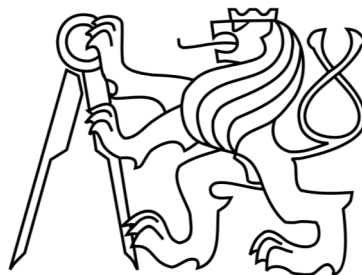


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Porovnání variant rodinného domu
z vybraných hledisek**

Jiří Koudelka

2016

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze 22. 5. 2016

.....

Jiří Koudelka

Děkuji svému vedoucímu Ing. Václavu Pospíchalovi, Ph.D. za cenné rady, ochotu a spolupráci při vytváření bakalářské práce. Mé poděkování patří též Ing. Daniele Klikarové za poskytnutí potřebných podkladů a rad.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Koudelka</u>	Jméno: <u>Jiří</u>	Osobní číslo: <u>399139</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Porovnání variant rodinného domu z vybraných hledisek.</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Comparison of variants of the family house from selected aspects.</u>	
Pokyny pro vypracování: - návrh vybraných stavebních systémů pro objekt - rozpočet pro výstavbu u jednotlivých objektů - výpočet energetické náročnosti objektů - návrh vytápění objektů - ekonomická návratnost vstupních investic u jednotlivých objektů - multikriteriální hodnocení	
Seznam doporučené literatury: - Tywoniak, J. a kolektiv: Nízkoenergetické domy 3. Nulové, pasivní a další. GRADA Publishing 2012 - Smola, J.: Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů. GRADA Publishing 2011 - Vrána, J. a kolektiv: Technická zařízení budov v praxi. GRADA Publishing 2007	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>26.2.2016</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>22.5.2016</u>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>26.2.2016</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Anotace

Autor v práci porovnává konstrukční systémy u rodinného domu z několika hledisek. Konkrétně se jedná o systém MAXPLUS používaný pro pasivní rodinné domy a dále běžné používaný POROTHERM a YTONG. V práci se zaměřuje především na cenu jednotlivých domů a na jejich energetickou náročnost s následným návrhem vhodného vytápění. Krátce se zmiňuje o pasivních domech obecně a jejich výhodách či nevýhodách. V závěru porovnává finanční návratnost vstupních investic u jednotlivých domů s náklady na jejich provoz z energetického hlediska.

Klíčová slova:

Konstrukční systém

Nízkoenergetický dům

Vytápění

Energetická náročnost budov

Annotation

The author in this thesis compares family houses construction systems from several perspectives. The analyzed systems are: MAXPLUS used for passive family houses and commonly used POROTHERM and YTONG. The author concentrates mainly on the price of individual houses and their energy intensity with a consequent proposal for a suitable method of heating. The passive houses are briefly discussed in general terms as well as their advantages and disadvantages. In the end the author compares return on financial investments of individual houses with their operating costs from an energy point of view.

Key words:

Construction system

Low-energy houses

Heating

Energy intensity of buildings

Obsah

Úvod.....	9
1 Rodinné domy	10
1.1. Výběr rodinného domu	10
1.2. Druhy rodinných domů dle energetické náročnosti	10
1.3. Nízkoenergetický dům.....	11
1.3.1. Podmínky pro nízkoenergetický dům	11
1.4. Prostup tepla konstrukcí.....	11
1.5. Způsoby vytápění rodinných domů	12
1.5.1. Vytápění biomasou (dřevem).....	13
1.5.2. Vytápění zemním plynem	13
1.5.3. Vytápění elektřinou (akumulace, přímotop)	13
1.5.4. Vytápění tepelným čerpadlem	14
2 Identifikace rodinného domu	15
2.1. Stavební systémy	15
2.1.1. Rodinný dům č. 1 (Porotherm)	15
2.1.2. Rodinný dům č. 2 (Ytong)	16
2.1.3. Rodinný dům č. 3 (Maxplus)	17
2.2. Střešní plášť	18
2.3. Podlaha na terénu	19
2.4. Výplně otvorů.....	20
2.5. Tepelné zdroje v jednotlivých objektech	21
2.5.1. Zdroje u rodinného domu č. 1 (Porotherm)	21
2.5.2. Zdroje u rodinného domu č. 2 (Ytong)	21
2.5.3. Zdroje u rodinného domu č. 3 (Maxplus)	21
3 Realizační náklady	22

3.1.	Rozpočet rodinného domu č. 1 (Porotherm)	22
3.2.	Rozpočet rodinného domu č. 2 (Ytong)	26
3.3.	Rozpočet rodinného domu č. 3 (Maxplus).....	31
3.4.	Celkové realizační náklady domů	35
4	Energetická náročnost	35
4.1.	Energetická náročnost domu č. 1 (Porotherm).....	36
4.2.	Energetická náročnost domu č. 2 (Ytong).....	37
4.3.	Energetická náročnost domu č. 3 (Maxplus).....	38
5	Roční náklady na energie	39
5.1.	Náklady na provoz domu č. 1 (Porotherm).....	39
5.2.	Náklady na provoz domu č. 2 (Ytong)	39
5.3.	Náklady na provoz domu č. 3 (Maxplus).....	40
6	Posouzení a porovnání navržených domů.....	41
6.1.	Porovnání realizačních nákladů.....	41
6.2.	Porovnání tepelných vlastností.....	42
6.3.	Porovnání nákladů na energie	43
6.4.	Celkové porovnání investic do jednotlivých domů	44
	Závěr.....	46
	Seznam použité literatury.....	47

Úvod

Vzhledem k tomu, že každým rokem rostou ceny energií potřebných pro celkové užívání budov, především však pro vytápění, vymýšlí se různé nové způsoby, jak za tyto energie ušetřit. Nejedná se však pouze o finanční úsporu. Mezi další důležité faktory patří především chování k životnímu prostředí. Mnoho domácností díky dobré cenové dostupnosti stále topí různými fosilními palivy a podílí se tak ve velké míře na znečišťování ovzduší, které má pak za následek ohrožování lidského zdraví. Domácnosti jsou totiž hned po dopravě největším znečišťovatelem ovzduší v České republice.

Nejúčinnějším způsobem šetření financí i ovzduší by zcela jistě bylo zlevnění těch energetických zdrojů, které ovzduší nezatěžují. Vzhledem k tomu, že taková situace pravděpodobně nenastane, je potřeba řešit problém od opačného konce a to snížením energetické náročnosti u budov. V dnešní době máme na výběr z několika druhů úsporných domů. Od nízkoenergetických domů, na které nejsou kladeny tak vysoké energetické požadavky, jako u domů pasivních, až po nulové domy, které mají požadavky nejpřísnější a mohou se stát domy plusovými, které energii dokáží produkovat.

Tato práce se zaměřuje především na nízkoenergetický dům, který je porovnáván s klasickou novostavbou dnešní doby. Novostavba se řadí mezi nízkoenergetické za předpokladu, že nepotřebuje na vytápění více jak $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ a zároveň méně než $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, takový dům už se řadí mezi domy pasivní. V práci je použit rodinný dům, který je postaven ze třech různých stavebních systémů, z nichž jeden je používán především pro nízkoenergetické domy. Každý ze tří domů má různou tepelnou náročnost a zároveň je vytápěn jiným systémem, než domy zbylé.

Cílem práce je zjistit přibližné cenové náklady na výstavbu domu v jednotlivých stavebních systémech a pořizovací cenu otopných soustav. Dále zjistit průměrné náklady na roční provoz každého domu a nakonec porovnat jednotlivé výsledky a zjistit, jaká je návratnost vyšší pořizovací investice domu nízkoenergetického v porovnání s běžnou novostavbou.

1 Rodinné domy

1.1. Výběr rodinného domu

Dnešní doma nám nabízí výběr rodinného domu hned z několika podstatných měřítek, kde každé z nich nabízí širokou škálu možností. Velmi zásadní je výběr typu domu s ohledem na konstrukční systém a jeho kombinování s izolačním materiálem, který by měl být přijatelný jak svými vlastnostmi, tak i cenou. Dalším měřítkem je pak volba takových zdrojů energie, které budou mít přijatelné provozní náklady a v poměru s cenou domu budou nejvýhodnější. V dnešní době bohužel mnoho lidí stále přihlíží spíše k výši pořizovací investice a méně se ohlíží na budoucí náklady na provoz domu a jeho vliv na životní prostředí. Tepelné zdroje, které používají tuhá (především fosilní) paliva, jsou stále velmi oblíbená a často používaná. Hlavním důvodem je, že dostupnost daných paliv je velmi dobrá a jsou jedny z nejlevnějších na trhu. Domácnosti, které topí těmito palivy, se však podílí na znečišťování ovzduší více jak 30ti % z celkového podílu. Proto by lidé měli při výběru zdrojů tepla hledět kromě ceny i na míru znečišťování ovzduší při používání daného paliva.

1.2. Druhy rodinných domů dle energetické náročnosti

Tab. 1: Přehled rozdělení staveb dle energetických požadavků [4]

Domy běžné v 70.-80. letech	Současná novostavba	Nízkoenergetický dům	Pasivní dům	Nulový dům, plusový dům
charakteristika				
Zastaralá otopná soustava, zdroj tepla je velkým zdrojem emisí; větrá se pouhým otevřením oken, nezateplené, špatně izolující konstrukce, přetápí se	Klasické vytápění pomocí plynového kotle o vysokém výkonu, větrání otevřením okna, konstrukce na úrovni požadavků normy	Otopná soustava o nižším výkonu, využití obnovitelných zdrojů, dobře zateplené konstrukce, řízené větrání	Řízené větrání s rekuperací tepla, vynikající parametry tepelné izolace, velmi těsné konstrukce	Parametry minimálně na úrovni pasivního domu, velká plocha fotovoltaických panelů
Potřeba tepla na vytápění [kWh/(m ² a)]				
Nad 200	80 - 140	Méně než 50	Méně než 15	Méně než 5

1.3. Nízkoenergetický dům

Základním předpokladem pro to, aby mohl být dům klasifikován jako nízkoenergetický, je podstatně nižší spotřeba tepla, než u běžné novostavby. Aby se toho mohlo docílit, je zapotřebí správně zvolit konstrukční systém pro obvodový plášť v kombinaci se silnou vrstvou tepelné izolace bez tepelných mostů a použít dostatečně kvalitní výplně otvorů, aby se minimalizovaly tepelné ztráty objektu. Dále je potřeba zajistit takovou výměnu vzduchu v objektu, při níž nebude docházet k úniku vyprodukovaného tepla. Z tohoto důvodu se využívá řízené větrání se zpětným získáváním tepla. Nízkoenergetické domy mohou kombinovat několik způsobů získávání tepla najednou pro dosažení efektivnějšího řešení. Při špatné kombinaci zdrojů to však může být nevýhodné. [6]

1.3.1. Podmínky pro nízkoenergetický dům

Základním předpokladem pro to, aby mohl být dům klasifikován jako nízkoenergetický, je, že jeho roční měrná potřeba tepla na vytápění nepřekročí 50 kWh/(m²a). Dalším cílem by měl být co nejkompaktnější, jednoduchý tvar domu, který nebude mít zbytečné výstupky a ohyby. Plocha pláště by měla být co nejmenší vůči celkovému obestavěnému prostoru a objekt by měl být situován jihozápadním směrem svými největšími plochami. Objekt musí být celkově izolován většími vrstvami tepelné izolace, než jak je tomu u běžných novostaveb. Také by měl být vzduchotěsný, což by však nevyhovovalo hygienickým požadavkům na výměnu vzduchu a ta se tak běžně provádí pomocí systémů řízeného větrání s případnou rekuperací. Vzduchotěsnost se u dokončeného objektu zkontroluje pomocí „Blower-door“ testu. [2]

1.4. Prostup tepla konstrukcí

Pro každou jednotlivou konstrukci u vytápěných budov jsou dle normy „ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky“ nastaveny požadované maximální součinitele prostupu tepla, které jsou dále doplněné doporučenými hodnotami pro domy běžné, ale i nízkoenergetické a pasivní. Hodnoty jsou udávány pro budovy s návrhovou vnitřní teplotou mezi 18 a 22 °C. [9]

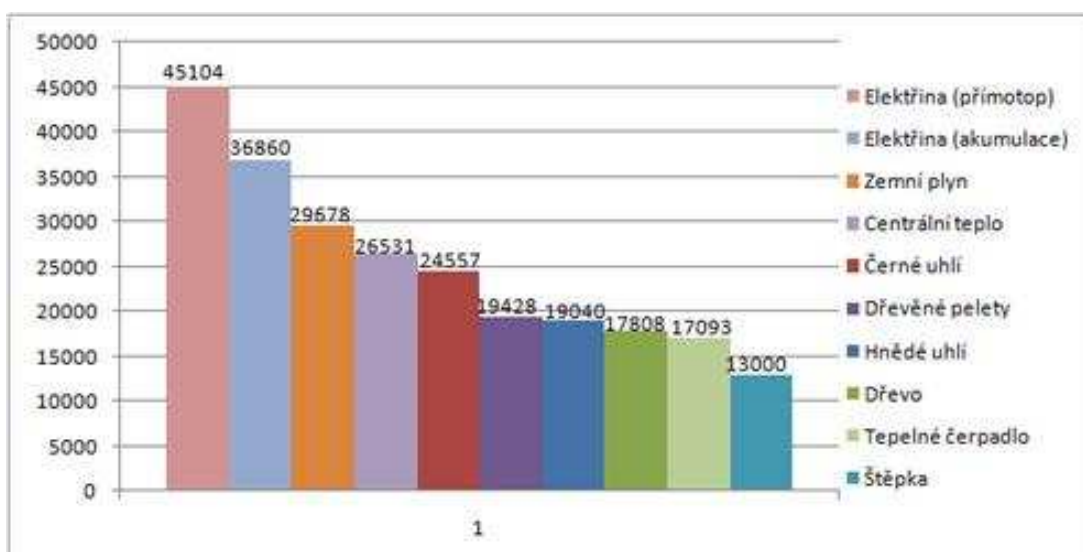
Tab. 2: Součinitele prostupu tepla konstrukcí týkajících se rodinného domu použitého v práci

	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní domy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,3	těžká:0,25 lehká: 0,20	0,18-0,12
Střecha se sklonem do 45°	0,24	0,16	0,15-0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru ve styku se zemí	0,45	0,3	0,22-0,15
Okenní výplň otvoru ve vnější stěně z vytápěného prostoru do exteriéru	1,5	1,2	0,8-0,6
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do exteriéru	1,7	1,2	0,9

Převzato z informací na webu <http://stavba.tzb-info.cz/> a normy ČSN 73 0540-2:2011

1.5. Způsoby vytápění rodinných domů

Energetické zdroje jsou děleny na obnovitelné a neobnovitelné. Mezi neobnovitelné zdroje řadíme fosilní paliva (zemní plyn, uhlí, ropa). V dnešní době bychom se měli pokoušet co nejvíce využívat obnovitelné zdroje a zároveň co nejméně zatěžovat životní prostředí, které především pálení fosilních paliv velmi znečišťuje. Mezi podporované obnovitelné zdroje tak patří například využití energie z biomasy (dřevo, štěpka, atd.), solárního záření, větru a také z tepelných čerpadel (země, voda, vzduch). Průměrné ceny na roční vytopení domu se u jednotlivých způsobů liší mnohdy o více jak 100 %. Zvolit tak pro dům nejvýhodnější způsob vytápění není jednoduché rozhodnutí. [5]



Obr. 1: Průměrné náklady na vytápění dle zdroje [5]

1.5.1. Vytápění biomasou (dřevem)

Dřevo patří mezi obnovitelné zdroje energie a jeho pálením se nezvyšuje obsah CO₂ v atmosféře. Pořizovací náklady na otopnou soustavu založenou na kotli na dřevo se řadí mezi ty průměrné. Výhodou je dobrá dostupnost dřeva a jeho nízká cena, díky tomu jsou roční náklady na vytápění jedny z těch nejmenších. Avšak topení dřevem není až tak výhodné, jak se zdá. Výhřevnost dřeva se řadí mezi ty slabší a před spalováním je třeba dřevo vysušovat, protože jeho vlhkost dále snižuje celkovou výhřevnost. Pro pálení kusového dřeva se doporučuje používat zplynovací kotle, které mají díky způsobu pálení vyšší výkon než kotle klasické. U kusového dřeva je nutné ruční přikládání a je potřeba ho tedy neustále obsluhovat. Automatické kotle se používají pouze u sypkého paliva ve formě dřevěných pelet nebo štěpky. [3]

1.5.2. Vytápění zemním plynem

Dnes už je zemní plyn zaveden takřka v každé obci, takže je častým a oblíbeným zdrojem vytápění. Výhodou plynových kotlů je dobré spalování, při kterém vzniká minimální množství emisí a také snadná regulace výkonu. Kondenzační plynové kotle navíc běžně mívají účinnost výhřevnosti nad 100 %. U plynových kotlů je potřeba, stejně jakou u kotlů na biomasu, zajistit odtaž spalin mimo objekt. Dále je zapotřebí zabezpečit možnost zhasnutí plamene, při kterém by se jedovatý plyn mohl volně šířit po objektu. Tento zdroj tepla je řazen mezi ty dražší. [3]

1.5.3. Vytápění elektřinou (akumulace, přímotop)

Elektřina je dnes nejsnáze dostupným zdrojem energie, které lze navíc snadno a levně rozvést po celém domě. Cena elektřiny spojená s dalšími povinnými poplatky ji však řadí až jako nejdražší zdroj vytápění. Elektřina jako taková neprodukuje žádné emise, avšak pro její výrobu jsou dnes velmi často používány uhelné elektrárny, které produkují velké množství CO₂, a tak jsou emise s ní spojené také velmi výrazné. Tento způsob vytápění se tedy doporučuje jen v krajních případech, kdy není jiné východisko, nebo u domů s velmi nízkými energetickými nároky. [5]
[3]

