290 mm.

- Rozměry věncovek: 497 x 80 x 195/238/275 mm.



Obrázek 19: Věncovka Porotherm VT8  
Zdroj: Wienerberger – Věncovka Porotherm VT 8 [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupný na WWW: <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobn%C5%AF/v%C4%Bncovky-porotherm-vt-8.html?lpi=1119439164895>

#### 4.2.2.1. Skladba stropní konstrukce POROTHERM



Obrázek 20: Skladba stropní konstrukce - systém POROTHERM  
Zdroj: Vlastní zpracování

#### 4.2.2.2. Agregovaná položka skladby stropní konstrukce POROTHERM

Jutafol D Speciál	37 Kč/m <sup>2</sup>	0,036 Nh/m <sup>2</sup>	0,00014 t/m <sup>2</sup>
Tepelná izolace ISOVER T 200 mm	909 Kč/m <sup>2</sup>	0,090 Nh/m <sup>2</sup>	0,02100 t/m <sup>2</sup>
Bitagit 40 Al mineral	206 Kč/m <sup>2</sup>	0,198 Nh/m <sup>2</sup>	0,00500 t/m <sup>2</sup>
POROTHERM strop	1 590 Kč/m <sup>2</sup>	1,325 Nh/m <sup>2</sup>	0,33635 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	54 Kč/m <sup>2</sup>	0,155 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
Vápenocementová omítka štuková	226 Kč/m <sup>2</sup>	0,570 Nh/m <sup>2</sup>	0,01313 t/m <sup>2</sup>
Lešení pomocné	36 Kč/m <sup>2</sup>	0,105 Nh/m <sup>2</sup>	0,00013 t/m <sup>2</sup>
Přesun hmot	84 Kč	0,336 Nh	
(0,00014+0,005)*779 + 0,021*697 + (0,33635+0,0014+0,01313+0,00013)*185			
(0,00014+0,005)*1,567 + 0,021*1,74 + (0,33635+0,0014+0,01313+0,00013)*0,831			
<b>CELKEM</b>	<b>3 142 Kč/m<sup>2</sup></b>	<b>2,815 Nh/m<sup>2</sup></b>	<b>0,37715 t/m<sup>2</sup></b>

Tabulka 9: Agregovaná položka stropní konstrukce - systém POROTHERM  
Zdroj: Vlastní zpracování

<i>j</i>	Materiál	<i>d</i> [m]	$\lambda_n$ [W/mK]	$R_j$ [m <sup>2</sup> K/W]	$\theta_j$ [°C]	
1	Vápenocementová omítka štuková	0,015	0,39	0,038	19,62	↓
2	Podhoz Weber dur	0,01	1,27	0,008	19,58	↑ ↓
3	Porotherm strop	0,25	0,862	0,29	17,89	↑ ↓
4	Bitagit 40 Al mineral	0,004	0,21	0,019	17,78	↑ ↓
5	Tepelná izolace Isover T	0,2	0,038	5,263	-12,76	↑ ↓
6	Jutafol D speciál	0,0002	0,35	0,001	-12,77	↑

Tabulka 10: Prostup tepla stropní konstrukcí - systém POROTHERM  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tepelný odpor konstrukce:  $R = 5,62 \text{ m}^2\text{K/W}$

Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tloušťka konstrukce: 480 mm

### 4.3. Rekapitulace položkového rozpočtu rodinného domu MIAMI za použití zdícího systému POROTHERM

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>1 996 726,78</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	1 026 754,05
2 - Zakládání	268 971,88
3 - Svislé a kompletní konstrukce	228 482,45
4 - Vodorovné konstrukce	260 725,12
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	186 690,16
9 - Ostatní konstrukce a práce-bourání	28 589,45
998 - Přesun hmot	53 294,99
PSV - Práce a dodávky PSV	969 972,73
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	91 363,53
713 - Izolace tepelné	163 645,84
762 - Konstrukce tesařské	247 122,26
765 - Konstrukce pokrývačské	174 518,47
766 - Konstrukce truhlářské	280 815,67
783 - Dokončovací práce - nátěry	12 506,96

**Poznámka: Zpracovaný položkový rozpočet je přiložen v příloze č. 2.**

## 5. Zdící systém YTONG

### 5.1. O společnosti Xella CZ, s.r.o.

„Nadnárodní koncern Xella International je v České republice zastoupena společností Xella CZ, s.r.o. a společností Fermacell GmbH, org. složka Praha. Xella tak u nás zastupuje jak proslulou značku pórobetonu YTONG, tak i výrobu sádrovláknitých desek. Výrobky značky YTONG jsou na našem trhu velmi dobře známé a oblíbené, představují synonymum mezinárodního stylu, který je moderní a inovativní.

