

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**DIPLOMOVÁ
PRÁCE**

2021

**MARTINA
WIRTHOVÁ**

**POSOUZENÍ VARIANT OBÁLEK PASIVNÍHO DOMU
S VYUŽITÍM AGREGOVANÝCH POLOŽEK**

ASSESSMENT OF PASSIVE HOUSE ENVELOPE VARIANTS USING AGGREGATED ITEMS

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Wirthová** Jméno: **Martina** Osobní číslo: **458818**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Projektový management a inženýring**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Posouzení variant obálek pasivního domu s využitím agregovaných položek

Název diplomové práce anglicky:

Assessment of passive house envelope variants using aggregated items

Pokyny pro vypracování:

Rámcový obsah diplomové práce:

- základní pojmy v oblasti pasivních domů a energetické náročnosti budov
- analýza výstavby pasivních domů v ČR, shrnutí výhod a nevýhod
- návrh několika variant obálek pasivního domu, které budou dále porovnávány včetně popisu jednotlivých vrstev a použitých materiálů
- tvorba agregovaných cen pro jednotlivé definované varianty obálek pasivního domu s využitím rozpočtářského programu pro oceňování staveb
- vyčíslení tepelných ztrát pro jednotlivé definované varianty obálek pasivního domu
- ekonomické posouzení výhodnosti jednotlivých variant se zohledněním celého životního cyklu stavby

Seznam doporučené literatury:

MASTNÝ, P. Obnovitelné zdroje elektrické energie. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04937-2.
PETRÁŠ, D. Nízkoteplotní vytápění a obnovitelné zdroje energie. Bratislava: Jaga, 2008. Vytápění. ISBN 978-80-8076-069-4.
BERANOVSKÝ, J. Efektivní vytápění úsporných domů. Praha: EkoWATT CZ s. r. o., 2017. ISBN 978-80-87333-14-3.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Eduard Hromada, Ph.D., katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **24.09.2020**

Termín odevzdání diplomové práce: **03.01.2021**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Ing. Eduard Hromada, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou prací vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne:

.....

Podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala panu Ing. Eduardu Hromadovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za vstřícnost, ochotu a cenné rady, které mi během tvorby práce věnoval. A dále bych chtěla poděkovat své rodině, která mi podporovala po celou dobu studia.

Anotace

Předmětem této diplomové práce je posouzení variant obálek pasivního domu s využitím agregovaných položek. Diplomová práce je rozdělena do dvou rovin, teoretické a praktické.

Cílem teoretické části je uvedení do problematiky pasivních domů, tzn. přinést informace o návrhu, výhodách, nevýhodách výstavby, zmapovat výstavbu pasivních domů na území České republiky. Stěžejním bodem teoretické části je definování principů návrhu obálky budovy pasivního domu, jež jsou využity v praktické části.

Praktická část se zabývá samotným návrhem obálky, přičemž je zaměřena na rodinné domy. Přináší možná řešení skladeb konstrukcí obálky pasivního domu, pro které jsou stanoveny agregované ceny. Následně jsou obálky aplikovány na konkrétní příklad rodinného domu s vytvořením 4 variantních řešení.

Výstupem práce je zhodnocení variant navržených obálek pasivního domu v rámci nákladů životního cyklu stavby.

Abstract

The aim of diploma thesis is an assesment of passive house envelope variants using aggregated items. The diploma thesis is divided into two parts, theoretical and practical.

The aim of the theoretical part is to introduce the issue of passive houses, ie. bring information about the design, advantages, disadvantages of construction of passive houses in the Czech Republic. The key point of the theoretical part is to define the principles of design of the passive house building envelope, which are used in the practical part.

The practical part deals with the design of the envelope itself, focusing on family houses. It brings possible solutions of the structures of the passive house envelope structures, for which aggregate prices are set. Subsequently, the envelopes are applied to a specific example of a family house with the creation of 4 variant solution.

The output of the thesis is the evaluation of the designed passive house envelope variants within the life cycle costs of the building.

Klíčová slova

Pasivní dům, obálka pasivního domu, agregované položky, agregované ceny, investiční náklady, provozní náklady, náklady životního cyklu, porovnání variant

Key words

Passive house, passive house envelope, aggregated items, aggregated prices, investment costs, operating costs, life cycle cost, variant comparison