1.5.4. Vytápění tepelným čerpadlem

Tepelná čerpadla patří k moderním způsobům vytápění domu. Jejich využití je především u domů s nízkými energetickými požadavky. Mnoho lidí může od pořízení odradit jeho vysoká cena, která ho řadí mezi nejdražší zdroje z hlediska realizace. Pro pohon používá téměř vždy elektřinu, tudíž by se mohlo zdát, že provoz bude taktéž nevýhodný, avšak tepelné čerpadlo je schopné poskytnout až pětinasobek energie oproti energii spotřebované. Rozlišujeme tepelná čerpadla vzduch/vzduch, vzduch/voda, voda/voda a země/voda. Tepelná čerpadla získávají teplo ze vzduchu, vody nebo země a převádějí ho na vyšší teplotní hladinu. Uvolněné teplo je pak využito pro vytápění domu nebo ohřev teplé vody. [1]

Tepelné čerpadlo se většinou skládá z venkovní a vnitřní části. Vnitřní jednotka, vzhledově vypadající jako běžný kotel nebo ohřívač, zajišťuje předávání tepla do objektu (vzduch, voda). Venkovní část odebírá teplo z vybraného zdroje (vzduch, voda, země). [1]

Tepelné čerpadlo vzduch/vzduch: Tento typ jako jediný neslouží k ohřevu teplé vody. Do objektu vhání ohříváný vzduch pro vytápění v zimě, případně studený vzduch pro chlazení objektu v létě. [1]

Tepelné čerpadlo vzduch/voda: Čerpadlo využívá teplo obsažené ve venkovním vzduchu. Dokáže pracovat i hluboko pod bodem mrazu a i tak dopřát požadovanou tepelnou pohodu. [1]

Tepelné čerpadlo voda/voda: Toto čerpadlo je omezeno na použití v lokalitách, kde je stálý zdroj pozemní vody. Pro získání energie používá studny nebo vrty. Výsledný tepelný zisk má však z uvedených typů čerpadel nejvyšší. [1]

Tepelné čerpadlo země/voda: U tohoto typu se energie získává pomocí plošných kolektorů nebo hloubkového vrtu. Jedná se o nestabilnější typ, především kvůli vnější klimatickým podmínkám. Stejně, jako předchozí dva typy, je využíváno jak pro vytápění, tak pro ohřev teplé vody. [1]

2 Identifikace rodinného domu

Použit je jednogenerační rodinný dům o dvou nadzemních podlažích. Dům se rozkládá na ploše 153,1 m², kde 114,9 m² tvoří uzavřená zástavba a 38,2 m² je zastřešené garážové stání. Celkový obestavěný prostor domu (bez garážového stání) je 744,35 m³. Energeticky řešený je však pouze objem obytné části domu 707,4 m³, zbytek objemu tvoří stavebně oddělený sklad. V přízemí se nachází obývací pokoj s kuchyňským koutem, jedna ložnice pro hosty, společná šatna a koupelna s toaletou. V prvním nadzemním podlaží, které je přístupné prefabrikovaným schodištěm, se nachází 3 ložnice, 2 společné koupelny a vstup na terasu, která je umístěna nad skladem a garážovým stáním.

2.1. Stavební systémy

Pro porovnání jsou použity 3 stavební systémy s různými tepelnými vlastnostmi, kde je pro každý spočtena předpokládaná cena realizace v programu KROS 4. Zároveň jsou spočtené energetické požadavky u jednotlivých objektů v programu Energie 2015.

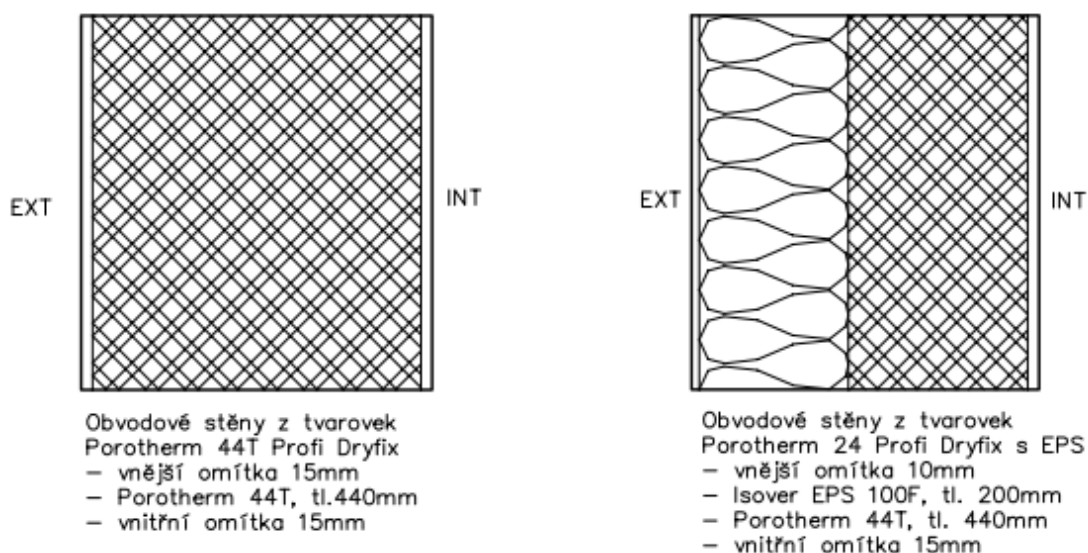
2.1.1. Rodinný dům č. 1 (Porotherm)

Porotherm je jedním z nejpoužívanějších keramických zdících systémů v České republice. Dostupné jsou tvarovky pro vnější i vnitřní použití, překlady různých délek, stropní konstrukce a mnoho dalšího. Pro obvodovou konstrukci domu jsou použity broušené tvarovky Porotherm 44 T Profi Dryfix o tloušťce 440 mm, u kterých jsou otvory vyplněny minerální vatou, která je hydrofobizována, aby nedocházelo k jejímu navlhání. Pro to, aby dům splnil energetické požadavky běžné novostavby, už není potřeba používat dodatečnou tepelnou izolaci obvodového pláště. Na vnitřní nosné stěny a stěny skladu jsou použity tvarovky Porotherm 24 Profi Dryfix o tloušťce 240 mm. Toto zdivo je převážně neizolované, avšak u vrcholu obytné části objektu je součástí vnější konstrukce a je zde tudíž obloženo tepelnou izolací Isover EPS 100F tloušťce 200 mm. Pro vnitřní příčkové zdivo jsou použity nenosné příčkovky Porotherm 17,5 Dryfix, Porotherm 14 Dryfix a Porotherm 11,5 Dryfix.

Tab. 3: Základní technické údaje použitého zdiva Porotherm a tepelné izolace Isover

	44 T Profi Dryfix	24 Profi Dryfix	Isover EPS 100F 200 mm
Rozměry d/š/v [mm]	248x440x249	372x240x249	1000x500x200
Objemová hmotnost [kg/m ³]	680	800-900	18-23
Tepelný odpor R _a [m ² K/W]	5,7	0,828	5,4
Součinitel tepelné vodivosti λ _a [W/m*K]	0,077	0,29	0,037
Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K]	0,169	0,92	0,18

Převzato z informací na webu <http://wienerberger.cz/> a <http://www.isoover.cz/>



Obr. 2: Skladby zdiva Porotherm použité v obvodovém plášti

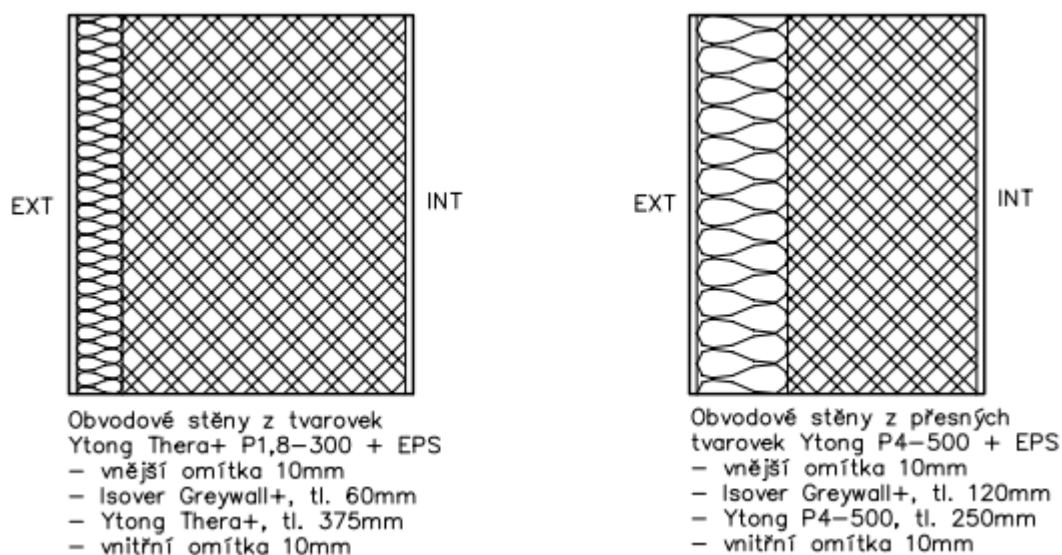
2.1.2. Rodinný dům č. 2 (Ytong)

Ytong je jedním ze stavebních systémů používajících pro stavbu domu převážně pórobeton. Díky pórobetonu mají konstrukce dobré tepelné vlastnosti, šetří se materiálem a díky své snížené hmotnosti se urychlí i celkový čas výstavby objektu. U rodinného domu z Ytongu jsem pro obvodovou konstrukci vybral tvarovky Ytong Thera+ P1 o tloušťce 375 mm obložené tepelnou izolací Isover Greywall+ o tloušťce 60 mm. Středová stěna v objektu je z tvarovek Ytong P4-500 a v části, kde je ve styku s exteriérem je obložena izolací Isover Greywall+ o tloušťce 120 mm.

Tab. 4: Základní technické údaje použitého zdiva Ytong a tepelné izolace Isover

	Ytong Thera+ P1,8-300	Ytong P4-500	Isover Greywall + 200mm (60mm)
Rozměry š/v/d [mm]	375x249x599	250x249x599	500x200(60)x1000
Objemová hmotnost [kg/m ³]	300	500	13,5-18
Tepelný odpor R _a [m ² K/W]	4,464	1,825	6,5 (1,95)
Součinitel tepelné vodivosti λ _a [W/m*K]	0,084	0,137	0,032
Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K]	0,216	0,501	0,156 (0,489)

Převzato z informací na webu <http://www.ytong.cz/> a <http://www.isover.cz/>



Obr. 3: Skladby zdiva Ytong použité v obvodovém plášti

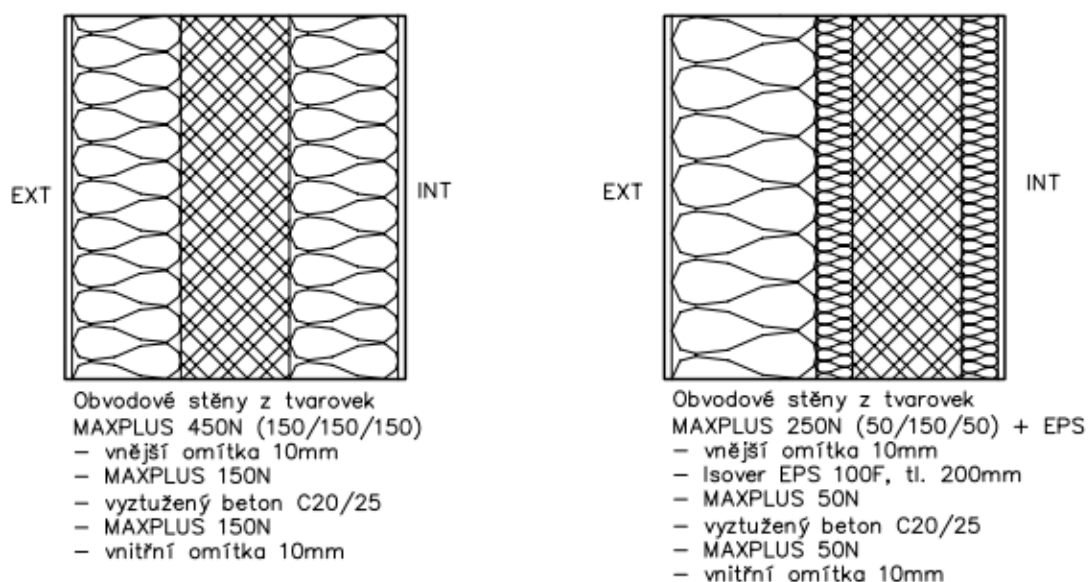
2.1.3. Rodinný dům č. 3 (Maxplus)

Stavební systém Maxplus je díky svým tepelným vlastnostem používán především pro realizaci nízkoenergetických a pasivních domů. Systém se vždy skládá z oboustranné tepelné izolace Neopor, která při stavbě slouží jako ztracené bednění pro betonovou část stěny. Stěny z tvarovek Maxplus mohou být 250-550 mm tlusté, přičemž nosnou část vždy tvoří 150 mm betonové konstrukce. U rodinného domu je pro obvodovou stěnu použita tloušťka 450 mm a pro vnitřní stěnu pak 250 mm s dodatečnou izolací v potřebných místech. Energetické požadavky stavbu, tak i díky takto zvolenému systému, zařazují mezi nízkoenergetické domy.

Tab. 5: Základní technické údaje použitého systému Maxplus

	Maxplus 450N	Maxplus 250N	Vyztužený beton C20/25
Rozměry d/š/v [mm]	1200x450x250	1200x250x250	tl. 150 mm
Objemová hmotnost [kg/m ³]	35	35	2500
Tepelný odpor R _a [m ² K/W]	9,50	3,25	0,086
Součinitel tepelné vodivosti λ _a [W/m*K]	0,032	0,032	1,74
Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K]	0,10	0,29	3,90

Převzato z informací na webu <http://www.asting.cz/>



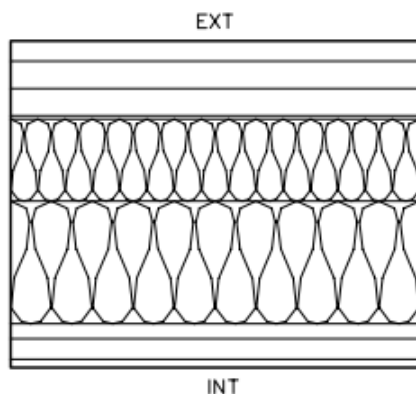
Obr. 4: Skladby zdiva Maxplus použité v obvodovém plášti

2.2. Střešní plášť

Dům je zastřešen šikmou střechou se sklonem 22°. U všech tří domů je použita stejná skladba střešního pláště, liší se pouze tloušťky tepelně izolačních vrstev. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný krov z vazníků 180/80 mm uložených na pozednicích 140/140 mm. Na zastřešení je použita krytina Bramac Římská. Interiér je upraven sádkartonovým podhledem připevněným na systémovém roštu.

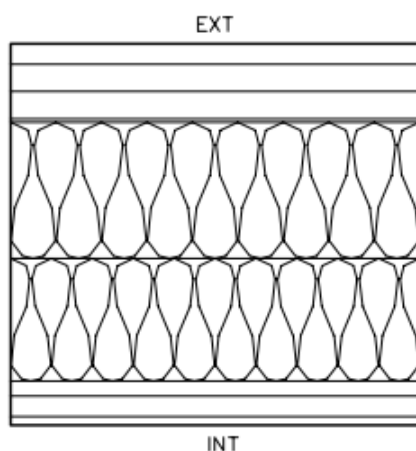
Tab. 6: Základní tepelné údaje o střešním plášti

	Systém Maxplus	Systém Ytong a Porotherm
Tepelný odpor konstrukce R [m ² K/W]	8,156	6,523
Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K]	0,121	0,150



Střešní skladba pro dům Porotherm a Ytong

- střešní krytina
- latě 40/60 mm
- kontralatě 40/60 mm + odvětraná vzduchová mezera
- pojistná hydroizolace
- nosníky I–stabil vyplněné izolací Isover Orsik, tl. 120mm
- krokve 80/180 vyplněné izolací Isover Orsik, tl. 180mm
- OSB desky tl. 22mm s nalepenou parozábranou
- instalační mezera, tl. 30mm
- sádrokartonový pohled, tl. 12,5mm



Střešní skladba pro dům Maxplus

- střešní krytina
- latě 40/60 mm
- kontralatě 40/60 mm + odvětraná vzduchová mezera
- pojistná hydroizolace
- nosníky I–stabil vyplněné izolací Isover Orsik, tl. 200mm
- krokve 80/180 vyplněné izolací Isover Orsik, tl. 180mm
- OSB desky tl. 22mm s nalepenou parozábranou
- instalační mezera, tl. 30mm
- sádrokartonový pohled, tl. 12,5mm

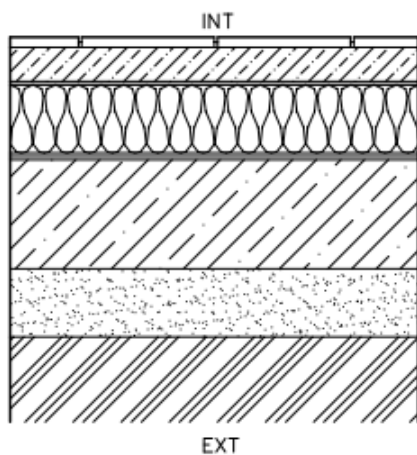
Obr. 5: Skladby použitých střešních pláštů

2.3. Podlaha na terénu

Do podlahy v nízkoenergetickém domě je přidána vrstva tepelné izolace navíc, jinak se skladba od ostatních domů neliší. Dále je pak použita oboustranná tepelná izolace na svislých stěnách základových pasů u nízkoenergetického domu. Nášlapná vrstva je řešena keramickou dlažbou nebo laminátovou podlahou.