Roční objem stavebního materiálu YTONG v ČR dosahuje téměř 1 mil. m<sup>3</sup> a zaměstnává přes 300 pracovníků ve třech výrobních závodech. Díky tomu zaujímá společnost Xella CZ, s.r.o.

na českém trhu s pórobetonem vedoucí pozici.“<sup>[4]</sup>

„Společnost nabízí kompletní stavební systém: tepelněizolační tvárnice a příčkovky Ytong, stropní a střešní systém, schody Ytong. Pórobeton Ytong vyniká svou tepelnou izolací a požární odolností. Jako masivní zdící materiál s dostatečnou únosností se Ytong uplatňuje především v obvodových konstrukcích a u všech vnitřních nosných nebo výplňových stěn i příček. Novinkou jsou systémy pro strop Ytong Ekonom a masivní střecha Ytong Komfort. Společnost Xella CZ je členem sdružení Centrum pasivního domu.“<sup>[5]</sup>

### 5.2. Použité stavební prvky

#### 5.2.1. Svislé konstrukce

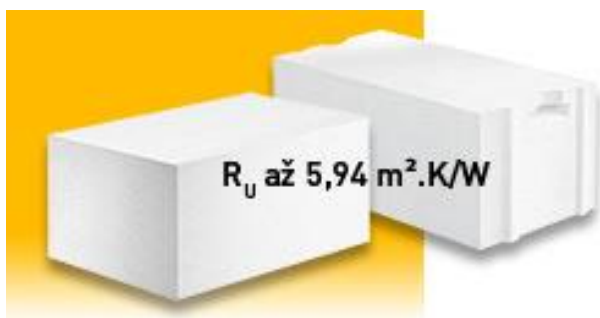
**Na obvodové zdivo je použita přesná tvárnice Ytong P2 – 400, tloušťky 375 mm.**

- Tvárnice z autoklávovaného pórobetonu.
- Používá se na nosné i nenosné obvodové a vnitřní stěny, ztužující, výplňové a požární stěny nízkopodlažních i vícepodlažních budov.
- Zdí se na tenké maltové lože tl. 1 – 3 mm.
- Rozměry š/v/d [mm]: 375/249/599
- Tepelný odpor:  $R = 3,91 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
- Součinitel tepelné vodivosti:  $\lambda = 0,096 \text{ W/mK}$ .
- Neprůzvučnost:  $R_w = 48 \text{ dB}$ .
- Požární odolnost:  $REI = 180 \text{ min}$ .

<sup>[4]</sup> Ytong – o nás [online]. [cit. 2015-04-09]. Dostupné na WWW: <http://www.ytong.cz/cs/content/o-nas.php>

<sup>[5]</sup> Beton server – Xella CZ, s.r.o. [online]. [cit. 2015-04-09].

Dostupný na WWW: <http://www.betonserver.cz/xella-stropy>



Obrázek 21: Přesná tvárnice Ytong  
Zdroj: Ytong – Přesné tvárnice [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupný na WWW: <http://www.ytong.cz/cs/content/presne-tvarnice-ytong.php>

### **Jako překlad pro světlost otvoru do 2,0 m je použit nosný překlad Ytong NOP.**

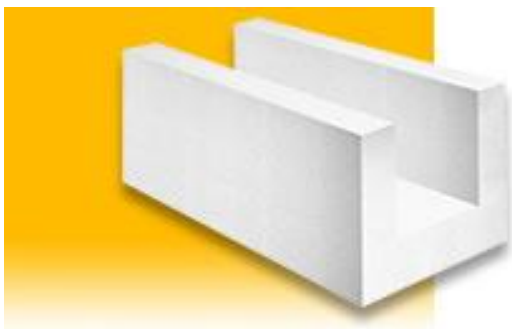
- Pórobetonové prvky armované betonářskou výztuží.
- Použití pro nadpraží okenních a dveřních otvorů ve zdivu z přesných tvárnice Ytong v nosných i nenosných stěnách.
- Překlady se kladou do maltového lože.
- Uložení 250 mm (min. 200 mm).
- Překlady se nezkracují a neupravují se průřezy, jsou určeny k přímému zabudování.
- Rozměry š/v/d [mm]: 375/249/1300 až 2500
- Součinitel tepelné vodivosti:  $\lambda = 0,16 \text{ W/mK}$ .



Obrázek 22: Nosný překlad Ytong  
Zdroj: Ytong – Nosné překlady [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupný na WWW:  
<http://www.ytong.cz/cs/content/nosne-preklady-.php>

### **Jako překlad pro světlost nad 2,0 m je použit U-profil Ytong U 375**

- Bednicí prvek – ztracené bednění z pórobetonu.
- Používá se ke zhotovení pozedních věnců, železobetonových překladů, průvlaků a sloupů.
- Zhotovení překladů: U-profily se vyzdí na předem připravené montážní podepření (bednění), styčné spáry se plně maltují.  
Uložení na zdivo do tenkovrstvého maltového lože.
- Do U-profilu lze vložit dodatečná tepelná izolace.
- Rozměry U 375 š/v/d [mm]: 375/249/599.
- Součinitel tepelné vodivosti:  $\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$ .

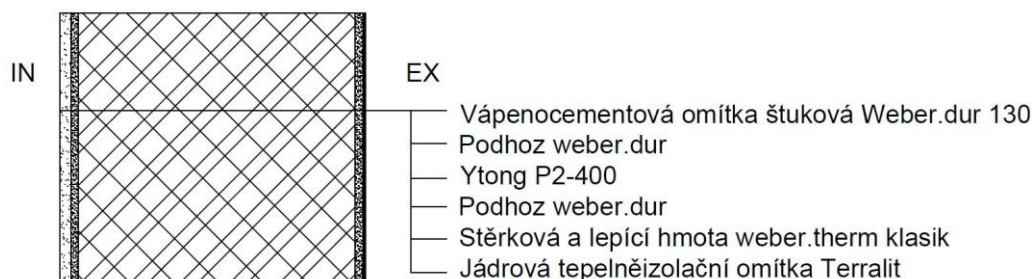


Obrázek 23: U-profil Ytong

Zdroj: Ytong – U-profil [online]. [cit. 2015-04-09].