OBSAH

1	ÚVOD.....	12
2	ZKRATKY	13
3	ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PASIVNÍCH DOMŮ	14
3.1	ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY V KONTEXTU.....	14
3.1.1	KATEGORIZACE BUDOV	14
3.1.2	BUDOVY S TĚMĚŘ NULOVOU SPOTŘEBOU ENERGIE (BTNSE)	15
3.1.3	PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY (PENB).....	16
4	PASIVNÍ DOMY	18
4.1	NÁVRH PASIVNÍHO DOMU.....	18
4.2	VÝHODY A NEVÝHODY PASIVNÍCH DOMŮ	19
4.3	ANALÝZA VÝSTAVBY PASIVNÍCH DOMŮ V ČR	20
4.4	OBÁLKA PASIVNÍHO DOMU.....	21
5	NÁVRH OBÁLEK PASIVNÍHO DOMU	25
5.1	NÁVRH SKLADEB OBVODOVÉHO ZDIVA.....	26
5.1.1	OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 1	26
5.1.2	OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 2	29
5.1.3	OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 3	31
5.1.4	OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 4	33
5.1.5	POROVNÁNÍ VARIANT OBVODOVÉHO ZDIVA	35
5.2	NÁVRH SKLADEB PODLAHY PŘILEHLÉ K ZEMINĚ.....	37
5.2.1	PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ – VARIANTA 1	37
5.2.2	PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ – VARIANTA 2	40
5.2.1	POROVNÁNÍ VARIANT PODLAHY PŘILEHLÉ K ZEMINĚ	42
5.3	NÁVRH SKLADEB STŘEŠNÍ KONSTRUKCE.....	44
5.3.1	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 1	44
5.3.2	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 2	46
5.3.3	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 3	49
5.3.4	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 4	52
5.3.1	POROVNÁNÍ VARIANT STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	54
5.4	NÁVRH OBÁLEK PASIVNÍHO DOMU	56
6	EKONOMICKÉ POSOUZENÍ VÝHODNOSTI JEDNOTLIVÝCH VARIANT SE ZOHLEDNĚNÍM ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY	58

6.1	SROVNÁVACÍ OBJEKT	58
6.2	VÝPOČET INVESTIČNÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ	61
6.2.1	PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 1	62
6.2.2	PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 2	65
6.2.3	PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 3	67
6.2.4	PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 4	69
6.2.5	POROVNÁNÍ VARIANT Z HLEDISKA INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ	71
6.3	EKONOMICKÉ POSOUZENÍ VÝHODNOSTI VARIANT NA ZÁKLADĚ NPV	71
7	ZÁVĚR	75
8	ZDROJE	76
8.1	LITERATURA	76
8.2	ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NAŘÍZENÍ, SMĚRNICE, NORMY	76
8.3	INTERNETOVÉ ZDROJE	76
8.4	SEZNAM PŘÍLOH	77
8.5	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
8.6	SEZNAM TABULEK	78
8.7	SEZNAM GRAFŮ	79
8.8	SEZNAM ROVNIC	80

1 ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je posouzení variant obálek pasivního domu s využitím agregovaných položek.

Práce je rozčleněna do 7 kapitol. První kapitola teoretické části představuje uvedení do problematiky oblasti energetické náročnosti, tzn. vysvětluje pojmy s ní související, poskytuje přehled kategorizace budov, analyzuje výstavbu domů dle energetické náročnosti na území ČR.

Následující kapitola přináší bližší zaměření na výstavbu pasivních domů a pasivní domy jako takové. Zabývá vysvětlením vhodného návrhu tohoto typu budov. Shrnuje výhody a nevýhody výstavby a pořízení pasivních domů. V neposlední řadě mapuje a přináší informace o situaci výstavby rodinných domů v pasivním standardu na území České republiky. Bližší zaměření je věnováno obálce pasivního rodinného domu, zejména vztahům potřebným pro výpočet s ní související, jelikož je nosným tématem praktické části.

Praktická část je věnována návrhu skladeb obálek pasivního domu. Hlavním předmětem řešení je obvodové zdivo, podlaha přilehlá k zemině a střešní konstrukce, přičemž cílem je přinést pro každou konstrukci variantní návrhy. Každá skladba je posouzena z hlediska součinitele prostupu tepla a naceněna. Při ocenění agregované položky se uvažuje ideální výřez 1 m^2 dané konstrukce. Na základě těchto dat jsou pak skladby mezi sebou porovnávány.

Mezivýstupem praktické části je kompletní sestavení 4 variant obálek objektu z navržených skladeb, které jsou následně porovnávány z hlediska nákladů životního cyklu stavby. Pro relevantní stanovení investičních a provozních nákladů jsou obálky aplikovány na konkrétním příkladu, proto je součástí diplomové práce návrh rodinného domu. Pro ten jsou pak stanoveny investiční náklady obálky pomocí agregovaných cen a náklady provozní.

Výstupem práce je zhodnocení variant navržených obálek pasivního domu v rámci nákladů životního cyklu stavby.

Na závěr je práce shrnuta a zhodnocena.

2 ZKRATKY

BTNSE	budova s téměř nulovou spotřebou energie
CC	celková cena
EPS	expandovaný polystyren
HI	hydroizolace/hydroizolační
KZS	kontaktní zateplovací systém
LCC	Life cycle cost (náklady životního cyklu)
NPV	čistá současná hodnota
PENB	průkaz energetické náročnosti budovy
PIR	polyisokyanurát
PD	pasivní dům
RD	rodinný dům
VPS	vápenopísek/vápenopískové
XPS	extrudovaný polystyren
ŽB	železobeton/železobetonový
ŽP	životní prostředí

3 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PASIVNÍCH DOMŮ

3.1 ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY V KONTEXTU

Oblast energetické náročnosti budov byla do legislativy ČR implementována v návaznosti na směrnici evropského parlamentu a rady 2002/91/ES, která si kladla za cíl podporovat snižování energetické náročnosti budov. Jedním z impulsů pro zavedení této směrnice byla neustále se zvyšující energetická spotřeba budov, přesahující v dané době 40 % podíl na celkové spotřebě energie, a s tím i související zvyšování emisí oxidu uhličitého. [5]

Pojem energetické náročnosti budovy je definován v české legislativě Zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů a rozumí se jím vypočtené množství energie nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s užíváním budovy, zejména na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení. [6]