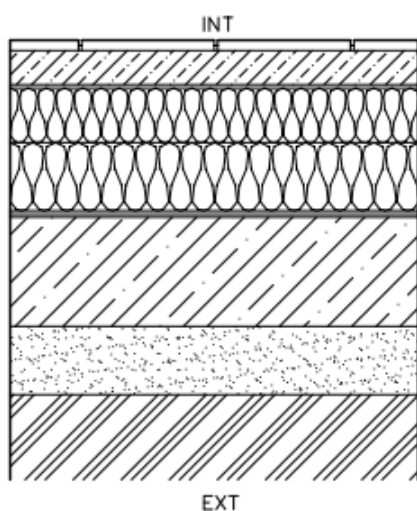
Tab. 7: Základní tepelné údaje o podlaze na terénu

	Systém Maxplus	Systém Ytong a Porotherm
Tepelný odpor konstrukce R [m ² K/W]	5,448	3,095
Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K] s vlivem zeminy	0,131	0,216
Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K] bez vlivu zeminy	0,178	0,306



Skladba podlahy na terénu pro dům Porotherm a Ytong

- keramická dlažba / laminátová podlaha
- betonová mazanina, tl. 50mm
- PE separační fólie
- tepelná izolace Isover EPS 150S, tl. 100mm
- hydroizolace, mPVC, tl. 1,5mm
- ochranná vrstva, geotextílie
- podkladní beton C12/15 vyztužený KARI sítí, tl. 160mm
- štěrkopískový podsyp, tl. 100mm
- rostlá zemina



Skladba podlahy na terénu pro dům Maxplus

- keramická dlažba / laminátová podlaha
- betonová mazanina, tl. 50mm
- PE separační fólie
- tepelná izolace Isover EPS 200S, tl. 80mm
- tepelná izolace Isover EPS 150S, tl. 100mm
- hydroizolace, mPVC, tl. 1,5mm
- ochranná vrstva, geotextílie
- podkladní beton C12/15 vyztužený KARI sítí, tl. 160mm
- štěrkopískový podsyp, tl. 100mm
- rostlá zemina

Obr. 6: Skladby použitých podlah ve styku s terénem

2.4. Výplně otvorů

Pro nízkoenergetický dům jsem vybral dřevohliníková okna s izolačním trojsklem a předsazeným čtvrtým sklem s integrovanou žaluzií a dřevohliníkové vstupní dveře vyplněné termopěnou. Pro zbylé dva domy jsou použita okna s plastovým šestikomorovým rámem, která jsou taktéž osazena izolačním trojsklem a bezpečnostní vstupní dveře s dřevěným dekorem.

Tab. 8: Základní tepelné údaje oken a dveří

	Systém Maxplus	Systém Ytong a Porotherm
Součinitel prostupu tepla U_w [W/m ² K] u oken	0,68	0,75
Součinitel prostupu tepla U_D [W/m ² K] u vstupních dveří	0,76	0,87

2.5. Tepelné zdroje v jednotlivých objektech

Pro každý objekt je použit rozdílný zdroj tepla. U zdrojů se výrazně liší jak pořizovací náklady, tak i následná cena potřebného paliva.

2.5.1. Zdroje u rodinného domu č. 1 (Porotherm)

Jako tepelný zdroj pro tento objekt byl zvolen plynový kondenzační kotel Vaillant s připojeným externím zásobníkem na vodu o objemu 120 l. Kotel kompletně pokrývá vytápění objektu i ohřev teplé vody. Realizace vytápění zemním plynem je oproti ostatním zvoleným typům cenově výhodnější, avšak roční útrata za palivo je nejvyšší.

2.5.2. Zdroje u rodinného domu č. 2 (Ytong)

Tento rodinný dům má podobné energetické nároky jako předchozí dům ze systému Porotherm. Pro vytápění je zde však použit kotel na dřevo, taktéž s externím zásobníkem na vodu. Vstupní investice této otopné soustavy je o zhruba o 10-20 % vyšší, než u soustavy plynové, avšak cena dřeva jej dělá celkově výhodnějším. Nevýhodou topení dřevem je především nutnost častého přikládání a čištění kotle od spalin.

2.5.3. Zdroje u rodinného domu č. 3 (Maxplus)

U nízkoenergetického domu je potřebná energie na vytápění podstatně nižší, než u domů běžných. Aby mohl být dům označován jako nízkoenergetický, musí mít kromě otopné soustavy také řešené mechanické větrání s rekuperací vzduchu. Pro tento rodinný dům jsem zvolil řízené větrání s rekuperací společně s vytápěním za pomoci tepelného čerpadla země/voda. Vstupní investice několikanásobně převyšují ceny u předchozích použitých otopných soustav. Každoroční investice jsou však celkově nejnižší.

3 Realizační náklady

Pro každý dům je vytvořen hrubý rozpočet. U všech domů byly použité stejné typy konstrukcí, povrchových úprav, instalací i zařizovacích předmětů. Rozdílné jsou stavební systémy a konstrukce přímo související s energetickou náročností. Rozpočty jsou hrubé a u některých činnostech neobsahují detailně rozepsané položky.

3.1. Rozpočet rodinného domu č. 1 (Porotherm)

Úroveň	ČP	Kód položky	Popis	MJ	Množství	J. cena indexovaná	Celková cena
1		HSV	Práce a dodávky HSV				2 567 767,38
>2		1	Zemní práce				104 339,33
>3	1	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	58,575	28,20	1 651,82
>3	2	131201101	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	79,130	223,00	17 645,99
>3	3	132201101	Hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	98,917	522,00	51 634,67
>3	4	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	22,710	335,00	7 607,85
>3	5	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	200,757	34,20	6 865,89
>3	6	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	200,757	54,50	10 941,26
>3	7	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	200,757	16,30	3 272,34
>3	8	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	36,544	76,60	2 799,27
>3	9	174101102	Zásyp v uzavřených prostorech sypaninou se zhutněním	m3	7,620	252,00	1 920,24
>2		2	Zakládání				146 587,28
>3	10	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného šterkopisku	m3	12,075	741,00	8 947,58
>3	11	272351215	Zřízení bednění stěn základových kleneb	m2	105,421	209,00	22 032,99
>3	12	272351216	Odstranění bednění stěn základových kleneb	m2	105,421	49,90	5 260,51
>3	13	274313611	Základové pásy z betonu tř. C 16/20	m3	39,376	2 450,00	96 471,20
>3	14	274361821	Výztuž základových pásů betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,375	37 000,00	13 875,00
>2		3	Svislé a kompletní konstrukce				830 238,50
>3	15	311238664	Zdivo nosné TI z cihel broušených s vnitřní izolací POROTHERM tl 440 mm U=0,16W/m2K na PUR pěnu	m2	225,200	2 330,00	524 716,00
>3	16	311238147	Zdivo nosné vnitřní z cihel broušených POROTHERM tl 240 mm pevnosti P 10 lepených PUR pěnou	m2	114,000	901,00	102 714,00
>3	17	311238146	Zdivo nosné vnitřní z cihel broušených POROTHERM tl 175 mm pevnosti P 10 lepených PUR pěnou	m2	7,300	743,00	5 423,90
>3	18	314000000	Stavba komínového tělesa	kpl	1,000	28 400,00	28 400,00
>3	19	317168112	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 125 cm	kus	4,000	284,00	1 136,00
>3	20	317168115	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 200 cm	kus	3,000	418,00	1 254,00
>3	21	317168131	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 125 cm	kus	32,000	428,00	13 696,00
>3	22	317168132	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 150 cm	kus	5,000	501,00	2 505,00
>3	23	317168135	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 225 cm	kus	15,000	908,00	13 620,00
>3	24	317168136	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 250 cm	kus	3,000	1 130,00	3 390,00
>3	25	317168137	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 275 cm	kus	21,000	1 220,00	25 620,00
>3	26	317168138	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 300 cm	kus	16,000	1 300,00	20 800,00
>3	27	317168139	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 325 cm	kus	3,000	1 410,00	4 230,00
>3	28	317168170	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 350 cm	kus	6,000	1 510,00	9 060,00
>3	29	342248146	Příčky z cihel broušených POROTHERM tl 115 mm pevnosti P10 lepených PUR pěnou	m2	130,900	528,00	69 115,20
>3	30	342248147	Příčky z cihel broušených POROTHERM tl 140 mm pevnosti P10 lepených PUR pěnou	m2	7,700	592,00	4 558,40
>2		4	Vodorovné konstrukce				317 684,00
>3	31	411168124	Strop keramický tl 21 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 5 m OVN 50 cm	m2	133,800	1 640,00	219 432,00
>3	32	411168125	Strop keramický tl 21 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 6,25 m OVN 50 cm	m2	35,700	1 680,00	59 976,00

>E	33	417238111	Obezdivka věnce jednostranná věncovkou POROTHERM v do 210 mm včetně polystyrenu tl 70 mm	m	47,500	174,00	8 265,00
>E	34	417238121	Obezdivka věnce jednostranná věncovkou POROTHERM v do 210 mm bez tepelné izolace	m	16,500	134,00	2 211,00
>E	35	430321313	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 16/20	kpl	1,000	27 800,00	27 800,00
>E		5	Komunikace pozemní				85 259,90
>E	36	564731112	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 110 mm	m2	1,190	95,20	113,29
>E	37	564751111	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 150 mm	m2	105,318	124,00	13 059,43
>E	38	564761111	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 200 mm	m2	38,650	160,00	6 184,00
>E	39	564801112	Podklad ze šterkodrtě ŠD tl 40 mm	m2	105,318	36,30	3 823,04
>E	40	564962111	Podklad z mechanicky zpevněného kameniva MZK tl 200 mm	m2	42,900	277,00	11 883,30
>E	41	596215041	Kladení zámkové dlažby do drtě	m2	98,290	173,00	17 004,17
>E	42	6362111xx	Zámková dlažba DITON ÍČKO 8 tl.8cm bílá, žlutá	m2	45,045	325,00	14 639,63
>E	43	636211xxx	Zámková dlažba DITON ÍČKO 6 tl.6cm bílá, žlutá	m2	58,160	319,00	18 553,04
>E		6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				859 737,88
>E	44	631311113	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého tř. C 12/15	m3	8,260	3 050,00	25 193,00
>E	45	631311134	Mazanina tl do 240 mm z betonu prostého tř. C 16/20	m3	17,675	2 940,00	51 964,50
>E	46	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlazení povrchu	m3	8,260	695,00	5 740,70
>E	47	631319013	Příplatek k mazanině tl do 240 mm za přehlazení povrchu	m3	17,675	174,00	3 075,45
>E	48	631311124	Mazanina tl do 120 mm z betonu prostého tř. C 16/20	m3	3,678	3 010,00	11 070,78
>E	49	631319013	Příplatek k mazanině tl do 240 mm za přehlazení povrchu	m3	3,678	174,00	639,97
>E	50	635111141	Násyp pod podlahy z hrubého kameniva 8-16 s udusáním	m3	7,730	1 150,00	8 889,50
>E	51	635111142	Násyp pod podlahy z hrubého kameniva 16-32 s udusáním	m3	7,397	1 100,00	8 136,70
>E	52	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,576	25 300,00	14 572,80
>E	53	6324852xx	Skleněné zábradlí Connex 8mm mléčné	kpl	1,000	7 500,00	7 500,00
>E	54	635432103	Dilatační lišta	m	5,500	485,00	2 667,50
>E	55	611811000	Zárubeň obložková dýhovaná interiérová skládací buk	ks	6,000	3 030,00	18 180,00
>E	56	642952610	Osazení dveřní zárubně dýhované do 2,5m2 na MPP	ks	6,000	860,00	5 160,00
>E	57	611811050	Pouzdro pro posuvné dveře tl. 20cm	ks	1,000	7 150,00	7 150,00
>E	58	642952720	Osazení dveřního pouzdra tl. 20cm	ks	1,000	935,00	935,00
>E	59	611812400	Pouzdro pro posuvné dveře tl. do 13cm	ks	3,000	6 710,00	20 130,00
>E	60	642952830	Osazení dveřního pouzdra tl. do 13cm	ks	3,000	1 100,00	3 300,00
>E	61	645874121	Stahovací schody JAP LUSSO dodávka, montáž	ks	1,000	8 790,00	8 790,00
>E	62	652134862	Nopová fólie základů	m2	83,131	114,00	9 476,93
>E	63	652134863	Geotextilie chránící nopovou folii	m2	83,131	47,00	3 907,16
>E	64	652134864	Drenáž terasy	m	12,000	540,00	6 480,00
>E	65	600000000	Okna plastová, izolační trojsklo - dodávka, montáž	kpl	1,000	192 500,00	192 500,00
>E	66	000000001	Bezpečnostní dveře třídy 3 podýhované - dodávka, montáž	kpl	1,000	63 400,00	63 400,00
>E	67	612421637	Vnitřní omítka zdiva - lepidlo perlínka	m2	548,580	170,00	93 258,60
>E	68	612421638	Vnitřní omítka zdiva 1.NP - štuk	m2	478,740	65,00	31 118,10
>E	69	622421144	Vnější omítka stěn - práce včetně zakrytí oken a dveří	m2	325,753	330,00	107 498,49
>E	70	62242115x	Začistění povrchu před fasádou	m2	377,193	9,50	3 583,33
>E	71	6224211xx	Vnější omítka ostění a strop - práce	m2	51,440	351,00	18 055,44
>E	72	622421xxx	Vnější omítka materiál - penetrace, tmel, perlínka, penetrace probarvená	m2	377,193	260,00	98 070,18
>E	73	612421647	Vnitřní omítka stropu - lepidlo perlínka	m3	57,250	195,00	11 163,75
>E	74	612421648	Vnitřní omítka stropu - štuk	m2	57,250	80,00	4 580,00
>E	75	7640000xx	Vnitřní parapet DTD deska	kpl	1,000	4 900,00	4 900,00
>E	76	764000xxx	Vnější parapety včetně montáže - TiZn 0,6mm	kpl	1,000	8 650,00	8 650,00
>E		9	Ostatní konstrukce a práce, bourání				86 050,74
>E	77	916531111	Osazení záhonového obrubníku betonového do lože z betonu	m	50,250	93,50	4 698,38
>E	78	592174770	obrubník silniční Granitoid ABO 100/15/25 II šedý PV 100x15x25 cm	ks	17,000	279,00	4 743,00
>E	79	592173030	obrubník betonový zahradní přírodní šedá ABO 6/20 50x5x20 cm	ks	88,000	38,00	3 344,00
>E	80	917532111	Osazení silničního obrubníku ABO do lože z betonu	m	15,150	101,00	1 530,15

> 81	918101111	Lože pod obrubníky, krajníky nebo obruby z dlažebních kostek z betonu prostého	m3	2,266	2 570,00	5 823,62
> 82	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² š do 1,2 m v do 10 m	m2	324,150	49,00	15 883,35
> 83	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	19 449,000	1,00	19 449,00
> 84	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² š do 1,2 m v do 10 m	m2	324,150	29,50	9 562,43
> 85	941955001	Lešení lehké pomocné v podlah do 1,2m	m2	161,988	75,50	12 230,09
> 86	952901111	Vyčistění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	161,988	23,00	3 725,72
> 87	973042241	Vysekání kapes ve zdivu z betonu pl do 0,10 m2 hl do 150 mm	ks	21,000	241,00	5 061,00
> 2	998	Přesun hmot				137 869,75
> 88	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	551,479	250,00	137 869,75
1	PSV	Práce a dodávky PSV				1 690 226,63
> 2	711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům				44 594,79
> 89	711131220	Izolace proti zemní vlhkosti na vodorovné ploše z netkaných polypropylenových vláken FILTEK 500	m2	209,164	44,00	9 203,22
> 90	711132220	Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše z netkaných polypropylenových vláken FILTEK 500	m2	10,450	48,00	501,60
> 91	693111490	textilie GEOFILTEX 63 63/50 500 g/m ² do š 8,8 m	m2	253,123	38,50	9 745,24
> 92	711161313	Izolace proti zemní vlhkosti na vodorovné ploše - folie	m2	110,887	186,00	20 624,98
> 93	711161317	Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše - folie	m2	10,450	239,00	2 497,55
> 94	998711201	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 6 m	%	425,726	4,75	2 022,20
> 2	712	Povlakové krytiny				94 741,07
> 95	712363000	D+M spádová vrstva+dlažba na terče+ folie tl. 1,5mm+plechy	m2	46,650	1 520,00	70 908,00
> 96	283764170	deska z extrudovaného polystyrénu XPS 300 SF 50 mm	m2	2,671	257,00	686,45
> 97	712364000	D+M penetrace + izolace XPS tl.60mm	m2	11,710	755,00	8 841,05
> 98	712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na sucho AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	139,410	16,60	2 314,21
> 99	283292260	Folie na izolace Bramac PRO a na palubky Bramac UNI	m2	152,910	59,50	9 098,15
> 100	998712202	Přesun hmot procentní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	%	918,479	3,15	2 893,21
> 2	713	Izolace tepelné				120 769,46
> 101	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, díly, deskami 1 vrstva	m2	9,240	16,10	148,76
> 102	713121121	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, díly, deskami 2 vrstvy	m2	70,670	37,60	2 657,19
> 103	713141141	Montáž izolace tepelné stěn deskami z EPS	m2	11,350	98,50	1 117,98
> 104	713151111	Montáž izolace tepelné střešních šikmých kladené volně mezi krokve rohoží, pásů, desek	m2	223,660	26,90	6 016,45
> 105	631480100	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 180 mm	m2	126,120	277,00	34 935,24
> 106	631480110	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 120 mm	m2	126,120	182,00	22 953,84
> 107	713191221	Izolace tepelné podlah obložení stěn pásy do 100mm	m	179,361	23,50	4 214,98
> 108	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	183,552	15,80	2 900,12
> 109	283723020	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 30 mm	m2	74,204	76,10	5 646,92
> 110	283759210	deska z pěnového polystyrenu EPS 200 S 50 mm	m2	9,702	185,00	1 794,87
> 111	283758741	deska z pěnového polystyrenu bílá EPS 100F 200mm	m2	12,425	394,00	4 895,45
> 112	283766330	deska polystyrénová pro snížení kročejového hluku POLYFON-EPS T 3500 1000x500x30-3mm	m2	74,204	64,10	4 756,48
> 113	283759140	deska z pěnového polystyrenu EPS 150 S 100 mm vč. montáže	m2	83,738	332,00	27 801,02
> 114	998713202	Přesun hmot procentní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	%	477,007	1,95	930,16
> 2	721	Zdravotnicka - vnitřní kanalizace a vodovod				147 668,27
> 115	721000000	Kompletace vnitřní kanalizace a vodovodu	kpl	1,000	145 100,00	145 100,00
> 116	998721202	Přesun hmot procentní pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	%	1 451,000	1,77	2 568,27
> 2	725	Zdravotnicka - zařizovací předměty				93 223,62
> 117	725000000	Kompletace zařizovacích předmětů	kpl	1,000	92 100,00	92 100,00
> 118	998725202	Přesun hmot procentní pro zařizovací předměty v objektech v do 12 m	%	921,000	1,22	1 123,62