Dostupný na WWW: <http://www.ytong.cz/cs/content/u-profil-.php>

### 5.2.1.1. Skladba obvodové zdi YTONG



Obrázek 24: Skladba obvodové zdi - systém YTONG

Zdroj: Vlastní zpracování

### 5.2.1.2. Agregovaná položka skladby obvodové zdi YTONG

Vápenocementová omítka štuková	199 Kč/m <sup>2</sup>	0,470 Nh/m <sup>2</sup>	0,01313 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	45 Kč/m <sup>2</sup>	0,111 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
YTONG P2-400	1 508 Kč/m <sup>2</sup>	0,848 Nh/m <sup>2</sup>	0,21159 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	38 Kč/m <sup>2</sup>	0,081 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
Stěrková a lepící hmota se sklovláknitým pletivem	146 Kč/m <sup>2</sup>	0,330 Nh/m <sup>2</sup>	0,00489 t/m <sup>2</sup>
Jádrová tepelněizolační omítka	369 Kč/m <sup>2</sup>	0,455 Nh/m <sup>2</sup>	0,01875 t/m <sup>2</sup>
Lešení (MT + DMT + příplatek) = 31,5+19+1,75	52 Kč/m <sup>2</sup>	0,179 Nh/m <sup>2</sup>	
Přesun hmot	46 Kč	0,209 Nh	
(0,1313+0,0014+0,21159+0,0014+0,00489+0,01875)*185			
(0,1313+0,0014+0,21159+0,0014+0,00489+0,01875)*0,831			
<b>CELKEM</b>	<b>2 403 Kč/m<sup>2</sup></b>	<b>2,683 Nh/m<sup>2</sup></b>	<b>0,25116 t/m<sup>2</sup></b>

Tabulka 11: Agregovaná položka obvodové zdi - systém YTONG

Zdroj: Vlastní zpracování

$j$	Materiál	$d$ [m]	$\lambda_a$ [W/mK]	$R_j$ [m <sup>2</sup> K/W]	$\theta_j$ [°C]	
1	✓ Vápenocementová omítka štuková	0,015	0,39	0.038	19.23	↓
2	✓ Podhoz Weber.dur	0,01	1,27	0.008	19.17	↑ ↓
3	✓ Ytong P2-400	0,375	0,096	3.906	-12.5	↑ ↓
4	✓ Podhoz weber.dur	0,01	1,27	0.008	-12.57	↑ ↓
5	✓ Stěrková a lepicí hmota weber.the	0,002	0,57	0.004	-12.59	↑ ↓
6	✓ Jádrová tepelněizolační omítka Te	0,002	0,2	0.01	-12.68	↑

Tabulka 12: Prostup tepla obvodovou zdí - systém YTONG  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tepelný odpor konstrukce:  $R = 3,97 \text{ m}^2\text{K/W}$

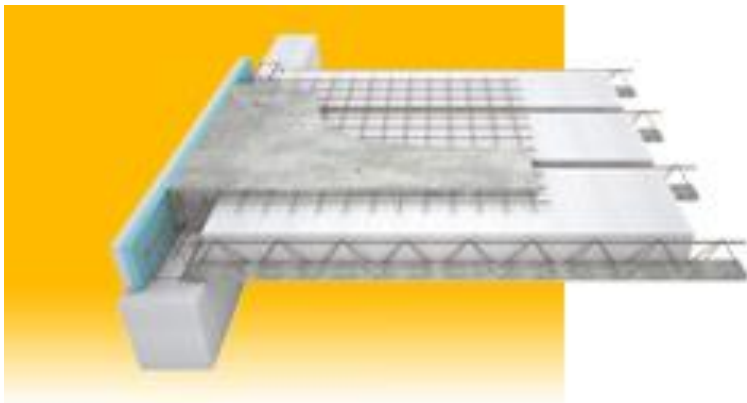
Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tloušťka konstrukce: 415 mm

### 5.2.2. Vodorovné konstrukce

#### Stropní konstrukce je ze systému Ytong klasik.

- Variabilní stropní konstrukce.
- Zhotovuje se na stavbě z prefabrikovaných železobetonových nosníků, stropních vložek z pórobetonu P4-500 a monolitické zálivky z betonu C20/25.
- Konstrukce tvoří po zmonolitnění železobetonový žebrový strop s tloušťkou 240 mm.
- Rozměry stropní vložky Ytong klasik 200 š/v/d [mm]: 249/200/599.
- Tepelný odpor stropu:  $R = 0,8 \text{ m}^2\text{K/W}$ .
- Neprůzvučnost:  $R_w = 52 \text{ dB}$ .
- Minimální uložení nosníků je 150 mm.



Obrázek 25: Strop Ytong klasik

Zdroj: Ytong – strop Ytong klasik [online]. [cit. 2015-04-09].