3.1.1 KATEGORIZACE BUDOV

Snahy dosáhnout velmi nízkých energetických náročností dalo vzniknout kategoriím budov dosažitelných v závislosti na stavebním řešení redukujících energetické potřeby, využívání energetických zdrojů s nízkým faktorem energetické přeměny a použití systémů produkujících energii z obnovitelných zdrojů. [7]

NÍZKOENERGETICKÉ BUDOVY

Za určující prvek nízkoenergetických budov je považována nízká potřeba tepla na vytápění, ke které největší měrou přispívá optimalizované stavební řešení obálky budovy. Měrná potřeba tepla na vytápění nesmí přesáhnout 50 kWh/(m²a), současně požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla pro nové obytné budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu od 18 °C do 22 °C včetně není vyšší než 0,5 W/(m².K). [7]

PASIVNÍ BUDOVY

Norma uvádí, že pasivní budovy jsou takové, které jsou charakterizovány minimalizovanou potřebou energie na zajištění požadovaného stavu vnitřního prostředí a minimalizovanou potřebou primární energie z neobnovitelných zdrojů na jejich provoz díky optimalizovanému stavebnímu řešení a dalším opatřením. [7]

Vzhledem k faktu, že tato práce je zaměřena na pasivní domy, je podrobnější charakteristice tohoto typu budov věnována následující kapitola.

ENERGETICKY NULOVÉ BUDOVY

Stejně jako pasivní budovy, tak i budovy energeticky nulové využívají energii z neobnovitelných zdrojů, podstatně však ve větší míře a to tak, že měrná roční bilance potřeby a produkce energie vyjádřená v hodnotách primární energie z neobnovitelných zdrojů vychází nulová. Budova je připojena na energetické sítě, aby mohla kompenzovat okamžité ztráty vzniklé nerovnoměrností energetických potřeb a produkce. Společná vlastnost s pasivními budovami nelze omezit pouze na využívání elektrické energie z neobnovitelných zdrojů, ale rovněž je doporučováno, aby stavební řešení a TZB byla navrhována ve stejném standardu, tj. standardu pasivních budov. [7]

V souvislosti s energeticky nulovými budovami rozlišujeme také kategorii blízké energeticky nulové budově. V tomto případě hodnoty primární energie nejsou nulové, nýbrž kladné. Přesné požadované hodnoty uvádí norma ČSN 75 50 40-2 Tepelná ochrana budov – část – 2: Požadavky. Pro obě kategorie je požadováno, aby průměrný součinitel prostupu tepla nepřekročil hodnotu $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ pro rodinné domy, resp. $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ pro bytové domy a měrná potřeba tepla na vytápění nepřekročila hodnotu $20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ pro rodinné domy, resp. $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ pro domy bytové. [7]

ENERGETICKY NEZÁVISLÉ BUDOVY

Za energeticky nezávislé budovy se považují takové, které nepotřebují dodávku energie ze zdrojů mimo budovu. Jako výše zmíněné budovy i tyto využívají elektrickou energii z neobnovitelných zdrojů, ovšem s tím rozdílem, že okamžitá přebytečná energie je akumulována do tepelných zásobníků, elektrických akumulátorů a je spotřebovávána ve chvíli, kdy energetická produkce nedosahuje spotřeby energie. K vyrovnání mezi produkcí a spotřebou energie slouží také využití akumulace energie v podzákladí. [7]

3.1.2 BUDOVY S TĚMĚŘ NULOVOU SPOTŘEBOU ENERGIE (BTNSE)

Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů vykládá pojem BTNSE jako budovu s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie by měla být ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů. [6]

Povinnost výstavby tohoto typu budov, jakožto dalšího z kroků vedoucí ke snížení energetických náročností nových budov, byla dána uzákoněním, vycházejícího z evropské směrnice. Zároveň byla rozfázována do pěti etap (2016-2020) v závislosti na vlastníkově a uživateli budovy a její celkové energeticky vztažné ploše. Od 1. ledna 2020 platí splnění požadavků na energetickou náročnost BTNSE pro všechny budovy, tedy i pro budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 350 m^2 , které byly součástí poslední fáze. Povinnost je vázána na podání žádosti o stavební povolení, resp. společné povolení, kterým se stavba umísťuje a povoluje, resp. žádosti o změnu stavby před jejím dokončením s dopadem na energetickou náročnost, resp. ohlášení stavby. [6]

Napříč členskými státy Evropské unie se požadavky BTNSE různí, což je dáno možností vlastního vymezení pojmu každým státem. Přístup České republiky k nastavení požadavků nelze hodnotit jako přísný. Srovnáme-li požadavky na BTNSE a pasivní dům, je pasivní dům definován přísněji. Pro srovnání,

v sousední Německé spolkové republice či Rakouské republice jdou s definicí až za úroveň pasivního domu. Nicméně je možné v příštích letech očekávat posun požadavků na BTNSE v ČR blíže na úroveň pasivních domů. [1][15]

Současné požadavky na BTNSE upravuje vyhláška č. 264/2000 Sb.