>E		731	Plynové vytápění				177 300,00
>E	119	731000000	Zřízení plynové přípojky	kpl	1,000	42 600,00	42 600,00
>E	120	731100000	Plynový kotel Vaillant	ks	1,000	65 500,00	65 500,00
>E	121	731200000	Materiál pro kompletaci otopné soustavy (vč. otopných těles)	kpl	1,000	46 800,00	46 800,00
>E	122	731400000	Doprava a kompletace	kpl	1,000	22 400,00	22 400,00
>E		742	Elektromontáže				148 200,00
>E	123	742000000	Kompletace a revize elektro	kpl	1,000	148 200,00	148 200,00
>E		762	Konstrukce tesařské				256 493,59
>E	124	762131811	Krov - dodávka, montáž, impregnace	kpl	1,000	49 200,00	49 200,00
>E	125	762332143	Montáž vázaných kolíků krovu pravidelných z řeziva do plochy 288cm2 s ocelovými spojkami	m	179,620	120,00	21 554,40
>E	126	605121214	Nosník I STABIL 60 x 120 mm	m	179,620	164,90	29 619,34
>E	127	762341046	Bednění střech rovných z desek OSB tl 22 mm na pero a drážku šroubovaných na rošt	m2	123,350	428,00	52 793,80
>E	128	762341260	Montáž bednění střech rovných a šikmých sklonu do 60° z palubek	m2	76,120	124,00	9 438,88
>E	129	611911550	palubky obkladové SM profil klasický 19 x 116 mm A/B	m2	82,150	199,00	16 347,85
>E	130	762342214	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 360 mm	m2	123,350	40,80	5 032,68
>E	131	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	123,350	62,30	7 684,71
>E	132	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, latování, světlíky, klíny	m3	3,240	824,00	2 669,76
>E	133	762523108	Položení podlahy z OSB desek tl. 22 mm	m2	78,250	449,00	35 134,25
>E	134	762822130	Montáž stropního trámu z hraněného řeziva průřezové plochy do 450 cm2 s výměnami	m	34,400	206,00	7 086,40
>E	135	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	1,320	4 830,00	6 375,60
>E	136	998762202	Přesun hmot procentní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	%	2 429,377	5,58	13 555,92
>E		763	Konstrukce suché výstavby				83 649,05
>E	137	763161610	SDK podkrovní deska 1xA 12,5 bez TI dvouvrstvá dřevěná spodní kce REI 15	m2	100,000	597,00	59 700,00
>E	138	763161611	Sádkokarton zavěšený podhled strop INP	m2	24,000	740,00	17 760,00
>E	139	998763201	Přesun hmot procentní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	%	774,600	7,99	6 189,05
>E		764	Konstrukce klempířské				68 113,80
>E	140	764341316	Lemování rovných zdí střech s krytinou skládanou z TiZn lesklého plechu rš 500 mm	m	11,700	421,00	4 925,70
>E	141	764543307	Žlaby nástřešní oblého tvaru včetně háků, čel a hrdel z TiZn lesklého plechu rš 670 mm	m	24,600	590,00	14 514,00
>E	142	764246304	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn lesklého plechu rš 330 mm	m	16,850	367,00	6 183,95
>E	143	764041322	Krycí lišta z TiZn lesklého plechu včetně tmelení rš 120 mm	m	23,000	218,00	5 014,00
>E	144	764241316	Oplechování u pultu z TiZn lesklého plechu rš 600 mm	m	12,900	466,00	6 011,40
>E	145	764242319	Oplechování říms z TiZn lesklého plechu rš 800 mm	m	24,600	437,00	10 750,20
>E	146	764244304	Oplechování horních ploch a nadezdívek bez rohů z TiZn lesklého plechu kotvené rš 330 mm	m	30,050	262,00	7 873,10
>E	147	764554503	Odpadní trouby TiZn kruhové včetně kolien a objímek	m	18,430	640,00	11 795,20
>E	148	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	670,676	1,56	1 046,25
>E		765	Krytina skládaná				80 284,25
>E	149	592445100	Zastřešení Bramac Římská	m2	123,350	580,00	71 543,00
>E	150	592445240	taška Bramac Římská odvětrávací	ks	18,000	209,00	3 762,00
>E	151	592445000	Bramac větrací pás perforovaný	m	24,600	45,00	1 107,00
>E	152	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	726,500	5,33	3 872,25
>E		766	Konstrukce truhlářské				48 036,25
>E	153	766660101	Montáž a doprava dveřních křidel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do dřevěné rámové zárubně	ks	6,000	533,00	3 198,00
>E	154	611617210	dveře vnitřní hladké dýhované plně 1křídlové 80x197 cm dub	ks	4,000	3 610,00	14 440,00
>E	155	611617600	dveře vnitřní hladké dýhované 2/3sko 1křídle 80x197 cm dub	ks	2,000	4 970,00	9 940,00
>E	156	766660311	Montáž a doprava posuvných dveří jednokřídlových průchozí šířky do 800 mm do pouzdra s jednou kapsou	ks	5,000	799,00	3 995,00
>E	157	611101260	dveře vnitřní hladké plně do posuvného pouzdra dub	ks	5,000	3 190,00	15 950,00
>E	158	998766202	Přesun hmot procentní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	%	475,230	1,08	513,25

>E		771	Podlahy z dlaždic				108 730,35
>E	159	771573116	Montáž podlah keramických rezných hladkých lepených do 25 ks/m2 včetně soklů	m2	107,298	260,00	27 897,48
>E	160	597612990	dlaždice keramické RAKO - podlahy ORION (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm I. j. (cen.skup. 78)	m2	123,393	470,00	57 994,71
>E	161	771573110	Nivelační stěrka	m2	96,624	178,00	17 199,07
>E	162	998771202	Přesun hmot procentní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	%	1 030,913	5,47	5 639,09
>E		775	Podlahy skládané				116 191,68
>E	163	775530001	Montáž podlahy masivní z palubek šířky do 120 mm, WPC nosiče	m2	37,520	690,00	25 888,80
>E	164	774711112	Podložky pod plovoucí podlahu Mirelon tl. 2 mm	m2	90,950	26,70	2 428,37
>E	165	775429124	Montáž podlahové lišty přechodové, vč. materiálu	m	3,000	275,00	825,00
>E	166	611521250	Laminátová podlaha PARADOR CLASSIC 1050, tl. 8 mm	m2	90,950	502,00	45 656,90
>E	167	775541113	Montáž podlah plovoucích z lamel dýhovaných a laminovaných lepených v drážce š délce do 180 mm	m2	86,620	182,00	15 764,84
>E	168	775413125	Montáž a dodávka podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	92,000	75,00	6 900,00
>E	169	775530010	Vyrovnaní podkladu - nivelační stěrka	kg	350,000	44,00	15 400,00
>E	170	775530100	Spojovací materiál	kpl	1,000	1 950,00	1 950,00
>E	171	998775202	Přesun hmot procentní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	%	1 148,139	1,20	1 377,77
>E		781	Dokončovací práce - obklady				50 343,02
>E	172	781473116	Montáž obkladů vnitřních keramických hladkých do 35 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	69,840	301,00	21 021,84
>E	173	597611350	dlaždice keramické RAKO - ELECTRA (barevné) 30 x 30 x 0,8 cm I. j.	m2	80,316	348,00	27 949,97
>E	174	998781201	Přesun hmot procentní pro obklady keramické v objektech v do 6 m		489,718	2,80	1 371,21
>E		783	Dokončovací práce - nátěry				23 140,00
>E	175	783721112	Nátěry syntetické tesařských konstrukcí barva dražší lazurovacím lakem 2x lakování	m2	130,000	178,00	23 140,00
>E		784	Dokončovací práce - malby a tapety				28 747,43
>E	176	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	948,760	30,30	28 747,43

3.2. Rozpočet rodinného domu č. 2 (Ytong)

Úroveň	ČP	Kód položky	Popis	MJ	Množství	J. cena indexovaná	Celková cena
I		HSV	Práce a dodávky HSV				2 507 286,66
>E		1	Zemní práce				104 339,33
>E	1	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	58,575	28,20	1 651,82
>E	2	131201101	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	79,130	223,00	17 645,99
>E	3	132201101	Hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	98,917	522,00	51 634,67
>E	4	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	22,710	335,00	7 607,85
>E	5	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	200,757	34,20	6 865,89
>E	6	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	200,757	54,50	10 941,26
>E	7	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	200,757	16,30	3 272,34
>E	8	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	36,544	76,60	2 799,27
>E	9	174101102	Zásyp v uzavřených prostorech sypaninou se zhutněním	m3	7,620	252,00	1 920,24
>E		2	Zakládání				146 587,28
>E	10	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného šterkopísku	m3	12,075	741,00	8 947,58
>E	11	272351215	Zřízení bednění stěn základových kleneb	m2	105,421	209,00	22 032,99
>E	12	272351216	Odstranění bednění stěn základových kleneb	m2	105,421	49,90	5 260,51
>E	13	274313611	Základové pásy z betonu tř. C 16/20	m3	39,376	2 450,00	96 471,20
>E	14	274361821	Výztuž základových pásů betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,375	37 000,00	13 875,00

>E		3	Svislé a kompletní konstrukce				689 154,78
>E	15	311273223	Zdivo nosné tl 250 mm z pórabetonových přesných tvárníc PDK Ytong hmotnosti 500 kg/m ³	m ³	28,500	4 480,00	127 680,00
>E	16	311273409	Zdivo nosné tl 375 mm z pórabetonových přesných tvárníc PDK Ytong hmotnosti 300 kg/m ³	m ³	84,500	4 320,00	365 040,00
>E	17	314000000	Stavba kominového tělesa s napojením na zdroj tepla	kpl	1,000	42 800,00	42 800,00
>E	18	317141211	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 900 mm	kus	18,000	460,00	8 280,00
>E	19	317141212	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 1000 mm	kus	5,000	498,00	2 490,00
>E	20	317141214	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 1250 mm	kus	3,000	616,00	1 848,00
>E	21	317141216	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 1750 mm	kus	3,000	801,00	2 403,00
>E	22	317141217	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 2000 mm	kus	11,000	879,00	9 669,00
>E	23	317141218	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 2250 mm	kus	9,000	947,00	8 523,00
>E	24	317141219	Překlady ploché z pórabetonu Ytong š 125 mm pro světlost otvoru do 2500 mm	kus	10,000	1 030,00	10 300,00
>E	25	317142321	Překlady nenosné přímé z pórabetonu Ytong v příčkách tl 125 mm pro světlost otvoru do 1010 mm	kus	4,000	628,00	2 512,00
>E	26	317168170	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 350 cm	kus	6,000	1 510,00	9 060,00
>E	27	342272423	Příčky tl 125 mm z pórabetonových přesných hladkých příčkových objemové hmotnosti 500 kg/m ³	m ²	138,580	671,00	92 987,18
>E	28	342272523	Příčky tl 150 mm z pórabetonových přesných hladkých příčkových objemové hmotnosti 500 kg/m ³	m ²	7,300	762,00	5 562,60
>E		4	Vodorovné konstrukce				398 287,00
>E	29	411141524	Strop ze stropních pórabetonových panelů Ytong se zalévacími drážkami tl 200 mm dl do 5000 mm	m ²	133,800	2 010,00	268 938,00
>E	30	411141534	Strop ze stropních pórabetonových panelů Ytong se zalévacími drážkami tl 200 mm dl do 6000 mm	m ²	35,700	2 330,00	83 181,00
>E	31	417272111	Obezdvíka včence včencovkou Ytong tl 125 mm na tenkovrstvou maltu včetně tepelné izolace tl 50 mm; v 200 mm	m	64,000	287,00	18 368,00
>E	32	430321313	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 16/20	kpl	1,000	27 800,00	27 800,00
>E		5	Komunikace pozemní				85 259,90
>E	33	564731112	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 110 mm	m ²	1,190	95,20	113,29
>E	34	564751111	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 150 mm	m ²	105,318	124,00	13 059,43
>E	35	564761111	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 200 mm	m ²	38,650	160,00	6 184,00
>E	36	564801112	Podklad ze štěrkodrtě ŠD tl 40 mm	m ²	105,318	36,30	3 823,04
>E	37	564962111	Podklad z mechanicky zpevněného kameniva MZK tl 200 mm	m ²	42,900	277,00	11 883,30
>E	38	596215041	Kladení zámkové dlažby do drtě	m ²	98,290	173,00	17 004,17
>E	39	6362111xx	Zámková dlažba DITON ÍČKO 8 tl.8cm bílá, žlutá	m ²	45,045	325,00	14 639,63
>E	40	636211xxx	Zámková dlažba DITON ÍČKO 6 tl.6cm bílá, žlutá	m ²	58,160	319,00	18 553,04
>E		6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				859 737,88
>E	41	631311113	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého tř. C 12/15	m ³	8,260	3 050,00	25 193,00
>E	42	631311134	Mazanina tl do 240 mm z betonu prostého tř. C 16/20	m ³	17,675	2 940,00	51 964,50
>E	43	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlazení povrchu	m ³	8,260	695,00	5 740,70
>E	44	631319013	Příplatek k mazanině tl do 240 mm za přehlazení povrchu	m ³	17,675	174,00	3 075,45
>E	45	631311124	Mazanina tl do 120 mm z betonu prostého tř. C 16/20	m ³	3,678	3 010,00	11 070,78
>E	46	631319013	Příplatek k mazanině tl do 240 mm za přehlazení povrchu	m ³	3,678	174,00	639,97
>E	47	635111141	Násyp pod podlahy z hrubého kameniva 8-16 s udusáním	m ³	7,730	1 150,00	8 889,50
>E	48	635111142	Násyp pod podlahy z hrubého kameniva 16-32 s udusáním	m ³	7,397	1 100,00	8 136,70
>E	49	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,576	25 300,00	14 572,80
>E	50	6324852xx	Skleněné zábradlí Connex 8mm mléčné	kpl	1,000	7 500,00	7 500,00
>E	51	635432103	Dilatační lišta	m	5,500	485,00	2 667,50
>E	52	611811000	Zárubeň obložková dýhovaná interiérová skládací buk	ks	6,000	3 030,00	18 180,00
>E	53	642952610	Osazení dveřní zárubně dýhované do 2,5m ² na MPP	ks	6,000	860,00	5 160,00
>E	54	611811050	Pouzdro pro posuvné dveře tl. 20cm	ks	1,000	7 150,00	7 150,00
>E	55	642952720	Osazení dveřního pouzdra tl. 20cm	ks	1,000	935,00	935,00
>E	56	611812400	Pouzdro pro posuvné dveře tl. do 13cm	ks	3,000	6 710,00	20 130,00
>E	57	642952830	Osazení dveřního pouzdra tl. do 13cm	ks	3,000	1 100,00	3 300,00
>E	58	645874121	Stahovací schody JAP LUSO dodávka, montáž	ks	1,000	8 790,00	8 790,00
>E	59	652134862	Nopová folie základů	m ²	83,131	114,00	9 476,93