Dostupný na WWW: <http://www.ytong.cz/cs/content/stropni-system.php>



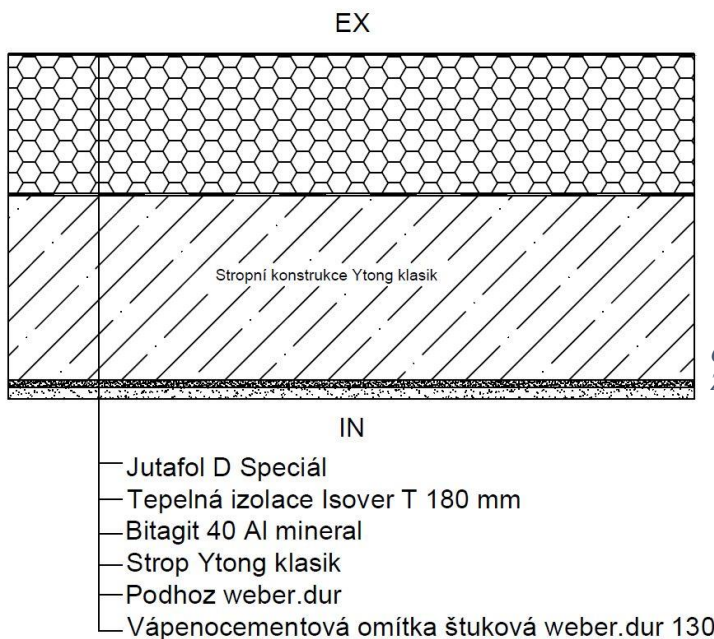
### Na věnec je použita pórobetonová věncová tvárnice Ytong

- Dvouvrstvá deska složená z pórobetonové tvárnice P4-500 tloušťky 50 mm a tepelné izolace EPS tl. 75 mm.
- Používá se jako vnější ztracené bednění pozedních věnců a stropů.
- Osazují se na tenkovrstvou maltu a tak, aby pórobeton tvořil venkovní vrstvu dílce.
- Součinitel tepelné vodivosti:  $\lambda = 0,137 \text{ W/mK}$  (pórobeton) a  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  (EPS).
- Rozměry š/v/d [mm]: 125/249/599.
- Tepelný odpor:  $R = 2,51 \text{ m}^2\text{K/W}$ .



Obrázek 26: Věncová tvárnice Ytong  
Zdroj: Ytong – věncová tvárnice [online]. [cit. 2015-04-09].  
Dostupný na WWW: <http://www.ytong.cz/cs/content/vencova-tvarnice.php>

#### 5.2.2.1. Skladba stropní konstrukce YTONG



Obrázek 27: Skladba stropní konstrukce - systém YTONG  
Zdroj: Vlastní zpracování

### 5.2.2.2. Agregovaná položka skladby stropní konstrukce YTONG

Jutafol D Speciál	37 Kč/m <sup>2</sup>	0,036 Nh/m <sup>2</sup>	0,00014 t/m <sup>2</sup>
Tepelná izolace ISOVER T 180 mm	820 Kč/m <sup>2</sup>	0,090 Nh/m <sup>2</sup>	0,02100 t/m <sup>2</sup>
Bitagit 40 Al mineral	206 Kč/m <sup>2</sup>	0,198 Nh/m <sup>2</sup>	0,00500 t/m <sup>2</sup>
Strop YTONG klasik	1 810 Kč/m <sup>2</sup>	1,319 Nh/m <sup>2</sup>	0,32414 t/m <sup>2</sup>
Podhoz weber.dur	54 Kč/m <sup>2</sup>	0,155 Nh/m <sup>2</sup>	0,00140 t/m <sup>2</sup>
Vápenocementová omítka štuková	226 Kč/m <sup>2</sup>	0,570 Nh/m <sup>2</sup>	0,01313 t/m <sup>2</sup>
Lešení pomocné	36 Kč/m <sup>2</sup>	0,105 Nh/m <sup>2</sup>	0,00013 t/m <sup>2</sup>
Přesun hmot	81 Kč	0,326 Nh	
(0,00014+0,005)*779 + 0,021*697 + (0,32414+0,0014+0,01313+0,00013)*185			
(0,00014+0,005)*1,567 + 0,021*1,74 + (0,32414+0,0014+0,01313+0,00013)*0,831			
<b>CELKEM</b>	<b>3 270 Kč/m<sup>2</sup></b>	<b>2,799 Nh/m<sup>2</sup></b>	<b>0,36494 t/m<sup>2</sup></b>

Tabulka 13: Agregovaná položka stropní konstrukce – systém YTONG  
Zdroj: Vlastní zpracování

<i>j</i>	Materiál	<i>d</i> [m]	$\lambda_n$ [W/mK]	$R_j$ [m <sup>2</sup> K/W]	$\theta_j$ [°C]	
1	Vápenocementová omítka štuková	0,015	0,39	0.038	19.62	↓
2	Podhoz Weber.dur	0,01	1,27	0.008	19.57	↑ ↓
3	Strop Ytong klasik	0,24	0,3	0.8	14.92	↑ ↓
4	Bitagit 40 Al mineral	0,004	0,21	0.019	14.81	↑ ↓
5	Tepelná izolace Isover T	0,18	0,038	4.737	-12.76	↑ ↓
6	Jutafol D Speciál	0,0002	0,35	0.001	-12.77	↑

Tabulka 14: Prostup tepla stropní konstrukcí - systém YTONG  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tepelný odpor konstrukce:  $R = 5,6 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Tloušťka konstrukce: 450 mm

### 5.3. Rekapitulace položkového rozpočtu rodinného domu MIAMI za použití zdícího systému YTONG

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>1 999 922,48</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	1 043 475,97
2 - Zakládání	268 971,88
3 - Svislé a kompletní konstrukce	213 748,42
4 - Vodorovné konstrukce	294 123,76
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	186 690,16
9 - Ostatní konstrukce a práce-bourání	28 589,45
998 - Přesun hmot	51 352,30
PSV - Práce a dodávky PSV	956 446,51
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	91 363,53
713 - Izolace tepelné	150 119,62
762 - Konstrukce tesařské	247 122,26
765 - Konstrukce pokrývačské	174 518,47
766 - Konstrukce truhlářské	280 815,67
783 - Dokončovací práce - nátěry	12 506,96

**Poznámka: Zpracovaný položkový rozpočet je přiložen v příloze č. 3.**

## 6. Vyhodnocení zdících systémů

Při vyhodnocení zdících systémů z pohledu investora jsem vybrala tři kritéria, a to:

1. Náklad dané skladby přepočtenou na čtvereční metr.
2. Čas výstavby v normohodinách dané skladby přepočtenou na čtvereční metr.
3. Tloušťku dané skladby.