3.1.3 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY (PENB)

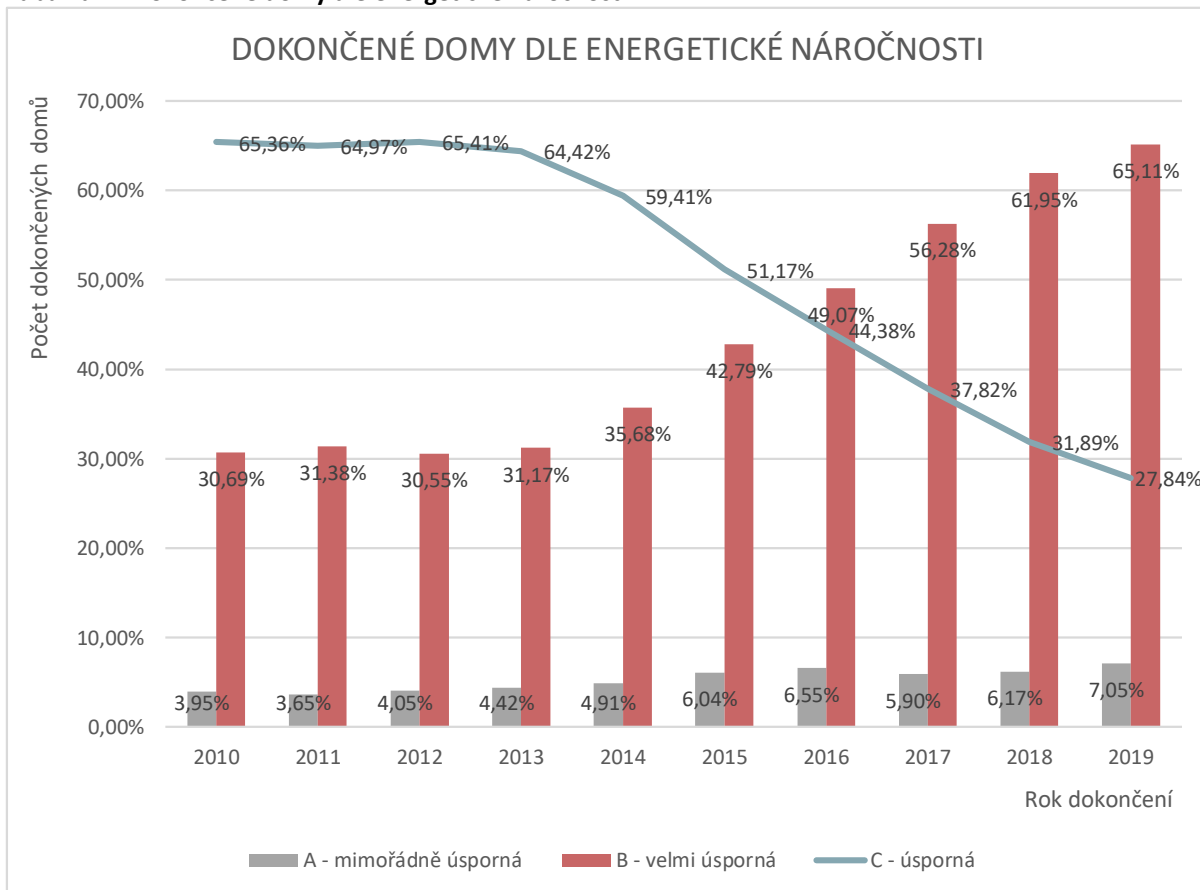
S energetickou náročností budovy úzce souvisí pojem průkaz energetické náročnosti budovy (PENB). Povinnost zpracování PENB v rámci dokumentace staveb při žádosti o získání stavebního povolení je zájemci zákonem udělena již od roku 2009. Dle současné legislativy je výsledkem zařazení budovy do jedné ze sedmi klasifikačních tříd, reflektující jak úsporná, respektive neúsporná budova je, na základě zjištěné primární energie z neobnovitelných zdrojů v kWh/(m².rok). Třídy jsou označeny abecedně od A do G, čemuž odpovídají stupně/kategorie od mimořádně úsporného až po mimořádně neúsporný. Součástí protokolu PENB jsou mj. informace o celkové dodané energii a jejím ročním průběhu, informace o primární energii z neobnovitelných zdrojů energie, bilance tepelných toků, informace o obálce budovy, o technických systémech budovy, navržená vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy a využití alternativních systémů dodávek energie. [8]

Jak již bylo zmíněno výše, od 1. ledna 2020 všechny budovy při podání žádosti o stavební povolení atp. musí splňovat standard BTNSE, jejichž třída energetické náročnosti ve většině případů odpovídá kategorii B, pouze v některých případech C, což jinými slovy znamená, že schvalované objekty a jejich následná výstavba bude probíhat převážně ve standardu A-mimořádně úsporná a B-velmi úsporná. [11]

Níže uvedený graf nastiňuje počet dokončených domů dle zařazení do klasifikační třídy za posledních 10 let v procentuálním zastoupení. Nutno dodat, že význam klasifikačních tříd se v průběhu let posouval.

Od roku 2013 můžeme sledovat strmý pokles křivky reprezentující počet dokončených budov v třídě energetické náročnosti C. Z původních 64,42 % poklesla až na 27,84 % v roce 2019, což je pokles o více než 50 %. Naopak počet dokončených domů třídy B vzrostl za dané období z 31,17 % na 65,11 %, jinými slovy o více než dvojnásobek. Taktéž mimořádně úsporné budovy zaznamenávaly drobné navýšení, výjimkou jim byl pouze rok 2017, nicméně od té doby je opět patrná rostoucí tendence. Tento fakt lze interpretovat tak, že investoři domů se přiklání a mají větší zájem o budovy v lepším energetickém standardu a uzákonění BTNSE můžeme chápat pouze jako uspíšení toho, co by teoreticky nastalo v horizontu několika budoucích let.