>E	60	652134863	Geotextilie chránící novovou folii	m2	83,131	47,00	3 907,16
>E	61	652134864	Drenáž terasy	m	12,000	540,00	6 480,00
>E	62	600000000	Okna plastová, izolační trojsklo - dodávka, montáž	kpl	1,000	192 500,00	192 500,00
>E	63	000000001	Bezpečnostní dveře třídy 3 podýhované - dodávka, montáž	kpl	1,000	63 400,00	63 400,00
>E	64	612421637	Vnitřní omítka zdiva - lepidlo perlínka	m2	548,580	170,00	93 258,60
>E	65	612421638	Vnitřní omítka zdiva 1.NP - štuk	m2	478,740	65,00	31 118,10
>E	66	622421144	Vnější omítka stěn - práce včetně zakrytí oken a dveří	m2	325,753	330,00	107 498,49
>E	67	62242115x	Začistění povrchu před fasádou	m2	377,193	9,50	3 583,33
>E	68	6224211xx	Vnější omítka ostění a strop - práce	m2	51,440	351,00	18 055,44
>E	69	622421xxx	Vnější omítka materiál - penetrace, tmel, perlínka, penetrace probarvená	m2	377,193	260,00	98 070,18
>E	70	612421647	Vnitřní omítka stropu - lepidlo perlínka	m3	57,250	195,00	11 163,75
>E	71	612421648	Vnitřní omítka stropu - štuk	m2	57,250	80,00	4 580,00
>E	72	7640000xx	Vnitřní parapet DTD deska	kpl	1,000	4 900,00	4 900,00
>E	73	764000xxx	Vnější parapety včetně montáže - TiZn 0,6mm	kpl	1,000	8 650,00	8 650,00
>E		9	Ostatní konstrukce a práce, bourání				86 050,74
>E	74	916531111	Osazení záhonového obrubníku betonového do lože z betonu	m	50,250	93,50	4 698,38
>E	75	592174770	obrubník silniční Granitoid ABO100/15/25 II šedý PV 100x15x25 cm	ks	17,000	279,00	4 743,00
>E	76	592173030	obrubník betonový zahradní přírodní šedá ABO 6/20 50x5x20 cm	ks	88,000	38,00	3 344,00
>E	77	917532111	Osazení silničního obrubníku ABO do lože z betonu	m	15,150	101,00	1 530,15
>E	78	918101111	Lože pod obrubníky, krajníky nebo obruby z dlažebních kostek z betonu prostého	m3	2,266	2 570,00	5 823,62
>E	79	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	324,150	49,00	15 883,35
>E	80	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	19 449,000	1,00	19 449,00
>E	81	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	324,150	29,50	9 562,43
>E	82	941955001	Lešení lehké pomocné v podlah do 1,2m	m2	161,988	75,50	12 230,09
>E	83	952901111	Vyčistění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	161,988	23,00	3 725,72
>E	84	973042241	Vysekáni kapes ve zdivu z betonu pl do 0,10 m2 hl do 150 mm	ks	21,000	241,00	5 061,00
>E		998	Přesun hmot				137 869,75
>E	85	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	551,479	250,00	137 869,75
I		PSV	Práce a dodávky PSV				1 769 231,40
>E		711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům				44 594,79
>E	86	711131220	Izolace proti zemní vlhkosti na vodorovné ploše z netkaných polypropylenových vláken FILTEK 500	m2	209,164	44,00	9 203,22
>E	87	711132220	Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše z netkaných polypropylenových vláken FILTEK 500	m2	10,450	48,00	501,60
>E	88	693111490	textilie GEOFILTEX 63 63/50 500 g/m2 do š 8,8 m	m2	253,123	38,50	9 745,24
>E	89	711161313	Izolace proti zemní vlhkosti na vodorovné ploše - folie	m2	110,887	186,00	20 624,98
>E	90	711161317	Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše - folie	m2	10,450	239,00	2 497,55
>E	91	998711201	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 6 m	%	425,726	4,75	2 022,20
>E		712	Povlakové krytiny				94 741,07
>E	92	712363000	D+M spádová vrstva+dlažba na terče+ folie tl. 1,5mm+plechy	m2	46,650	1 520,00	70 908,00
>E	93	283764170	deska z extrudovaného polystyrénu XPS 300 SF 50 mm	m2	2,671	257,00	686,45
>E	94	712364000	D+M penetrace + izolace XPS tl.60mm	m2	11,710	755,00	8 841,05
>E	95	712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na sucho AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	139,410	16,60	2 314,21
>E	96	283292260	Folie na izolace Bramac PRO a na palubky Bramac UNI	m2	152,910	59,50	9 098,15
>E	97	998712202	Přesun hmot procentní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	%	918,479	3,15	2 893,21
>E		713	Izolace tepelné				185 574,23
>E	98	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, díly, deskami 1 vrstva	m2	9,240	16,10	148,76
>E	99	713121121	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, díly, deskami 2 vrstvy	m2	70,670	37,60	2 657,19
>E	100	713131131	Montáž izolace tepelné deskami z EPS	m2	241,350	98,50	23 772,98
>E	101	283760770	deska fasádní polystyrénová Isover EPS Grey/Wall Plus 1000 x 500 x 120 mm	m2	12,500	332,00	4 150,00

>E	102	713151111	Montáž izolace tepelné střešních kladené volně mezi krokve rohoží, pásů, desek	m2	223,660	26,90	6 016,45
>E	103	631480100	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 180 mm	m2	126,120	277,00	34 935,24
>E	104	631480110	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 120 mm	m2	126,120	182,00	22 953,84
>E	105	283760740	deska fasádní polystyrénová Isover EPS GreyWall Plus 1000 x 500 x 60 mm	m2	258,980	166,00	42 990,68
>E	106	713191221	Izolace tepelné podlah obložení stěn pásy do 100mm	m	179,361	23,50	4 214,98
>E	107	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	183,552	15,80	2 900,12
>E	108	283723020	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 30 mm	m2	74,204	76,10	5 646,92
>E	109	283759210	deska z pěnového polystyrenu EPS 200 S 50 mm	m2	9,702	185,00	1 794,87
>E	110	283766330	deska polystyrénová pro snížení kročejového hluku POLYFON-EPS T 3500 1000x500x30-3mm	m2	74,204	64,10	4 756,48
>E	111	283759140	deska z pěnového polystyrenu EPS 150 S 1000 x 500 x 100 mm	m2	83,738	332,00	27 801,02
>E	112	998713202	Přesun hmot procentní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	%	428,052	1,95	834,70
>E		721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace a vodovod				147 668,27
>E	113	721000000	Kompletace vnitřní kanalizace a vodovodu	kpl	1,000	145 100,00	145 100,00
>E	114	998721202	Přesun hmot procentní pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	%	1 451,000	1,77	2 568,27
>E		725	Zdravotechnika - zařizovací předměty				93 223,62
>E	115	725000000	Kompletace zařizovacích předmětů	kpl	1,000	92 100,00	92 100,00
>E	116	998725202	Přesun hmot procentní pro zařizovací předměty v objektech v do 12 m	%	921,000	1,22	1 123,62
>E		731	Vytápění kusovým dřevem				191 500,00
>E	117	731000100	Zplynovací kotel na dřevo, vč. příslušenství a akumulární nádrže	kpl	1,000	108 200,00	108 200,00
>E	118	731000200	Materiál pro kompletaci otopné soustavy (vč. otopných těles)	kpl	1,000	47 900,00	47 900,00
>E	119	731000300	Doprava a kompletace otopné soustavy	kpl	1,000	35 400,00	35 400,00
>E		742	Elektromontáže				148 200,00
>E	120	742000000	Kompletace a revize elektro	kpl	1,000	148 200,00	148 200,00
>E		762	Konstrukce tesařské				256 493,59
>E	121	762131811	Krov - dodávka, montáž, impregnace	kpl	1,000	49 200,00	49 200,00
>E	122	762332143	Montáž vázaných křídél krovu pravidelných z řeziva do plochy 288cm2 s ocelovými spojkami	m	179,620	120,00	21 554,40
>E	123	605121214	Nosník I STABIL 60 x 120 mm	m	179,620	164,90	29 619,34
>E	124	762341046	Bednění střešních rovných z desek OSB tl. 22 mm na pero a drážku šroubovaných na rošt	m2	123,350	428,00	52 793,80
>E	125	762341260	Montáž bednění střešních rovných a šikmých sklonů do 60° z palubek	m2	76,120	124,00	9 438,88
>E	126	611911550	palubky obkladové SM profil klasický 19 x 116 mm A/B	m2	82,150	199,00	16 347,85
>E	127	762342214	Montáž latování na střeších jednoduchých sklonů do 60° osové vzdálenosti do 360 mm	m2	123,350	40,80	5 032,68
>E	128	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	123,350	62,30	7 684,71
>E	129	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, latování, světlíky, klíny	m3	3,240	824,00	2 669,76
>E	130	762523108	Položení podlahy z OSB desek tl. 22 mm	m2	78,250	449,00	35 134,25
>E	131	762822130	Montáž stropního trámu z hraněného řeziva průřezové plochy do 450 cm2 s výměnami	m	34,400	206,00	7 086,40
>E	132	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	1,320	4 830,00	6 375,60
>E	133	998762202	Přesun hmot procentní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	%	2 429,377	5,58	13 555,92
>E		763	Konstrukce suché výstavby				83 649,05
>E	134	763161610	SDK podkroví deska 1xA 12,5 bez TI dvouvrstvá dřevěná spodní kce REI 15	m2	100,000	597,00	59 700,00
>E	135	763161611	Sádrokarton zavěšený podhled strop 1NP	m2	24,000	740,00	17 760,00
>E	136	998763201	Přesun hmot procentní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	%	774,600	7,99	6 189,05
>E		764	Konstrukce klempířské				68 113,80
>E	137	764341316	Lemování rovných zdí střešních s krytinou skládanou z TiZn lesklého plechu rš 500 mm	m	11,700	421,00	4 925,70
>E	138	764543307	Žlaby nástřešní oblého tvaru včetně háků, čel a hrdel z TiZn lesklého plechu rš 670 mm	m	24,600	590,00	14 514,00
>E	139	764246304	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn lesklého plechu rš 330 mm	m	16,850	367,00	6 183,95
>E	140	764041322	Krycí lišta z TiZn lesklého plechu včetně tmelení rš 120 mm	m	23,000	218,00	5 014,00
>E	141	764241316	Oplechování u pultu z TiZn lesklého plechu rš 600 mm	m	12,900	466,00	6 011,40

>E	142	764242319	Oplechování říms z TiZn lesklého plechu rš 800 mm	m	24,600	437,00	10 750,20
>E	143	764244304	Oplechování horních ploch a nadezdívek bez rohů z TiZn lesklého plechu kotvené rš 330 mm	m	30,050	262,00	7 873,10
>E	144	764554503	Odpadní trouby TiZn kruhové včetně kolien a objímek	m	18,430	640,00	11 795,20
>E	145	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	670,676	1,56	1 046,25
>E		765	Krytina skládaná				80 284,25
>E	146	592445100	Zastřešení Bramac Římská	m2	123,350	580,00	71 543,00
>E	147	592445240	taška Bramac Římská odvětrávací	ks	18,000	209,00	3 762,00
>E	148	592445000	Bramac větrací pás perforovaný	m	24,600	45,00	1 107,00
>E	149	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	726,500	5,33	3 872,25
>E		766	Konstrukce truhlářské				48 036,25
>E	150	766660101	Montáž a doprava dveřních křidel otvíracích 1křídlových š do 0,8 m do dřevěné rámové zárubně	ks	6,000	533,00	3 198,00
>E	151	611617210	dveře vnitřní hladké dýhované plně 1křídlové 80x197 cm dub	ks	4,000	3 610,00	14 440,00
>E	152	611617600	dveře vnitřní hladké dýhované 2/3sklo 1křídlové 80x197 cm dub	ks	2,000	4 970,00	9 940,00
>E	153	766660311	Montáž a doprava posuvných dveří jednokřídlových průchozí šířky do 800 mm do pouzdra s jednou kapsou	ks	5,000	799,00	3 995,00
>E	154	611101260	dvěře vnitřní hladké plně do posuvného pouzdra dub	ks	5,000	3 190,00	15 950,00
>E	155	998766202	Přesun hmot procentní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	%	475,230	1,08	513,25
>E		771	Podlahy z dlaždic				108 730,35
>E	156	771573116	Montáž podlah keramických režných hladkých lepených do 25 ks/m2 včetně soklů	m2	107,298	260,00	27 897,48
>E	157	597612990	dlaždice keramické RAKO - podlahy ORION (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm I. j. (cen.skup. 78)	m2	123,393	470,00	57 994,71
>E	158	771573110	Nivelační stěrka	m2	96,624	178,00	17 199,07
>E	159	998771202	Přesun hmot procentní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	%	1 030,913	5,47	5 639,09
>E		775	Podlahy skládané				116 191,68
>E	160	775530001	Montáž podlahy masivní z palubek šířky do 120 mm, WPC nosiče	m2	37,520	690,00	25 888,80
>E	161	774711112	Podložky pod plovoucí podlahu Mirelon tl. 2 mm	m2	90,950	26,70	2 428,37
>E	162	775429124	Montáž podlahové lišty přechodové, vč. materiálu	m	3,000	275,00	825,00
>E	163	611521250	Laminátová podlaha PARADOR CLASSIC 1050, tl. 8 mm	m2	90,950	502,00	45 656,90
>E	164	775541113	Montáž podlah plovoucích z lamel dýhovaných a laminovaných lepených v drážce š délce do 180 mm	m2	86,620	182,00	15 764,84
>E	165	775413125	Montáž a dodávka podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	92,000	75,00	6 900,00
>E	166	775530010	Vyrovnání podkladu - nivelační stěrka	kg	350,000	44,00	15 400,00
>E	167	775530100	Spojovací materiál	kpl	1,000	1 950,00	1 950,00
>E	168	998775202	Přesun hmot procentní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	%	1 148,139	1,20	1 377,77
>E		781	Dokončovací práce - obklady				50 343,02
>E	169	781473116	Montáž obkladů vnitřních keramických hladkých do 35 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	69,840	301,00	21 021,84
>E	170	597611350	dlaždice keramické RAKO - ELECTRA (barevné) 30 x 30 x 0,8 cm I. j.	m2	80,316	348,00	27 949,97
>E	171	998781201	Přesun hmot procentní pro obklady keramické v objektech v do 6 m		489,718	2,80	1 371,21
>E		783	Dokončovací práce - nátěry				23 140,00
>E	172	783721112	Nátěry syntetické tesařských konstrukcí barva dražší lazurovacím lakem 2x lakování	m2	130,000	178,00	23 140,00
>E		784	Dokončovací práce - malby a tapety				28 747,43
>E	173	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	948,760	30,30	28 747,43

3.3. Rozpočet rodinného domu č. 3 (Maxplus)

Úroveň	ČP	Kód položky	Popis	MJ	Množství	J. cena indexovaná	Celková cena
1		HSV	Práce a dodávky HSV				2 959 294,44
> 2		1	Zemní práce				104 339,33
> 3	1	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	58,575	28,20	1 651,82
> 3	2	131201101	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	79,130	223,00	17 645,99
> 3	3	132201101	Hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	98,917	522,00	51 634,67
> 3	4	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	22,710	335,00	7 607,85
> 3	5	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	200,757	34,20	6 865,89
> 3	6	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	200,757	54,50	10 941,26
> 3	7	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	200,757	16,30	3 272,34
> 3	8	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	36,544	76,60	2 799,27
> 3	9	174101102	Zásyp v uzavřených prostorech sypaninou se zhutněním	m3	7,620	252,00	1 920,24
> 2		2	Zakládání				141 216,88
> 3	10	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného štěrkopisku	m3	12,075	741,00	8 947,58
> 3	11	272351215	Zřízení bednění stěn základových kleneb	m2	105,421	209,00	22 032,99
> 3	12	272351216	Odstranění bednění stěn základových kleneb	m2	105,421	49,90	5 260,51
> 3	13	274313611	Základové pásy z betonu tř. C 16/20	m3	37,184	2 450,00	91 100,80
> 3	14	274361821	Výztuž základových pásů betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,375	37 000,00	13 875,00
> 2		3	Svislé a kompletní konstrukce				1 088 933,32
> 3	15	311271196	Montáž zdiva nosného z MAXPLUSU RD	m2	298,200	248,00	73 953,60
> 3	16	311271196a	Montáž zdiva nosného z MAXPLUSU 1.NP sklad, plíže	m2	47,100	248,00	11 680,80
> 3	17	311271196b	Montáž zdiva nosného z MAXPLUSU 2.NP zábradlí terasy	m2	18,600	248,00	4 612,80
> 3	18	311271197	Beton zdiva nosného z MAXPLUSU RD	m2	279,300	558,00	155 849,40
> 3	19	311271197a	Beton zdiva nosného z MAXPLUSU 1.NP sklad, plíže	m2	40,800	558,00	22 766,40
> 3	20	311271197b	Beton zdiva nosného z MAXPLUSU 2.NP zábradlí terasy	m2	18,600	558,00	10 378,80
> 3	21	31127119x	Zajistění zdiva při betonáři RD	m2	289,500	69,00	19 975,50
> 3	22	31127119xa	Zajistění zdiva při betonáři 1.NP sklad, plíže	m2	47,100	69,00	3 249,90
> 3	23	31127119xb	Zajistění zdiva při betonáři 2.NP zábradlí terasy	m2	18,600	69,00	1 283,40
> 3	24	311000000	Výztuž zdiva a věnců	t	3,973	37 000,00	147 001,00
> 3	25	317361321	Výztuž překladů a říms ocelí 11 373	t	0,363	37 300,00	13 539,90
> 3	26	311271198	Příprava a montáž překladu MAXPLUSU RD	m	27,800	248,00	6 894,40
> 3	27	311271198a	Příprava a montáž překladu MAXPLUSU 1.NP sklad	m	3,100	248,00	768,80
> 3	28	590000000	Plastová příčka malá	ks	1 200,000	3,50	4 200,00
> 3	29	590102161	MAXPLUS 450 N (150/150) - stěnová tvarovka 1.NP	ks	716,000	526,00	376 616,00
> 3	30	590102161a	MAXPLUS 250 N (50/50) - stěnová tvarovka 1.NP - sklad, plíže	ks	136,000	256,00	34 816,00
> 3	31	590102161b	MAXPLUS 250 N (50/50) - stěnová tvarovka 2.NP RD	ks	124,000	256,00	31 744,00
> 3	32	590102161c	MAXPLUS 250 N (50/50) - stěnová tvarovka 2.NP - zábradlí terasy	ks	62,000	256,00	15 872,00
> 3	33	590102161d	MAXPLUS 250 N (50/50) - stěnová tvarovka 1.NP - vnitřní nosná zeď	ks	57,000	256,00	14 592,00
> 3	34	590102162	MAXPLUS 350 N (150/50) - stěnová tvarovka 1.NP - první řada	ks	34,000	391,00	13 294,00
> 3	35	590102163	MAXPLUS 3 N - koncová zátka	ks	488,000	28,00	13 664,00
> 3	36	590102163a	MAXPLUS 150 N - tvarovka v míst pozednic	ks	40,000	225,00	9 000,00
> 3	37	590102163b	MAXPLUS 50 N - tvarovka v místě vrcholové vaznice	ks	18,000	90,00	1 620,00
> 3	38	590102164	MAXPLUS 5 N - překladový díl	ks	36,000	40,00	1 440,00
> 3	39	590102165	MAXPLUS 150 N - bednění zvenku pro věnce	ks	34,000	225,00	7 650,00
> 3	40	590102165a	MAXPLUS 50 N - bednění zvenku pro věnce - sklad	ks	21,000	90,00	1 890,00
> 3	41	342241161	Příčky z cihel KM Beta tl. 115mm 1NP	m2	104,490	635,00	66 351,15
> 3	42	311272135	Zdivo z cihel KM Beta SENDWIX 6 DF-LD tl.175mm 1.NP	m3	1,264	4 300,00	5 435,20
> 3	43	342272336	Příčky z párobetonových přesných příčkovek Ytong tl. 100mm 1NP	n2	26,420	461,00	12 179,62
> 3	44	342272536	Příčky z párobetonových přesných příčkovek Ytong tl. 150mm 1NP	m2	7,670	635,00	4 870,45
> 3	45	598564210	seřiznutí věncovek ve výšce panelů	m	64,600	27,00	1 744,20