V tabulce 15 a 16 jsou uvedeny jednotlivé hodnoty.

<b>Obvodová zeď</b>			
<b>Zdíci systém</b>	<b>Náklad [kč/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Čas výstavby [Nh/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Tloušťka konstrukce [mm]</b>
<b>UNIKA</b>	<b>2 225</b>	<b>3,731</b>	<b>350</b>
<b>POROTHERM</b>	<b>2 455</b>	<b>3,257</b>	<b>440</b>
<b>YTONG</b>	<b>2 403</b>	<b>2,683</b>	<b>415</b>

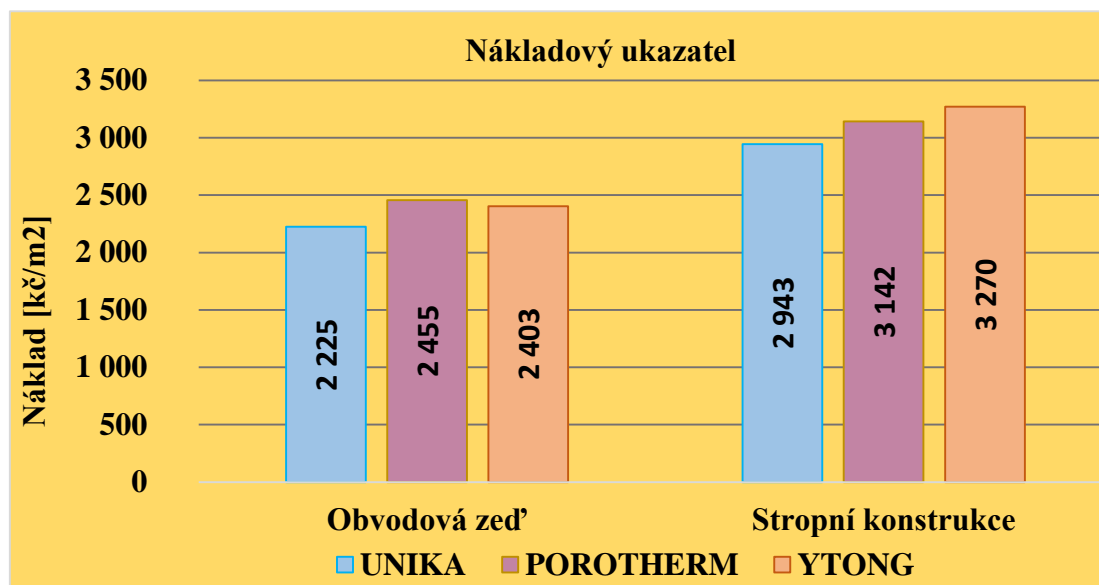
*Tabulka 15: Ukazatele obvodové zdi  
Zdroj: Vlastní zpracování*

<b>Stropní konstrukce</b>			
<b>Zdíci systém</b>	<b>Náklad [kč/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Čas výstavby [Nh/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Tloušťka konstrukce [mm]</b>
<b>UNIKA</b>	<b>2 943</b>	<b>3,014</b>	<b>470</b>
<b>POROTHERM</b>	<b>3 142</b>	<b>2,815</b>	<b>480</b>
<b>YTONG</b>	<b>3 270</b>	<b>2,799</b>	<b>450</b>

*Tabulka 16: Ukazatele stropní konstrukce  
Zdroj: Vlastní zpracování*

Pro přehlednější porovnání jsem jednotlivé hodnoty rozdělila do grafů.

## 1. Porovnání z hlediska nákladů



Graf 1: Nákladový ukazatel  
Zdroj: Vlastní zpracování

V Grafu 1 můžeme vidět, že **system UNIKA je nejlevnější variantou** u obou konstrukcí i přesto, že u obvodové zdi byl jako u jediného systému použit kontaktní zateplovací systém z důvodu špatného součinitele prostupu tepla.