Tabulka 1 - Dokončené domy dle energetické náročnosti



Zdroj: vlastní zpracování dle dat z [12]

4 PASIVNÍ DOMY

4.1 NÁVRH PASIVNÍHO DOMU

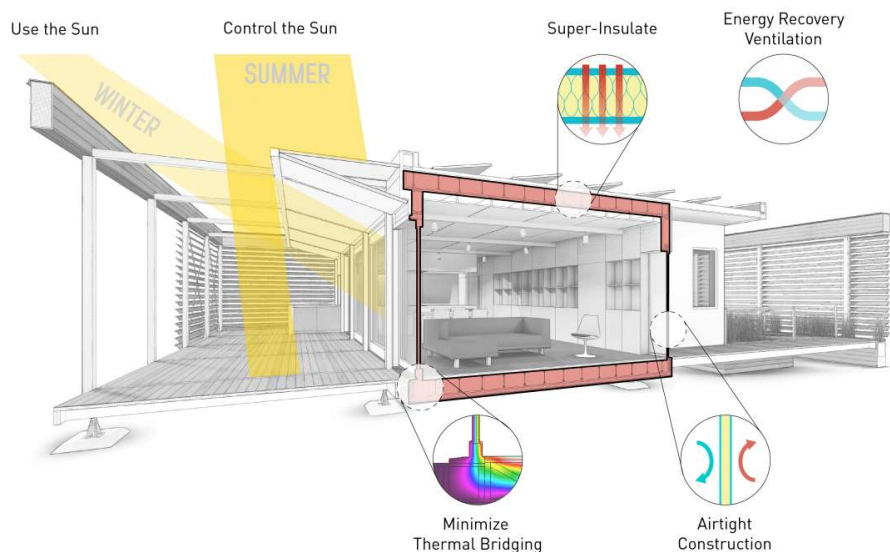
Nezbytným a zásadním krokem k výstavbě pasivního domu je bezesporu kvalitní návrh. Ten by měl být odrazem snahy naplnění definice pasivního domu jako domu o minimalizované potřebě energie na zajištění požadovaného stavu vnitřního prostředí a minimalizované potřebě primární energie z NOZ na svůj provoz, k čemuž přispívá minimalizace tepelných ztrát a maximalizace energetických pasivních zisků, na což má vliv řada faktorů. Jedním z nich je vhodná volba tvaru objektu, tj. jednoduchý, co nejkompaktnější, aby povrch pláště vůči obestavěnému objemu byl co nejmenší, čímž se zamezí zbytečným tepelným ztrátám. Dále hraje roli umístění stavby na pozemku, kdy je výhodné stavbu umístit tak, aby jižní, případně západní průčelí bylo vystaveno solárním ziskům. Stejně tak jako na objekt jako celek je opodstatněné zaměřit se i na jeho dispozici a obytné místnosti orientovat na osluněné strany. Orientace světových stran by se neměla opomenout ani u návrhu velikosti a plochy oken. [1]

Pasivní domy dle normy musí splňovat požadované hodnoty některých vlastností. Jelikož je tato práce zaměřena na rodinné domy, budou i níže zmíněny hodnoty odpovídající této kategorii.

Jednotlivé konstrukce PD musí splňovat alespoň doporučené normové hodnoty součinitele prostupu tepla, přičemž průměrný součinitel prostupu tepla pasivního rodinného domu nesmí překročit $0,25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, zároveň je doporučeno, aby byl nižší roven $0,20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Docílit této hodnoty je možné díky vysoce izolované obálce budovy a potlačení tepelných mostů v konstrukci. Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, měrná potřeba tepla na vytápění nesmí překročit $20 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$, přičemž je doporučeno, aby nepřekročila $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$. Nároky jsou kladeny u pasivních domů i na vzduchotěsnost, která má být nižší než $0,6 \text{ h}^{-1}$, což prakticky znemožňuje požadovanou nezbytnou výměnu vzduchu, proto je větrání v pasivních domech zajišťováno jako řízené s rekuperací tepla.

Nejen tvar objektu, jeho umístění na pozemku, volba materiálu, konstrukční řešení, ale také zvolená technologie vytápění, přípravy teplé vody konceptu vodního hospodářství, jsou aspekty, které ovlivňují, zda objekt splní pasivní standard. [2] Pasivní objekt musí totiž rovněž splnit hodnoty z hlediska měrné potřeby primární energie, tzn. že nesmí překročit $60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$. Proto je vhodné v pasivních domech volit energonositele s nízkým faktorem neobnovitelné primární energie.

Obrázek 1 - Koncepce návrhu pasivního domu



Zdroj: [14]

4.2 VÝHODY A NEVÝHODY PASIVNÍCH DOMŮ

Níže představené výhody a nevýhody pasivních domů jsou vztaženy k domům s vyšší energetickou náročností.