>E		4	Vodorovné konstrukce				335 486,64
>E	46	411354120a	Betonáž věnců v úrovni stropů DENNERT, závlaka spar panelů	m3	3,374	3 360,00	11 336,64
>E	47	430321313	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 16/20	kpl	1,000	27 800,00	27 800,00
>E	48	65132144x	Stropní panely DENNERT, vč. HEB - dodávka, montáž	kpl	1,000	290 600,00	290 600,00
>E	49	65132144xa	Penetrace a tmelení spar panelů DENNERT - dodávka, montáž	kpl	1,000	5 750,00	5 750,00
>E		5	Komunikace pozemní				85 259,90
>E	50	564731112	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 110 mm	m2	1,190	95,20	113,29
>E	51	564751111	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 150 mm	m2	105,318	124,00	13 059,43
>E	52	564761111	Podklad z kameniva hrubého drceného vel. 32-63 mm tl 200 mm	m2	38,650	160,00	6 184,00
>E	53	564801112	Podklad ze štěrkodrtě ŠD tl 40 mm	m2	105,318	36,30	3 823,04
>E	54	564962111	Podklad z mechanicky zpevněného kameniva MZK tl 200 mm	m2	42,900	277,00	11 883,30
>E	55	596215041	Kladení zámkové dlažby do drtě	m2	98,290	173,00	17 004,17
>E	56	636211100	Zámková dlažba DITON ÍČKO 8 tl.8cm bílá, žlutá	m2	45,045	325,00	14 639,63
>E	57	636211101	Zámková dlažba DITON ÍČKO 6 tl.6cm bílá, žlutá	m2	58,160	319,00	18 553,04
>E		6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				980 137,88
>E	58	631311113	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého tř. C 12/15	m3	8,260	3 050,00	25 193,00
>E	59	631311134	Mazanina tl do 240 mm z betonu prostého tř. C 16/20	m3	17,675	2 940,00	51 964,50
>E	60	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlázení povrchu	m3	8,260	695,00	5 740,70
>E	61	631319013	Příplatek k mazanině tl do 240 mm za přehlázení povrchu	m3	17,675	174,00	3 075,45
>E	62	631311124	Mazanina tl do 120 mm z betonu prostého tř. C 16/20	m3	3,678	3 010,00	11 070,78
>E	63	631319013	Příplatek k mazanině tl do 240 mm za přehlázení povrchu	m3	3,678	174,00	639,97
>E	64	635111141	Násyp pod podlahy z hrubého kameniva 8-16 s udusáním	m3	7,730	1 150,00	8 889,50
>E	65	635111142	Násyp pod podlahy z hrubého kameniva 16-32 s udusáním	m3	7,397	1 100,00	8 136,70
>E	66	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,576	25 300,00	14 572,80
>E	67	6324852xx	Skleněné zábradlí Connex 8mm mléčné	kpl	1,000	7 500,00	7 500,00
>E	68	635432103	Dilatační lišta	m	5,500	485,00	2 667,50
>E	69	611811000	Zárubeň obložková dýhovaná interiérová skládací buk	ks	6,000	3 030,00	18 180,00
>E	70	642952610	Osazení dveřní zárubně dýhované do 2,5m2 na MPP	ks	6,000	860,00	5 160,00
>E	71	611811050	Pouzdro pro posuvné dveře tl. 20cm	ks	1,000	7 150,00	7 150,00
>E	72	642952720	Osazení dveřního pouzdra tl. 20cm	ks	1,000	935,00	935,00
>E	73	611812400	Pouzdro pro posuvné dveře tl. do 13cm	ks	3,000	6 710,00	20 130,00
>E	74	642952830	Osazení dveřního pouzdra tl. do 13cm	ks	3,000	1 100,00	3 300,00
>E	75	645874121	Stahovací schody JAP LUSO dodávka, montáž	ks	1,000	8 790,00	8 790,00
>E	76	652134862	Nopová folie základů	m2	83,131	114,00	9 476,93
>E	77	652134863	Geotextilie chránící nopovou folii	m2	83,131	47,00	3 907,16
>E	78	652134864	Drenáž terasy	m	12,000	540,00	6 480,00
>E	79	600000000	Okna dřevohliníková, smrk, izolační trojsko s vestavěnou žaluzií za čtvrtým sklem- dodávka, montáž	kpl	1,000	285 500,00	285 500,00
>E	80	600000001	Dveře vchodové dřevohliníkové, smrk - dodávka, montáž	kpl	1,000	90 800,00	90 800,00
>E	81	612421637	Vnitřní omítka zdíva - lepidlo perlínka	m2	548,580	170,00	93 258,60
>E	82	612421638	Vnitřní omítka zdíva 1.NP - štuk	m2	478,740	65,00	31 118,10
>E	83	622421144	Vnější omítka stěn - práce včetně zakrytí oken a dveří	m2	325,753	330,00	107 498,49
>E	84	62242115x	Začistění povrchu MAXPLUS před fasádou	m2	377,193	9,50	3 583,33
>E	85	6224211xx	Vnější omítka ostění a strop - práce	m2	51,440	351,00	18 055,44
>E	86	622421xxx	Vnější omítka materiál - penetrace, tmel, perlínka, penetrace probarvená	m2	377,193	260,00	98 070,18
>E	87	612421647	Vnitřní omítka stropu - lepidlo perlínka	m3	57,250	195,00	11 163,75
>E	88	612421648	Vnitřní omítka stropu - štuk	m2	57,250	80,00	4 580,00
>E	89	7640000xx	Vnitřní parapet DTD deska	kpl	1,000	4 900,00	4 900,00
>E	90	764000xxx	Vnější parapety včetně montáže - TiZn 0,6mm	kpl	1,000	8 650,00	8 650,00
>E		9	Ostatní konstrukce a práce, bourání				86 050,74
>E	91	916531111	Osazení záhonového obrubníku betonového do lože z betonu	m	50,250	93,50	4 698,38
>E	92	592174770	obrubník silniční Granitoid ABO 100/15/25 II šedý PV 100x15x25 cm	ks	17,000	279,00	4 743,00
>E	93	592173030	obrubník betonový zahradní přírodní šedá ABO 6/20 50x5x20 cm	ks	88,000	38,00	3 344,00
>E	94	917532111	Osazení silničního obrubníku ABO do lože z betonu	m	15,150	101,00	1 530,15

> 3	95	918101111	Lože pod obrubníky, krajinky nebo obruby z dlažebních kostek z betonu prostého	m3	2,266	2 570,00	5 823,62
> 3	96	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	324,150	49,00	15 883,35
> 3	97	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	19 449,000	1,00	19 449,00
> 3	98	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	324,150	29,50	9 562,43
> 3	99	941955001	Lešení lehké pomocné v podlah do 1,2m	m2	161,988	75,50	12 230,09
> 3	100	952901111	Vyčistění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	161,988	23,00	3 725,72
> 3	101	973042241	Vysekání kapes ve zdivu z betonu pl do 0,10 m2 hl do 150 mm	ks	21,000	241,00	5 061,00
> 2		998	Přesun hmot				137 869,75
> 3	102	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	551,479	250,00	137 869,75
I		PSV	Práce a dodávky PSV				2 014 492,50
> 2		711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům				44 594,79
> 3	103	711131220	Izolace proti zemní vlhkosti na vodorovné ploše z netkaných polypropylenových vláken FILTEK 500	m2	209,164	44,00	9 203,22
> 3	104	711132220	Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše z netkaných polypropylenových vláken FILTEK 500	m2	10,450	48,00	501,60
> 3	105	693111490	textilie GEOFILTEX 63 63/50 500 g/m2 do š 8,8 m	m2	253,123	38,50	9 745,24
> 3	106	711161313	Izolace proti zemní vlhkosti na vodorovné ploše - folie	m2	110,887	186,00	20 624,98
> 3	107	711161317	Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše - folie	m2	10,450	239,00	2 497,55
> 3	108	998711201	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 6 m	%	425,726	4,75	2 022,20
> 2		712	Povlakové krytiny				94 741,07
> 3	109	712363000	D+M spádová vrstva+dlažba na terče+ folie tl. 1,5mm+plechy	m2	46,650	1 520,00	70 908,00
> 3	127	283764170	deska z extrudovaného polystyrénu XPS 300 SF 50 mm	m2	2,671	257,00	686,45
> 3	110	712364000	D+M penetrace + izolace XPS tl.60mm	m2	11,710	755,00	8 841,05
> 3	111	712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na suchu AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	139,410	16,60	2 314,21
> 3	112	283292260	Folie na izolace Bramac PRO a na palubky Bramac UNI	m2	152,910	59,50	9 098,15
> 3	113	998712202	Přesun hmot procentní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	%	918,479	3,15	2 893,21
> 2		713	Izolace tepelné				192 650,69
> 3	114	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	9,240	16,10	148,76
> 3	115	713121121	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 2 vrstvy	m2	70,670	37,60	2 657,19
> 3	117	713131145	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením bodově rohoží, pásů, dílců, desek	m2	23,170	94,50	2 189,57
> 3	116	713131151	Montáž izolace tepelné základových pásů a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	33,760	75,50	2 548,88
> 3	118	283764220	deska z extrudovaného polystyrénu XPS 300 SF 100 mm	m2	49,501	513,00	25 394,01
> 3	119	713151111	Montáž izolace tepelné střeš šikmých kladené volně mezi krokve rohoží, pásů, desek	m2	230,660	26,90	6 204,75
> 3	120	631480100	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 180 mm	m2	126,120	277,00	34 935,24
> 3	121	631480110	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 200 mm	m2	126,120	305,00	38 466,60
> 3	122	713191221	Izolace tepelné podlah obložení stěn pásky do 100mm	m	179,361	23,50	4 214,98
> 3	123	713876513	Navrtání stropu a vyplnění PUR pěnou	kpl	1,000	3 100,00	3 100,00
> 3	124	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	183,552	15,80	2 900,12
> 3	125	713121110	Montáž izolace tepelné pod příčky a parapety	m2	2,428	84,50	205,17
> 3	126	713121120	Montáž izolace tepelné - zakrytí atiky a štítových stěn	m2	8,700	102,00	887,40
> 3	127	283759240	deska z pěnového polystyrenu EPS 200 S 80 mm	m2	83,738	296,00	24 786,45
> 3	128	283723020	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 30 mm	m2	74,204	76,10	5 646,92
> 3	129	283759210	deska z pěnového polystyrenu EPS 200 S 50 mm	m2	9,702	185,00	1 794,87
> 3	130	283759800	deska fasádní polystyrénová EPS 100 F 120 mm	m2	8,568	306,00	2 621,81
> 3	131	283766330	deska polystyrénová pro snížení kročejového hluku POLYFON-EPS T 3500 1000x500x30-3mm	m2	74,204	64,10	4 756,48
> 3	132	283759140	deska z pěnového polystyrenu EPS 150 S 1000 x 500 x 100 mm	m2	83,738	332,00	27 801,02
> 3	133	998713202	Přesun hmot procentní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	%	713,061	1,95	1 390,47
> 2		721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace				147 668,27
> 3	134	721000000	Kompletace vnitřní kanalizace a vodovodu	kpl	1,000	145 100,00	145 100,00
> 3	135	998721202	Přesun hmot procentní pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	%	1 451,000	1,77	2 568,27

>E		725	Zdravotecnika - zařizovací předměty				93 223,62
>E	136	725000000	Kompletace zařizovacích předmětů zdravotnické	kpl	1,000	92 100,00	92 100,00
>E	137	998725202	Přesun hmot procentní pro zařizovací předměty v objektech v do 12 m	%	921,000	1,22	1 123,62
>E		731	Řízené větrání rekuperací a teplovzdušné vytápění				405 600,00
>E	138	731000000	Duplex RK2 2000/460	ks	1,000	80 500,00	80 500,00
>E	139	731000001	Tepelné čerpadlo Aqualea	ks	1,000	50 800,00	50 800,00
>E	140	731000002	Pomocný materiál	kpl	1,000	202 900,00	202 900,00
>E	141	731000003	Doprava materiálu	kpl	1,000	19 800,00	19 800,00
>E	142	731000004	Příprava, kompletace, montáž a reže	kpl	1,000	51 600,00	51 600,00
>E		742	Elektromontáže				148 200,00
>E	147	742000000	Kompletace a revize elektro	kpl	1,000	148 200,00	148 200,00
>E		762	Konstrukce tesařské				280 578,23
>E	148	762131811	Krov - dodávka, montáž, impregnace	kpl	1,000	49 200,00	49 200,00
>E	149	762332143	Montáž vázaných křídel pravidelných z řeziva do plochy 288cm2 s ocelovými spojkami	m	179,620	160,00	28 739,20
>E	150	605121214	Nosník I STABIL 60 x 200 mm	m	179,620	251,90	45 246,28
>E	151	762341046	Bednění střech rovných z desek OSB tl. 22 mm na pero a drážku šroubovaných na rošt	m2	123,350	428,00	52 793,80
>E	152	762341260	Montáž bednění střech rovných a šikmých sklonu do 60° z palubek	m2	76,120	124,00	9 438,88
>E	153	611911550	palubky obkladové SM profil klasický 19 x 116 mm A/B	m2	82,150	199,00	16 347,85
>E	154	762342214	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 360 mm	m2	123,350	40,80	5 032,68
>E	155	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	123,350	62,30	7 684,71
>E	156	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, latování, světlíky, klíny	m3	3,240	824,00	2 669,76
>E	157	762523108	Položení podlahy z OSB desek tl. 22 mm	m2	78,250	449,00	35 134,25
>E	158	762822130	Montáž stropního trámu z hraněného řeziva průřezové plochy do 450 cm2 s výměnami	m	34,400	206,00	7 086,40
>E	159	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	1,320	4 830,00	6 375,60
>E	160	998762202	Přesun hmot procentní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	%	2 657,494	5,58	14 828,82
>E		763	Konstrukce suché výstavby				83 649,05
>E	161	763161610	SDK podkrovní deska 1xA 12,5 bez TI dvouvrstvá dřevěná spodní kce REI 15	m2	100,000	597,00	59 700,00
>E	162	763161611	Sádkokarton zavěšený podhled strop INP	m2	24,000	740,00	17 760,00
>E	163	998763201	Přesun hmot procentní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	%	774,600	7,99	6 189,05
>E		764	Konstrukce klempířské				68 113,80
>E	164	764341316	Lemování rovných zdí střech s krytinou skládanou z TiZn lesklého plechu rš 500 mm	m	11,700	421,00	4 925,70
>E	165	764543307	Žlaby nástřešní oblého tvaru včetně háků, čel a hrdel z TiZn lesklého plechu rš 670 mm	m	24,600	590,00	14 514,00
>E	166	764246304	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn lesklého plechu rš 330 mm	m	16,850	367,00	6 183,95
>E	167	764041322	Krycí lišta z TiZn lesklého plechu včetně tmelení rš 120 mm	m	23,000	218,00	5 014,00
>E	168	764241316	Oplechování u pultu z TiZn lesklého plechu rš 600 mm	m	12,900	466,00	6 011,40
>E	169	764242319	Oplechování říms z TiZn lesklého plechu rš 800 mm	m	24,600	437,00	10 750,20
>E	170	764244304	Oplechování horních ploch a nadezdívek bez rohů z TiZn lesklého plechu kotvené rš 330 mm	m	30,050	262,00	7 873,10
>E	171	764554503	Odpadní trouby TiZn kruhové včetně kolen a objímek	m	18,430	640,00	11 795,20
>E	172	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	670,676	1,56	1 046,25
>E		765	Krytina skládaná				80 284,25
>E	173	592445100	Zastřešení Bramac Římská	m2	123,350	580,00	71 543,00
>E	174	592445240	taška Bramac Římská odvětrávací	ks	18,000	209,00	3 762,00
>E	175	592445000	Bramac větrací pás perforovaný	m	24,600	45,00	1 107,00
>E	176	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	726,500	5,33	3 872,25
>E		766	Konstrukce truhlářské				48 036,25
>E	177	766660101	Montáž a doprava dveřních křídel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do dřevěné rámové zárubně	ks	6,000	533,00	3 198,00
>E	178	611617210	dveře vnitřní hladké dýhované pině 1křídlové 80x197 cm dub	ks	4,000	3 610,00	14 440,00
>E	179	611617600	dveře vnitřní hladké dýhované 2/3křídlo 1křídlé 80x197 cm dub	ks	2,000	4 970,00	9 940,00