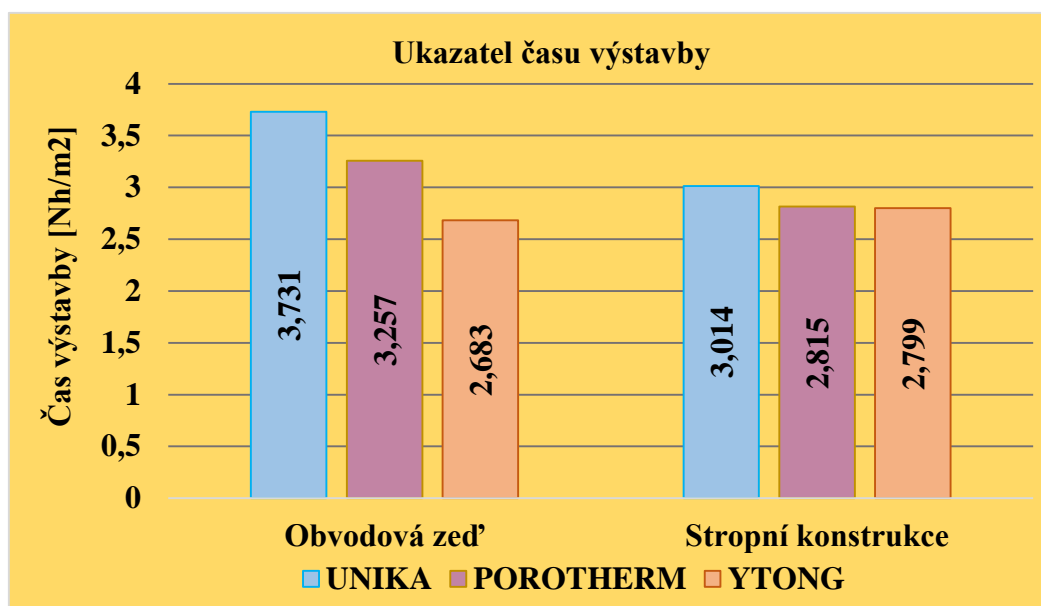
U obvodové zdi je levnější o 178 Kč/m<sup>2</sup> než systém YTONG a o 230 Kč/m<sup>2</sup> než systém POROTHERM.

U stropní konstrukce je levnější o 199 Kč/m<sup>2</sup> než systém POROTHERM a o 327 Kč/m<sup>2</sup> než systém YTONG.

System YTONG je levnější než POROTHERM u obvodové zdi, a to o 52 Kč/m<sup>2</sup>. Naopak u stropní konstrukce je levnější POROTHERM, a to o 128 Kč/m<sup>2</sup>.

Dá se tedy říct, že systém YTONG a PROTHERM jsou v tomto porovnání shodný.

## 2. Porovnání z hlediska času výstavby



Graf 2: Ukazatel času výstavby  
Zdroj: Vlastní zpracování

V Grafu 2 můžeme vidět, že systém **YTONG** je **nejméně pracným zdícím systémem**, za to systém UNIKA nejvíce pracným.

U obvodové zdi se tyto dva zdící systémy liší o  $1,048 \text{ Nh/m}^2$  a u stropní konstrukce o  $0,215 \text{ Nh/m}^2$ .

## 3. Porovnání z hlediska tloušťky konstrukce

Systém UNIKA má **nejmenší tloušťku obvodové zdi**, a to **350 mm** i navzdory použití kontaktního zateplovacího systému.

Co se týče stropní konstrukce, nejmenší tloušťku má systém YTONG, a to 450 mm, kde díky dobrému součiniteli prostupu tepla byla použita nižší tepelná izolace.

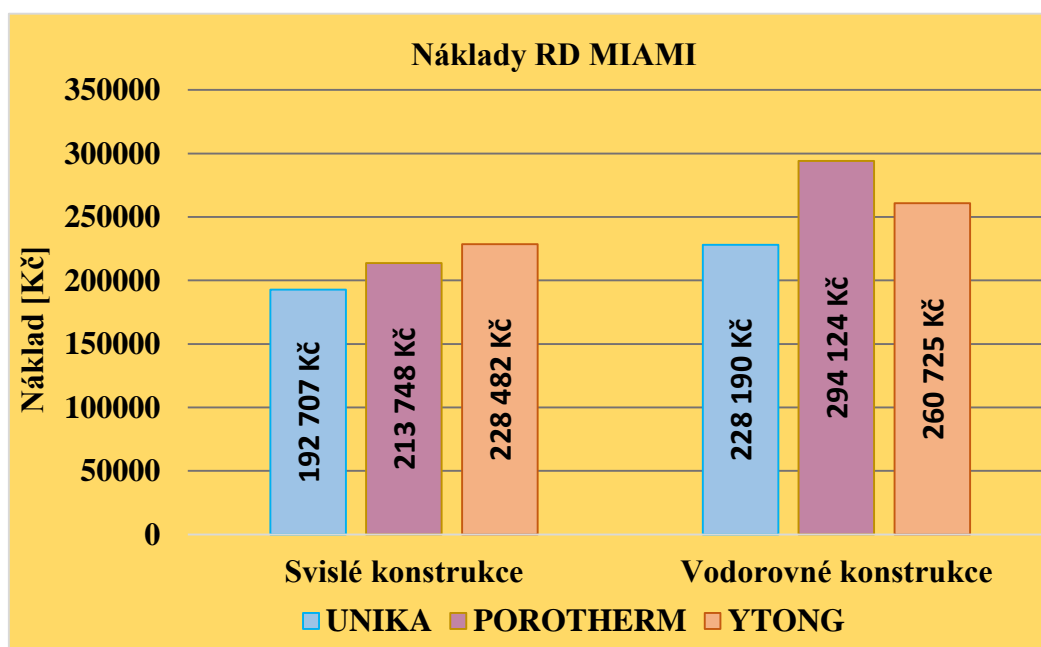
## Porovnání nákladů jednotlivých zdících systémů na rodinný dům MIAMI

Zde můžeme vidět náklady na svislé a vodorovné konstrukce RD MIAMI při použití jednotlivých zdících systému.

Při použití systému UNIKA vznikají investorovi **nejmenší náklady**.