Výhody

- Úspora provozních nákladů – Je dána využíváním pasivních zdrojů zabudovanými technologiemi, podpořená vhodným/promyšleným návrhem minimalizující tepelné ztráty a maximalizující tepelné zisky (vnější i vnitřní).
- Vyšší komfort bydlení, resp. života – K vyššímu komfortu přispívá vysoká tepelná pohoda v místnosti, příjemné teploty v zimě i v létě, což je způsobeno vhodným návrhem, dále absencí průvanu a stálý přívod čerstvého vzduchu zajištěné rekuperací se zpětným získáváním tepla. [12]
- Vyšší energetická soběstačnost budovy – Přináší eliminaci finančního dopadu při rostoucích cenách energií. Dalším pozitivem je menší zranitelnost při výpadcích dodávek energie.
- Snížení emisí CO₂ – Nižší produkce CO₂ přispívá k nižšímu lokálnímu znečištění ovzduší. Pasivní dům tak může být nástrojem pro vyjádření ekologického smýšlení.

Nevýhody

- Vyšší investiční náklady – Navýšení je odrazem výběru a využití materiálů a konstrukcí zajišťujících odpovídající součinitel prostupu tepla s neopomenutím stavebních detailů, hrajících klíčovou roli při tepelné technice, jejichž řešení jsou složitější než u běžné výstavby a vyžadují precizní stavební řešení. K vyšším nákladům přispívá i náročnější koordinace stavby. Použité technologie získávající energii z pasivních zdrojů taktéž navyšují počáteční investici.

- Úskalí precizního provedení návrhu – Množství firem poskytující služby v oblasti pasivních domů nemají dostatek zkušeností a znalostí, což se negativně projevuje na vlastním návrhu. [3] Je vhodné svěřit tuto činnost pasivního domu specializovaným společnostem s dostatkem zkušeností a praxí, která zhotoví precizní návrh včetně detailů, které budou proveditelné.
- Náročnost na organizaci práce na stavbě a koordinaci činností, zejména řemesel – Četnost jednotlivých činností je na stavbě pasivního domu větší než u běžné výstavby. [2]

4.3 ANALÝZA VÝSTAVBY PASIVNÍCH DOMŮ V ČR

Přestože v sousedním Německu či Rakousku přinesla 90. léta minulého století výstavbě pasivních domů vyšší míru pozornosti, neutuchající ani s příchodem nového tisíciletí, úvahy českých investorů byly v tomto směru poněkud opatrné, způsobené nejspíše notnou dávkou skepse a nedostatečné informovanosti o tomto druhu výstavby. Prolomení nastalo až v roce 2005, kdy byla postavena první pasivní dřevostavba rodinného domu v Rychnově u Jablonce nad Nisou. [2]

Stejného roku bylo založeno Centrum pasivního domu, které se angažuje v oblasti cílené podpory a šíření ověřených informací o výstavbě pasivních domů. Nutno podotknout, že ani tak se pasivní domy netěší takové oblibě jako energeticky více náročné stavby a jejich cesta ke zvažování coby alternativy probíhá poněkud pozvolněji. Zvýšení zájmu o problematiku a výstavbu pasivních domů přispělo představení dotačních programů ministerstvem ŽP Zelená úsporám a Nová zelená úsporám. [2]

Jaký je přesný vývoj výstavby pasivních domů v ČR nelze s jistotou určit, jelikož dosud neexistuje žádná přesná statistika. Leč pro představu lze vycházet z odhadů realizovaných Centrem pasivního domu.

Tabulka 2 - Vývoj počtu pasivních RD v ČR

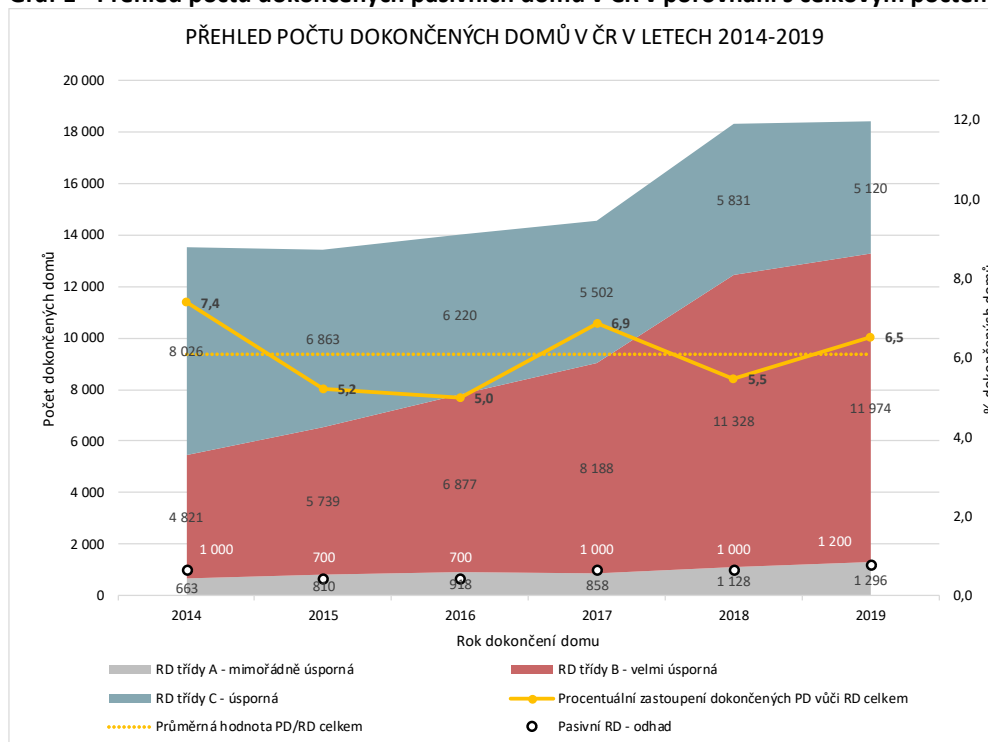
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RD třídy A - mimořádně úsporná	663	810	918	858	1 128	1 296
RD třídy B - velmi úsporná	4 821	5 739	6 877	8 188	11 328	11 974
RD třídy C - úsporná	8 026	6 863	6 220	5 502	5 831	5 120
Počet domů celkem	13 510	13 412	14 015	14 548	18 287	18 390
Pasivní RD - odhad	*1000	*600-700	*600-700	*1000	*1000	*1200
Procentuální zastoupení dokončených PD vůči RD celkem	7,4	4,5-5,2	4,3-5,0	6,9	5,5	6,5
Celkový počet PD k danému roku - odhad	**2600	**3300	**4000	*5000	*6000	*7200
Roční přírůstek PD v %		26,9	21,2	25,0	20,0	20,0
* Odhadovaná hodnota zprostředkována Centrem Pasivního domu						
** Dopočtená hodnota, v roce 2015, 2016 na řádku "Pasivní RD - odhad" uvažována horní hranice						

Zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka shrnuje počet dokončených rodinných domů v letech 2014-2019, včetně zařazení do třídy energetické náročnosti. Uvedené jsou i odhadnuté počty pasivních rodinných domů v jednotlivých letech i celkem. Ke konci roku 2019 se předpokládá, že je na území ČR dokončeno cca 7200 pasivních rodinných domů, což je nárůst téměř o 64 % od roku 2014. Meziročně počet PD roste minimálně o 20 %. Počet dokončených PD v jednotlivých letech je v absolutních číslech od roku 2015

neklesající, přesto relativní hodnoty, tj. vztažené k celkovému počtu všech dokončených domů v daném roce střídají pokles s růstem. V průměru se pasivní domy na celkovém počtu RD podílí 6,1 procenty. Vůbec nejvyššího podílu za zaznamenané období dosáhly v roce 2014, konkrétně 7,4 procenty, což lze připsat spuštění dotačního programu Nová zelená úsporám. Pro lepší představu jsou data znázorněna v následujícím grafu.

Graf 1 - Přehled počtu dokončených pasivních domů v ČR v porovnání s celkovým počtem dokončených domů



Zdroj: vlastní zpracování dle dat dostupných z [12]

4.4 OBÁLKA PASIVNÍHO DOMU

Následující podkapitola je věnována vysvětlení oblasti týkající se obálky pasivního domu, jelikož právě ta je stěžejním bodem této diplomové práce.

Norma ČSN 73 05 40-2 obálku budovy definuje jako soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy nebo zóny, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch, přilehlá zemina, vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru, sousední nevytápěné budově nebo sousední zóně budovy vytápěné na nižší vnitřní návrhovou teplotu. [7]

Optimalizované řešení stavební obálky budovy přispívá velkou měrou k nízké potřebě tepla na vytápění, což znamená snížení provozních nákladů v provozní fázi stavby. Optimalizace je dosaženo tím, že průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy nepřekračuje normou doporučenou hodnotu. pro pasivní budovy.

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/(m²·K)] se stanovuje dle ČSN 730540-4 podílem měrné tepelné ztráty prostupem tepla budovy a celkové plochy všech ochlazovaných konstrukcí budovy.

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}, \quad (1)$$

kde: H_T měrná tepelná ztráta prostupem tepla budovy nebo její části [W/K]
 A celková plocha všech ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy nebo její vytápěné zóny [m²] [9]

Měrnou tepelnou ztrátu H_T lze vyčíslit dle vzorce:

$$H_T = \sum(A_j \cdot U_j \cdot b_j) + A \cdot \Delta U_{tbn}, \quad (2)$$

kde: A_j plocha j -té ochlazované konstrukce na systémové hranici budovy [m²]
 U_j součinitel prostupu tepla j -té konstrukce, vč. vlivu tepelných mostů [W/(m²·K)]
 b_j činitel teplotní redukce j -té konstrukce [-]
 A plocha všech ochlazovaných konstrukcí na systémové hranici budovy [m²]
 ΔU_{tbn} Průměrný vliv tepelných vazeb mezi ochlazovanými konstrukcemi na systémové hranici budovy [W/(m²·K)] [9]

Jak vyplývá z předchozího vztahu, pro měrnou tepelnou ztrátu, potažmo průměrný součinitel prostupu tepla a následné hodnocení, zda návrh v tomto ohledu splní pasivní standard, zastává klíčovou roli součinitel prostupu tepla konstrukce. Konstrukce musí být navržena tak, aby její součinitel nepřekročil doporučené hodnoty pro pasivní budovy dané normou ČSN 73 0540-2.

Stanovení součinitele prostupu konstrukce tepla je možné více způsoby. Níže je popsán způsob využitý v praktické části této diplomové práce, a to za pomoci tepelného odporu konstrukce R a odporů při přestupu tepla na vnitřní a vnější straně konstrukce za předpokladu jednorozměrného šíření tepla v konstrukci.