>E	180	766660311	Montáž a doprava posuvných dveří jednokřídlových průchozí šířky do 800 mm do pouzdra s jednou kapsou	ks	5,000	799,00	3 995,00
>E	181	611101260	dveře vnitřní hladké plně do posuvného pouzdra dub	ks	5,000	3 190,00	15 950,00
>E	182	998766202	Přesun hmot procentní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	%	475,230	1,08	513,25
>E		771	Podlahy z dlaždic				108 730,35
>E	183	771573116	Montáž podlah keramických rezných hladkých lepených do 25 ks/m2 včetně soklů	m2	107,298	260,00	27 897,48
>E	184	597612990	dlaždice keramické RAKO - podlahy ORION (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm I. j. (cen.skup. 78)	m2	123,393	470,00	57 994,71
>E	185	771573110	Nivelační stěrka	m2	96,624	178,00	17 199,07
>E	186	998771202	Přesun hmot procentní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	%	1 030,913	5,47	5 639,09
>E		775	Podlahy skládané				116 191,68
>E	187	775530001	Montáž podlahy masivní z palubek šířky do 120 mm, WPC nosiče	m2	37,520	690,00	25 888,80
>E	188	774711112	Podložky pod plovoucí podlahu Mirelon tl. 2 mm	m2	90,950	26,70	2 428,37
>E	189	775429124	Montáž podlahové lišty přechodové, vč. materiálu	m	3,000	275,00	825,00
>E	190	611521250	Laminátová podlaha PARADOR CLASSIC 1050, tl. 8 mm	m2	90,950	502,00	45 656,90
>E	191	775541113	Montáž podlah plovoucích z lamel dýhovaných a laminovaných lepených v drážce š délce do 180 mm	m2	86,620	182,00	15 764,84
>E	192	775413125	Montáž a dodávka podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	92,000	75,00	6 900,00
>E	193	775530010	Vyrovnání podkladu - nivelační stěrka	kg	350,000	44,00	15 400,00
>E	194	775530100	Spojovací materiál	kpl	1,000	1 950,00	1 950,00
>E	195	998775202	Přesun hmot procentní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	%	1 148,139	1,20	1 377,77
>E		781	Dokončovací práce - obklady				50 343,02
>E	196	781473116	Montáž obkladů vnitřních keramických hladkých do 35 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	69,840	301,00	21 021,84
>E	197	597611350	dlaždice keramické RAKO - ELECTRA (barevné) 30 x 30 x 0,8 cm I. j.	m2	80,316	348,00	27 949,97
>E	198	998781201	Přesun hmot procentní pro obklady keramické v objektech v do 6 m		489,718	2,80	1 371,21
>E		783	Dokončovací práce - nátěry				23 140,00
>E	199	783721112	Nátěry syntetické tesařských konstrukcí barva dražší lazurovacím lakem 2x lakování	m2	130,000	178,00	23 140,00
>E		784	Dokončovací práce - malby a tapety				28 747,43
>E	200	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	948,760	30,30	28 747,43
I		OST	Ostatní				11 000,00
>E	201	000000000	Blower door test	kpl	1,000	11 000,00	11 000,00

3.4. Celkové realizační náklady domů

Tab. 9: Realizační náklady u jednotlivých domů

	dům č. 1 (Porotherm)	dům č. 2 (Ytong)	dům č. 3 (Maxplus)
Celková cena [Kč]	4 257 994,0	4 276 518,0	4 984 787,0

4 Energetická náročnost

Pro každý z domů je spočítána energetická náročnost pomocí programu Energie 2015 EDU. Požadavky domu jsou nastaveny pro Prahu, kde je otopné období nastaveno na 225 dnů ročně a průměrná venkovní teplota během této doby je 4,3 °C. Návrhová teplota interiéru během otopné sezóny je 20 °C. Počítána je pouze obytná část rodinných domů, sklad započítán není. Očekávaný počet osob bydlících v domě je nastaven na 4. Použit je výpočet měsíční pro hodnocení nízkoenergetických rodinných domů podle TNI 730329.

4.1. Energetická náročnost domu č. 1 (Porotherm)

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	141,682	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	24,090	17,00 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	22,074	15,58 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	9,779	6,90 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	85,739	60,51 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	236,6	38,219	26,98 %
	Střecha:	109,2	16,380	11,56 %
	Podlaha:	102,1	22,074	15,58 %
	Otvorová výplň:	41,1	31,140	21,98 %

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 117,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 488,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,40 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,24 W/m²K

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	30,053 GJ	8,348 MWh	51 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,728 GJ	0,480 MWh	3 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	31,781 GJ	8,828 MWh	54 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	8,800 GJ	2,444 MWh	15 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	1,152 GJ	0,320 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	9,952 GJ	2,764 MWh	17 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	11,520 GJ	3,200 MWh	20 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	11,520 GJ	3,200 MWh	20 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	53,253 GJ	14,793 MWh	91 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	14,793 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	707,4 m ³
Celková podlahová plocha budovy:	163,3 m ²
Měrná dodaná energie EP,V:	20,9 kWh/(m ³ .a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	90,6 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinnosti tech. systémů.

Obr. 7: Energetické vlastnosti a požadavky domu č. 1 (Porotherm)

Plynový kotel, který je navržen pro tento objekt, pokrývá celkovou spotřebu energie na vytápění i ohřev teplé vody, což činí 11,593 MWh/rok. Spotřeba elektrické energie na osvětlení a spotřebiče bude činit dalších 3,2 MWh/rok. Tato hodnota bude u všech domů shodná.

4.2. Energetická náročnost domu č. 2 (Ytong)

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	139,882	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	24,090	17,22 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	22,074	15,78 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	9,779	6,99 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	83,939	60,01 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Obvodová stěna:	236,6	36,419	26,04 %
	Střecha:	109,2	16,380	11,71 %
	Podlaha:	102,1	22,074	15,78 %
	Otvorová výplň:	41,1	31,140	22,26 %

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 115,8 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 488,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,40 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,24 W/m²K

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	31,867 GJ	8,852 MWh	54 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	1,728 GJ	0,480 MWh	3 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	33,595 GJ	9,332 MWh	57 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	8,800 GJ	2,444 MWh	15 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	1,152 GJ	0,320 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	9,952 GJ	2,764 MWh	17 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	11,520 GJ	3,200 MWh	20 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	11,520 GJ	3,200 MWh	20 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP:	55,067 GJ	15,296 MWh	94 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	15,296 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	707,4 m ³
Celková podlahová plocha budovy:	163,3 m ²
Měrná dodaná energie EP,V:	21,6 kWh/(m ³ .a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	93,6 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Obr. 8: Energetické vlastnosti a požadavky domu č. 2 (Ytong)

Hodnota dodávané energie na vytápění a ohřev teplé vody se nijak výrazně neliší od hodnoty u předchozího domu. Spočtených 12,096 MWh/rok zde bude pokrývat zplynovací kotel na dřevo. Spotřeba elektrické energie na osvětlení a provoz spotřebičů je opět 3,2 MWh/rok.

4.3. Energetická náročnost domu č. 3 (Maxplus)

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	94,332	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	4,917	5,21 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	13,402	14,21 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	9,999	10,60 %
	Měrný tok do ext. plošnými kceci Hd,c:	---	66,014	69,98 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	247,5	24,754	26,24 %
	Střecha:	109,2	13,104	13,89 %
	Podlaha:	102,1	13,402	14,21 %
	Otvorová výplň:	41,1	28,156	29,85 %

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 89,4 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 499,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,40 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,18 W/m²K

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	12,628 GJ	3,508 MWh	21 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	1,152 GJ	0,320 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	13,780 GJ	3,828 MWh	23 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	1,152 GJ	0,320 MWh	2 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	1,152 GJ	0,320 MWh	2 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	7,920 GJ	2,200 MWh	13 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	0,576 GJ	0,160 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	8,496 GJ	2,360 MWh	14 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	11,520 GJ	3,200 MWh	20 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	11,520 GJ	3,200 MWh	20 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP:	34,948 GJ	9,708 MWh	59 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 9,708 MWh
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 707,4 m³
 Celková podlahová plocha budovy: 163,3 m²
 Měrná dodaná energie EP,V: 13,7 kWh/(m³.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A: 59,4 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Obr. 9: Energetické vlastnosti a požadavky domu č. 3 (Maxplus)

Poslední počítaný dům je navržen tak, aby vyhovoval požadavkům na dům nízkoenergetický. Ve vypočtených výsledcích jsou znatelná výrazná zlepšení oproti domům předchozím. Výrazně se snížil měrný tepelný tok větráním a to díky tomu, že je zde použito větrání mechanické s rekuperací.

Celkové energetické nároky na vytápění a přípravu teplé vody budou 6,188 MWh/rok, dalších 0,320 MWh/rok energie bude potřeba pro nucené větrání.

5 Roční náklady na energie

Každý rodinný dům používá rozdílný zdroj pro vytápění a ohřev teplé vody, u nízkoenergetického je navíc použito řízené větrání s rekuperací. Energie potřebné na osvětlení a spotřebiče jsou u všech domů shodné. Při vybírání konkrétních dodavatelů u jednotlivých zdrojů v místě stavby jsem vybral takového dodavatele, který se nejvíce přibližoval celkovému cenovému průměru daného zdroje.

5.1. Náklady na provoz domu č. 1 (Porotherm)

Topení plynovým kotlem vychází při porovnání s ostatními použitými zdroji jako nejméně výhodné. Kromě ceny za spotřebovaný plyn je do ročních nákladů započítána také spotřebovaná elektřina. Dále jsou oceněny předpokládané náklady na údržbu a předpokládané paušální platby za používaná měřidla a služby, které si vybraný dodavatel účtuje. Celkové roční náklady na energie, provoz a údržbu v tomto domě činí 32 710 Kč.



Obr. 10: Roční náklady u rodinného domu č. 1 (Vypočteno na <http://vytapani.tzb-info.cz/>) [7]

5.2. Náklady na provoz domu č. 2 (Ytong)

S průměrnými pořizovacími náklady a cenou paliva je v dnešní době vytápění dřevem neustále řazeno mezi nejlevnější. U tohoto typu topení se také ušetří za paušální poplatky, které se tak budou platit pouze za elektřinu. Elektřina u tohoto typu vytápění stojí stejně jako u domu předchozího. Vzhledem k tomu, že kotle nejsou elektřinou nijak podporované, je cena elektřiny poměrně vysoká. Celkové náklady na energie zde ročně činí 27 406 Kč.

Zobrazit v tabulce: Pevná paliva / Biomasa / Plynná a kapalná paliva / Elektrické vytápění

Palivo / zdroj tepla / účinnost	Cena paliva [Kč]	Spotřeba paliva [rok ⁻¹]	Roční náklady [Kč]					
			Vytápění	Teplá voda	Elektro	Platby	Investice a údržba	Celkem
Dřevo Zplynovací kotel na dřevo 90 %	3,4 /kg /měsíc	3 314 kg	7 709	3 558	12 491	1 848	1800	27 406

Vytápění Teplá voda Ostatní elektrická spotřeba Paušální platby Investice a údržba

Potřeba energie na vytápění a teplou vodu 12 096 kWh/rok, spotřeba elektrické energie pro ostatní spotřebiče 3 200 kWh/rok



Obr. 11: Roční náklady u rodinného domu č. 2 (Vypočteno na <http://vytapani.tzb-info.cz/>) [7]

5.3. Náklady na provoz domu č. 3 (Maxplus)

Vzhledem k tomu, že je poslední dům klasifikován jako nízkoenergetický, cena potřebná na jeho roční provoz je výrazně nižší, než u obou přechozích domů. Použitím tepelného čerpadla, které je poháněno elektřinou, je pro dům získána výhodnější sazba, díky které elektřina stojí takřka polovinu toho co u obou domů předchozích. Celkové náklady na energie jsou zde 14 183 Kč ročně.

Palivo / zdroj tepla / účinnost	Cena paliva [Kč]	Spotřeba paliva [rok ⁻¹]	Roční náklady [Kč]					
			Vytápění	Teplá voda	Elektro	Platby	Investice a údržba	Celkem
Tepelné čerpadlo Země/voda Top. faktor: 4,6 D55d jstič nad 3x20 A do 3x25 A včetně	NT 1,72265 /kWh VT 2,02207 /kWh 381,15 /měsíc	1 448 kWh	1 064	1 430	6 114	4 574	1000	14 183

Vytápění Teplá voda Ostatní elektrická spotřeba Paušální platby Investice a údržba

Potřeba energie na vytápění a teplou vodu 6 188 kWh/rok, spotřeba elektrické energie pro ostatní spotřebiče 3 520 kWh/rok



Obr. 12: Roční náklady u rodinného domu č. 3 (Vypočteno na <http://vytapani.tzb-info.cz/>) [7]

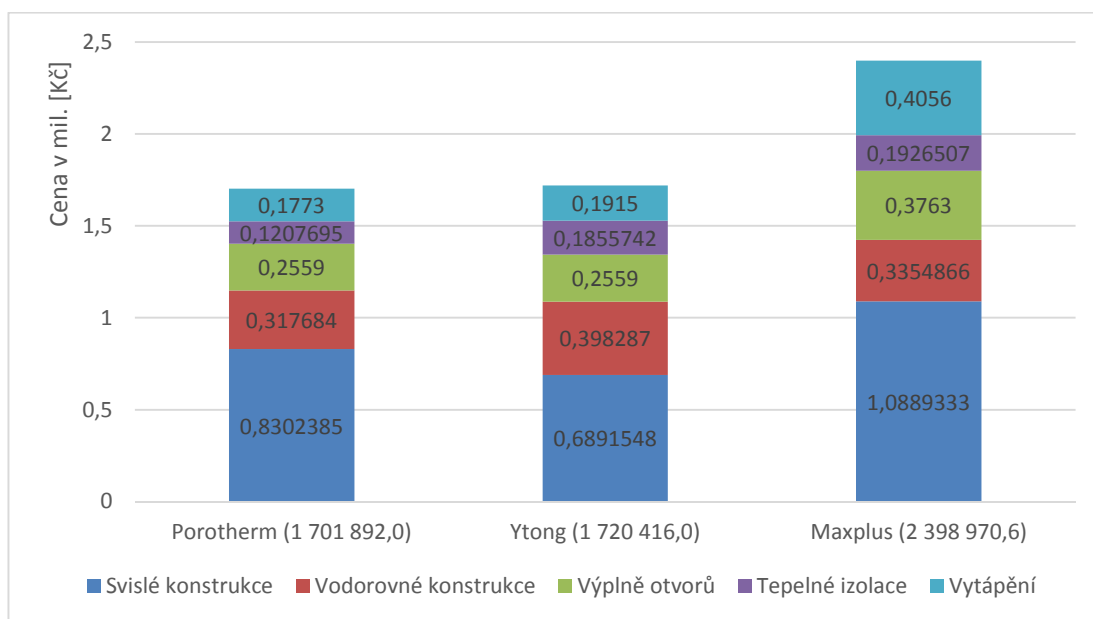
6 Posouzení a porovnání navržených domů

6.1. Porovnání realizačních nákladů

Tab. 10: Realizační náklady jednotlivých domů

	dům č. 1 (Porotherm)	dům č. 2 (Ytong)	dům č. 3 Maxplus)
Svislé konstrukce	830 238,5	689 154,8	1 088 933,3
Vodorovné konstrukce	317 684,0	398 287,0	335 486,6
Výplně otvorů	255 900,0	255 900,0	376 300,0
Tepelné izolace	120 769,5	185 574,2	192 650,7
Systém vytápění	177 300,0	191 500,0	405 600,0
Ostatní prvky	2 556 052,0	2 556 102,0	2 585 816,4
Celková cena stavby	4 257 994,0	4 276 518,0	4 984 787,0
Porovnání ceny	100,00%	100,44%	117,07%

Pozn. Vypsány jsou pouze ceny, které výrazně mění celkové náklady stavby.



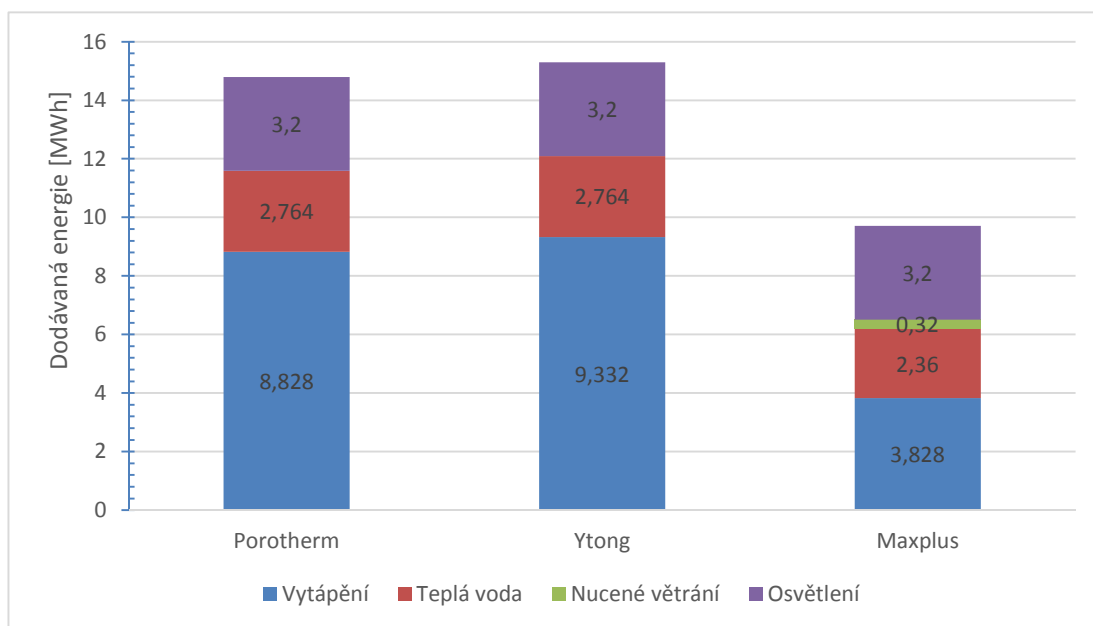
Obr. 13: Grafické znázornění jednotlivých cen, bez znázornění položky „ostatní prvky“

Dle očekávání se cena domů č. 1 a č. 2 nijak výrazně neliší, naproti tomu dům č. 3, který plní požadavky nízkoenergetické stavby, je zhruba o 17 % dražší. Vyšší investice u nízkoenergetického domu zapříčiňuje především použitý tepelně izolační stavební systém Maxplus, kvalitnější výplně otvorů a také zdroj vytápění, který je víc jak dvojnásobně dražší, než u objektů zbylých.