	Svislé konstrukce	Vodorovné konstrukce
<b>UNIKA</b>	<b>192 707 Kč</b>	<b>228 190 Kč</b>
	Svislé kce + KZS 92 566,75 + 100 140,49	
<b>YTONG</b>	<b>213 748 Kč</b>	<b>294 124 Kč</b>
<b>POROTHERM</b>	<b>228 482 Kč</b>	<b>260 725 Kč</b>

Tabulka 17: Náklady z položkového rozpočtu  
Zdroj: Vlastní zpracování



Graf 3: Náklady RD MIAMI  
Zdroj: Vlastní zpracování

## 7. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo představit méně známý zdící systém UNIKA od společnosti BEST, a.s. a porovnat ho s více známými a častěji používanými systémy, v mém případě se jednalo o zdící systém POROTHERM od společnosti Wienerberger, a.s. a YTONG od společnosti Xella CZ, s.r.o.

Systém UNIKA se ukázal jako nejlevnější varianta ze všech posuzovaných a zároveň jako varianta s nejmenší tloušťkou obvodové zdi. Vychází tedy jako nejvýhodnější možnost u dvou ze tří porovnávaných kritérií.

Nevýhodou zdícího systému UNIKA je nutnost použití kontaktního zateplovacího systému, který zvyšuje celkovou pracnost a je pravděpodobně důvodem, proč není systém UNIKA nejlepší variantou i u posledního kritéria, kterým je čas výstavby.

Když se dívám na nastalou situaci z pohledu investora, osobně bych si vybrala systém UNIKA. Pro mě, jako investora, by byl náklad tím nejdůležitějším kritériem. Dále bych vybírala dle tloušťky daných konstrukcí, abych získala co nejvíce užité plochy. Čas by byl až posledním kritériem, které bych hodnotila. Jediným mínusem by u tohoto systému, pro mě jako investora, bylo užití kontaktního zateplovacího systému, jak již bylo zmíněno výše. Tento problém by se dal vyřešit výběrem vhodného a zkušeného dodavatele, aby byl kontaktní zateplovací systém proveden správně a nebyla nutná rekonstrukce v průběhu užívání stavby.



## 8. Seznam použité literatury a zdrojů

### ▪ Literatura

- SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, STŘELCOVÁ Iveta, BROŽOVÁ Lucie a STRNAD Michal. Oceňování v rámci výstavbového projektu, 1. vydání. Praha: České vysoké učení v Praze, 2013. 220 s., ISBN 978-80-01-05226-6.
- NOVOTNÝ Jan. Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník Konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních, 1. vydání. Praha: Sobotáles, 2007. 100 s., ISBN 978-80-86817-23-1.
- SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, BROŽOVÁ Lucie a STŘELCOVÁ Iveta. Kalkulace a nabídky 2, 1. vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. 213 s., ISBN 978-80-01-04091-1.
- Příručka rozpočtáře: rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha: ÚRS Praha, 2013. 164 s., Cenová soustava ÚRS. ISBN 978-80-7369-506-4.
- HAJČKALOVÁ Ludmila. Stavební ekonomika a management pro 4. ročník SPŠ stavebních. Praha: Sobotáles, 2001. 247 s., ISBN 80-85920-79-4.

### ▪ Zdroje

- [http://www.jparch.cz/#!rodinne\\_domy/RD\\_Vonoklasy](http://www.jparch.cz/#!rodinne_domy/RD_Vonoklasy)
- <http://www.gservis.cz/projekty-rodinnych-domu/miami.html>
- <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/nosne-zdivo/best-unika-20/>
- <http://www.best.info/o-nas/profil-best/>
- <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/preklady/best-unika-20-vencovaprekladova/>
- <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/stopni-system/best-unika-stropni-nosnik/>
- <http://www.best.info/produkty/zdici-system-best-unika/prvky-zdiciho-systemu/stopni-system/best-unika-stropni-vlozka/>
- <http://www.keramikazije.cz/cz/wienerberger-ci-hlarsky-prumysl>
- <http://www.wienerberger.cz/porotherm-40-eko-profi.html?lpi=1119439164442>
- <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobn%C5%AF/p%C5%99eklad-porotherm-kp-7.html?lpi=1119439164895>
- <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobn%C5%AF/porotherm-strop.html?lpi=1119439164895>
- <http://www.ytong.cz/cs/content/o-nas.php>
- <http://www.betonserver.cz/xella-stropy>
- <http://www.ytong.cz/cs/content/presne-tvarnice-ytong.php>
- <http://www.ytong.cz/cs/content/nosne-preklady-.php>

- <http://www.ytong.cz/cs/content/u-profil-.php>
- <http://www.ytong.cz/cs/content/stropni-system.php>
- <http://www.ytong.cz/cs/content/vencova-tvarnice.php>

## 9. Seznam obrázků, tabulek, grafů

### ▪ Obrázky

OBRÁZEK 1: RD VONOKLASY .....	- 10 -
OBRÁZEK 2: RD MIAMI POHLED 1 .....	- 16 -
OBRÁZEK 3: RD MIAMI POHLED SHORA .....	- 16 -
OBRÁZEK 4: RD MIAMI POHLED 2 .....	- 16 -
OBRÁZEK 5: BEST - UNIKA 20 .....	- 18 -
OBRÁZEK 6: BEST - UNIKA 20 VĚNCOVÁ/PŘEKLAĐOVÁ .....	- 19 -
OBRÁZEK 7: SKLADBA OBVODOVÉ ZDI - SYSTÉM UNIKA .....	- 19 -
OBRÁZEK 8: BEST - UNIKA STROPNÍ VLOŽKA .....	- 20 -
OBRÁZEK 9: BEST - UNIKA STROPNÍ NOSNÍK .....	- 20 -
OBRÁZEK 10: SKLADBA STROPNÍ KONSTRUKCE - SYSTÉM UNIKA .....	- 21 -
OBRÁZEK 11: POROTHERM 40 EKO + PROFI .....	- 24 -
OBRÁZEK 12: POROTHERM 40 EKO + PROFI DOPLŇKOVÉ CIHLY .....	- 24 -
OBRÁZEK 13: SESTAVA PŘEKLAĐU KP7 .....	- 24 -
OBRÁZEK 14: PŘEKLAĐ POROTHERM KP7 .....	- 24 -
OBRÁZEK 15: SKLADBA OBVODOVÉ ZDI - SYSTÉM POROTHERM .....	- 25 -
OBRÁZEK 16: POROTHERM STROP .....	- 26 -
OBRÁZEK 17: POROTHERM VLOŽKA + NOSNÍK .....	- 26 -
OBRÁZEK 18: STROPNÍ VLOŽKA MIAKO .....	- 26 -
OBRÁZEK 19: VĚNCOVKA POROTHERM VT8 .....	- 26 -
OBRÁZEK 20: SKLADBA STROPNÍ KONSTRUKCE - SYSTÉM POROTHERM .....	- 27 -
OBRÁZEK 21: PŘESNÁ TVÁRNICE YTONG .....	- 30 -
OBRÁZEK 22: NOSNÝ PŘEKLAĐ YTONG .....	- 30 -
OBRÁZEK 23: U-PROFIL YTONG .....	- 31 -
OBRÁZEK 24: SKLADBA OBVODOVÉ ZDI - SYSTÉM YTONG .....	- 31 -
OBRÁZEK 25: STROP YTONG KLASIK .....	- 32 -
OBRÁZEK 26: VĚNCOVÁ TVÁRNICE YTONG .....	- 33 -
OBRÁZEK 27: SKLADBA STROPNÍ KONSTRUKCE - SYSTÉM YTONG .....	- 33 -

### ▪ Tabulky

TABULKA 1: REKAPITULACE .....	- 13 -
TABULKA 2: PŘEDPOKLÁĐANÉ NÁKLADY STAVBY .....	- 13 -
TABULKA 3: AGREGOVANÁ POLOŽKA OBVODOVÉ ZDI - SYSTÉM UNIKA .....	- 19 -
TABULKA 4: PROSTUP TEPLA OBVODOVOU ZDÍ - SYSTÉM UNIKA .....	- 20 -
TABULKA 5: AGREGOVANÁ POLOŽKA STROPNÍ KONSTRUKCE - SYSTÉM UNIKA .....	- 21 -
TABULKA 6: PROSTUP TEPLA STROPNÍ KONSTRUKCÍ - SYSTÉM UNIKA .....	- 21 -
TABULKA 7: AGREGOVANÁ POLOŽKA OBVODOVÉ ZDI - SYSTÉM POROTHERM .....	- 25 -
TABULKA 8: PROSTUP TEPLA OBVODOVOU ZDÍ - SYSTÉM POROTHERM .....	- 25 -
TABULKA 9: AGREGOVANÁ POLOŽKA STROPNÍ KONSTRUKCE - SYSTÉM POROTHERM .....	- 27 -
TABULKA 10: PROSTUP TEPLA STROPNÍ KONSTRUKCÍ - SYSTÉM POROTHERM .....	- 27 -
TABULKA 11: AGREGOVANÁ POLOŽKA OBVODOVÉ ZDI - SYSTÉM YTONG .....	- 31 -

TABULKA 12: PROSTUP TEPLA OBVODOVOU ZDÍ - SYSTÉM YTONG .....	- 32 -
TABULKA 13: AGREGOVANÁ POLOŽKA STROPNÍ KONSTRUKCE – SYSTÉM YTONG .....	- 34 -
TABULKA 14: PROSTUP TEPLA STROPNÍ KONSTRUKCÍ - SYSTÉM YTONG .....	- 34 -
TABULKA 15: UKAZATELE OBVODOVÉ ZDI.....	- 36 -
TABULKA 16: UKAZATELE STROPNÍ KONSTRUKCE .....	- 36 -
TABULKA 17: NÁKLADY Z POLOŽKOVÉHO ROZPOČTU.....	- 39 -

#### ▪ Grafy

GRAF 1: NÁKLADOVÝ UKAZATEL.....	- 37 -
GRAF 2: UKAZATEL ČASU VÝSTAVBY .....	- 38 -
GRAF 3: NÁKLADY RD MIAMI.....	- 39 -

## 10. Seznam příloh

PŘÍLOHA 1: POLOŽKOVÝ ROZPOČET RODINNÉHO DOMU MIAMI ZA POUŽITÍ ZDÍČÍHO SYSTÉMU UNIKA
PŘÍLOHA 2: POLOŽKOVÝ ROZPOČET RODINNÉHO DOMU MIAMI ZA POUŽITÍ ZDÍČÍHO SYSTÉMU POROTHERM
PŘÍLOHA 3: POLOŽKOVÝ ROZPOČET RODINNÉHO DOMU MIAMI ZA POUŽITÍ ZDÍČÍHO SYSTÉMU YTONG