6.2. Porovnání tepelných vlastností

Tab. 11: Tepelné vlastnosti jednotlivých domů

	dům č. 1 (Porotherm)	dům č. 2 (Ytong)	dům č. 3 (Maxplus)
Měrný tepelný tok větráním [W/K]	24,090	24,090	4,917
Měrný tok obvodovým pláštěm [W/K]	95,518	93,718	76,012
Ustálený měrný tok zeminou [W/K]	22,074	22,074	13,402
Výsledný měrný tepelný tok [W/K]	141,682	139,882	94,332
Součinitel prostupu tepla domu [W/m ² K]	0,24	0,24	0,18
Měrná dodaná energie na vytápění [kWh/(m ² a)]	54	57	23
Měrná dodaná energie budovy [kWh/(m ² a)]	90,6	93,6	59,4
Celková roční dodávaná energie [MWh]	14,793	15,296	9,708
Porovnání spotřebované energie	96,7 %	100 %	63,5 %



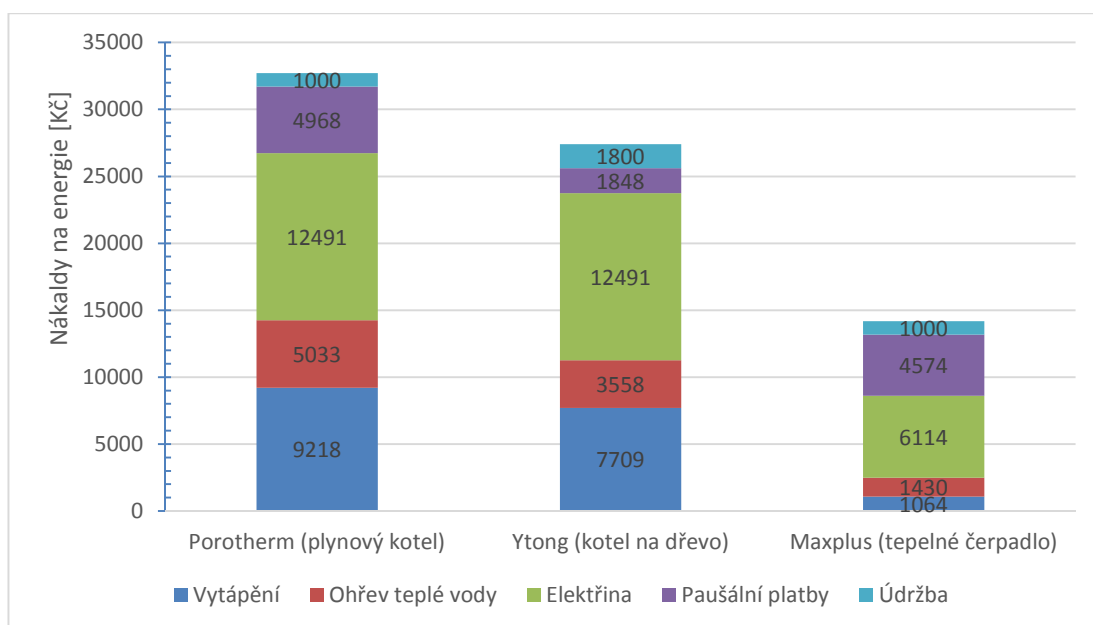
Obr. 14: Grafické znázornění dodané energie dle jejího využití v domě

Rodinný dům č. 3 může být jako jediný díky svým energetickým nárokům na vytápění, které jsou 23 kWh/(m²a), klasifikován jako nízkoenergetický (výsledná hodnota se musí pohybovat mezi 15 a 50 kWh/(m²a)). Díky lepšímu obvodovému plášti u domu č. 3, je pro jeho užívání potřeba v průměru o 35 % méně energie, než u domů zbylých. Energie však není ušetřena jen díky plášti domu, ale také proto, že je zde používáno mechanické větrání, díky kterému dům ztrácí jen minimum vyprodukovaného tepla.

6.3. Porovnání nákladů na energie

Tab. 12: Náklady na energie u jednotlivých domů

	dům č. 1 (Porotherm)	dům č. 2 (Ytong)	dům č. 3 (Maxplus)
Vytápění [Kč]	9 218	7 709	1 064
Ohřev teplé vody [Kč]	5 033	3 558	1 430
Elektřina [Kč]	12 491	12 491	6 114
Paušální platby [Kč]	4 968	1848	4 574
Údržba [Kč]	1000	1800	1000
Celkové roční náklady na energie [Kč]	32 710	27 406	14 183
Porovnání celkových nákladů	100 %	83,8 %	43,4 %



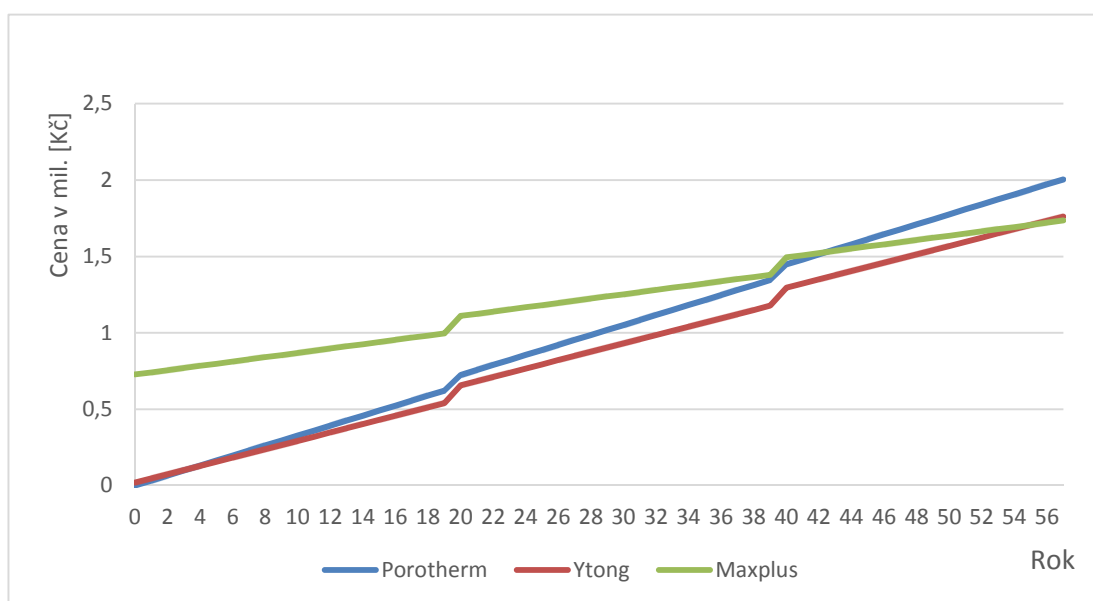
Obr. 15: Grafické znázornění nákladů na energie

Výhodou tepelného čerpadla je, že vyprodukuje několikanásobně větší množství energie, než ji spotřebuje na provoz, především to způsobuje takový rozdíl v ceně. Další výhodou je, že při používání tepelného čerpadla se výrazně snižuje cena elektřiny. U nízkoenergetického domu je tak použití tepelného čerpadla velkou výhodou. Cena energií zde nedosahuje ani poloviny ceny jako u domu běžného používajícího plynový kotel.

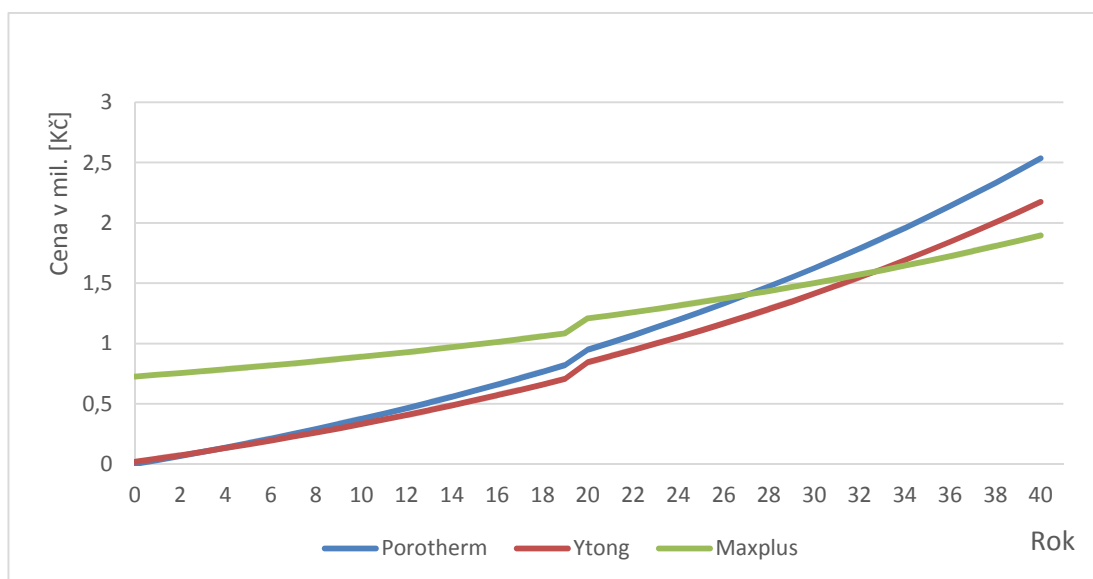
6.4. Celkové porovnání investic u jednotlivých domů

Tab. 13: Celkové náklady u jednotlivých domů

[Kč]	dům č. 1 (Porotherm)	dům č. 2 (Ytong)	dům č. 3 (Maxplus)
Celkové realizační náklady	4 257 994,0	4 276 518,0	4 984 787,0
Rozdíl v realizačních nákladech	0,0	18 524,0	726 793,0
Celkové roční náklady na energie	32 710,0	27 406,0	14 183,0
Rozdíl v nákladech na energie	0,0	5 304,0	18 527,0
Náklady na rekonstrukce při životnosti 20 let	70 000,0	100 000,0	120 000,0



Obr. 16: Grafické znázornění nákladů, při neměnné ceně energií



Obr. 17: Grafické znázornění nákladů, při každoročním nárůstu cen o 3 %

Jak je patrné z grafů, tak i sebemenší proměnlivost cen energií a topných zdrojů, může výrazně změnit dobu, kdy se cenově začne vyplácet nízkoenergetický dům. Za předpokladu, že by se ceny neměnily, by trvalo zhruba 42 let, než by se nízkoenergetický dům stal výhodnějším vůči domu vytápěným plynem a 55 let u domu vytápěného dřevem. Pokud však připočítáme meziroční nárůst cen o 3 %, sníží se doba u domu vytápěného plynem na 27 let a u domu vytápěného dřevem na 32 let.

Vzhledem k tomu, že ceny energií a topných paliv každoročně stoupají a jen výjimečně klesnou, dá se tedy očekávat, že doba se u obou porovnávaných variant ještě sníží.

Závěr

Cílem práce bylo zjistit energetické a finanční nároky na rodinný dům postavený ze tří různých stavebních systémů, z nichž jeden by měl splňovat požadavky nízkoenergetické stavby. V práci je čtenář krátce seznámen s energetickými požadavky na rodinné domy, především pak na nízkoenergetické. Dále pak práce popisuje různé druhy tepelných zdrojů, používaných v rodinných domech pro vytápění a ohřev teplé vody.

Hlavní část práce se soustřeďuje na vybraný rodinný dům a použité prvky u jeho jednotlivých variant. Nejprve jsou popisovány konstrukční části a použité systémy. Následně způsob vytápění, který je u každého domu taktéž odlišný.

Rozpočty spočítané pro každý z domů ukázaly, že stavba tohoto nízkoenergetického domu je zhruba o 17 % dražší, než stavba domů klasických, které se svou cenou vzájemně nijak výrazně nelišily. Předpokládaný nárůst ceny u nízkoenergetického domu byl 10-20 %. V tomto ohledu tedy dům předpoklady splnil.

Dalším kritériem, které bylo řešeno, bylo množství potřebné energie na provoz domu. V této kategorii dům také splnil požadavky nízkoenergetické stavby.

Pro zjištění návratnosti investice byly pro každý dům navrženy otopné soustavy s různými zdroji a palivy. Pro nízkoenergetický dům bylo zvoleno tepelné čerpadlo, díky kterému se roční cena energií dostala jen zhruba na polovinu nákladů u domů klasických.

V závěru práce jsou všechny domy porovnávány z celkového ekonomického a energetického hlediska. Vzhledem k tomu, že není možné určit přesnou cenu energií a topných paliv v následujících letech, je tak spočtena pouze odhadovaná návratnost vyšších vstupních investic nízkoenergetického domu a domů klasických.

Vzhledem k tomu, že investice do rodinného domu je pro většinu lidí na celý život, tak se v dnešní době určitě vyplatí pořídit si dům alespoň nízkoenergetický.

Jsem přesvědčen o tom, že ekologická situace a stále se zvyšující požadavky na domy, tak v brzké době budou vyžadovat, aby každá novostavba měla vlastnosti alespoň nízkoenergetického domu.

Seznam použité literatury

- [1] *Karlík, R: Tepelné čerpadlo pro váš dům, GRADA Publishing, Praha 2009, ISBN 978-80-247-2720-2*
- [2] *Smola, Josef: Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů, GRADA Publishing, Praha 2011, ISBN 978-80-247-2995-4*
- [3] *Tywoniak, Jan a kolektiv: Nízkoenergetické domy 3, GRADA Publishing, Praha 2012, ISBN 978-80-247-3832-1*
- [4] *Co je pasivní dům? [online], Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/>*
- [5] *Možnosti vytápění domu [online], Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/moznosti-vytapeni-domu-ceny-tepla/#/promo-ele>*
- [6] *Nízkoenergetické domy [online], Dostupné z: <http://www.asting.cz/nizkoenergeticke-domy.php>*
- [7] *Porovnání nákladů na vytápění [online], Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnan-nakladu-na-vytapani-tzb-info>*
- [8] *Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla [online], Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty>*
- [9] *ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*

Seznam obrázků

Obr. 1: Průměrné náklady na vytápění dle zdroje [5]	12
Obr. 2: Skladby zdiva Porotherm použité v obvodovém plášti	16
Obr. 3: Skladby zdiva Ytong použité v obvodovém plášti	17
Obr. 4: Skladby zdiva Maxplus použité v obvodovém plášti	18
Obr. 5: Skladby použitých střešních pláštů	19
Obr. 6: Skladby použitých podlah ve styku s terénem.....	20
Obr. 7: Energetické vlastnosti a požadavky domu č. 1 (Porotherm)	36
Obr. 8: Energetické vlastnosti a požadavky domu č. 2 (Ytong)	37
Obr. 9: Energetické vlastnosti a požadavky domu č. 3 (Maxplus)	38
Obr. 10: Roční náklady u rodinného domu č. 1 (Vypočteno na http://vytapani.tzb-info.cz/) [7].....	39

Obr. 11: Roční náklady u rodinného domu č. 2 (Vypočteno na http://vytapani.tzb-info.cz/) [7].....	40
Obr. 12: Roční náklady u rodinného domu č. 3 (Vypočteno na http://vytapani.tzb-info.cz/) [7].....	40
Obr. 13: Grafické znázornění jednotlivých cen, bez znázornění položky „ostatní prvky“.....	41
Obr. 14: Grafické znázornění dodané energie dle jejího využití v domě.....	42
Obr. 15: Grafické znázornění nákladů na energie.....	43
Obr. 16: Grafické znázornění nákladů, při neměnné ceně energií.....	44
Obr. 17: Grafické znázornění nákladů, při každoročním nárůstu cen o 3%	44

Seznam tabulek

Tab. 1: Přehled rozdělení staveb dle energetických požadavků [4].....	10
Tab. 2: Součinitele prostupu tepla konstrukcí týkajících se rodinného domu použitého v práci	12
Tab. 3: Základní technické údaje použitého zdiva Porotherm a tepelné izolace Isover	16
Tab. 4: Základní technické údaje použitého zdiva Ytong a tepelné izolace Isover ...	17
Tab. 5: Základní technické údaje použitého systému Maxplus	18
Tab. 6: Základní tepelné údaje o střešním plášti 18 Chyba! Záložka není definována.	
Tab. 7: Základní tepelné údaje o podlaze na terénu.....	19
Tab. 8: Základní tepelné údaje oken a dveří	20
Tab. 9: Realizační náklady u jednotlivých domů.....	35
Tab. 10: Realizační náklady jednotlivých domů.....	41
Tab. 11: Tepelné vlastnosti jednotlivých domů	42
Tab. 12: Náklady na energie u jednotlivých domů	43
Tab. 13: Celkové náklady u jednotlivých domů	44

Seznam příloh

Příloha 1: (podklad) Výkresová dokumentace - 2x půdorys; 6x řez; 4x pohled

Příloha 2: 3x protokol energetických požadavků (Porotherm, Ytong, Maxplus)