Součinitel prostupu tepla [W/(m²·K)] je dán vtahem:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} = \frac{1}{R_T}, \quad (3)$$

kde: R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [(m²·K)/W]
 R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [(m²·K)/W]
 R tepelný odpor konstrukce [(m²·K)/W]
 R_T (R_{tot}) odpor při prostupu tepla [(m²·K)/W] [9]

Tepelný odpor konstrukce lze vyjádřit jako součet tepelných odporů jednotlivých vrstev konstrukce, tedy

$$R = \sum R_j, \quad (4)$$

kde: $\sum R_j$ tepelný odpor j -té vrstvy konstrukce, v m²·K/W, stanovený pro homogenní vrstvy konstrukce ze vztahu: [W/(m²·K)] [9]

$$R_j = \frac{d_j}{\lambda_j}, \quad (5)$$

kde: d_j tloušťka j -té vrstvy konstrukce [m]
 λ_j návrhový součinitel tepelné vodivosti materiálu j -té vrstvy konstrukce [W/(m·K)] [9]

Součinitel prostupu tepla U vyjadřuje prostup tepla celou konstrukcí, to znamená včetně vlivu všech tepelných mostů a jiných zdrojů navýšení tepelných toků obsažených v konstrukci. [9] V případě konstrukce z homogenních vrstev uvažuje zjednodušená metoda výpočtu dle ČSN EN ISO 6946 pouze bodové tepelné mosty, způsobené spojovacími prvky, které jsou zahrnuty do celkového součinitele prostupu tepla použitím korekce pro mechanicky spojovací prvky.

Výsledný, resp. korigovaný součinitel prostupu tepla [W/(m²·K)] zohledňující rovněž přímé působení venkovních atmosférických vlivů na tepelné izolace, což norma řeší taktéž korekcemi, je pak dán vztahem:

$$U_c = U + \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r, \quad (6)$$

kde: U součinitel prostupu tepla nezohledňující korekce [W/(m²·K)]
 ΔU_g korekce pro vzduchové dutiny [W/(m²·K)]
 ΔU_f korekce pro mechanicky spojovací prvky [W/(m²·K)]
 ΔU_r korekce pro obrácené střechy [W/(m²·K)] [10]

Jednotlivé korekce jsou vyjádřeny pomocí vzorců následovně:

$$\Delta U_g = \Delta U'' * \left(\frac{R_1}{R_{tot}} \right)^2, \quad (7)$$

kde: R_1 tepelný odpor vrstvy obsahující dutiny [(m²·K)/W]
 R_{tot} odpor při prostupu tepla konstrukce se zanedbáním tepelných mostů [(m²·K)/W]
 $\Delta U''$ nabývá hodnot 0,00; 0,01; 0,04 dle úrovně [W/(m²·K)] [10]

$$\Delta U_f = n_f * X, \quad (8)$$

kde: n_f počet spojovacích prvků na m² [počet/m²]
 X bodový činitel prostupu tepla [W/K] [10]

$$\Delta U_r = p * f * x * \left(\frac{R_1}{R_{tot}} \right)^2, \quad (9)$$

kde:	p	průměrná intenzita srážek během otopné sezóny, založená na údajích příslušných pro dané místo	[mm/den]
	f	odtokový činitel, udávající podíl p, který dosahuje k hydroizolační vrstvě	[-]
	x	činitel zvýšení tepelné ztráty způsobené prouděním dešťové vody po hydroizolační vrstvě	[(W·den)/ (m ² ·K·mm)]
	R ₁	tepelný odpor tepelně izolační vrstvy nad hydroizolační vrstvou	[(m ² ·K)/W]
	R _{tot}	odpor při prostupu tepla konstrukce se zanedbáním tepelných mostů	[(m ² ·K)/W]

[10]

5 NÁVRH OBÁLEK PASIVNÍHO DOMU

Tato kapitola je věnována návrhu obálek pasivního domu. Zaměřena je pouze na obvodové zdivo, podlahu přilehlou k zemině a střešní konstrukci. V oblasti soklu se pro zjednodušení v kapitole 6 při výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla a dalších výpočtů uvažuje skladba obvodového zdiva. Zmíněné konstrukce jsou navrženy ve variantních řešeních, konkrétně ve čtyřech, vyjma podlahy přilehlé k zemině, která je zpracována ve dvou variantách. Pro každou konstrukční skladbu je zpracován detail, vypočítán korigovaný součinitel prostupu tepla a vytvořena agregovaná cena.

Variantní řešení skladeb jsou mezi sebou porovnána v rámci dosaženého korigovaného součinitele prostupu tepla, tloušťky konstrukce a výsledné ceny za 1 m².

Z variantních řešení skladeb jsou v podkapitole 2 vytvořeny čtyři celkové návrhy obálky pasivního domu.

5.1 NÁVRH SKLADEB OBVODOVÉHO ZDIVA

5.1.1 OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 1

Výpočet součinitele prostupu tepla

Tabulka 3 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 1)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 1)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	MALBA	ESTETICKÁ	-		
2	PENETRACE	ADHEZNÍ	-		
3	VNITŘNÍ OMÍTKA TEPELNĚ IZOLAČNÍ	OCHRANNÁ, ESTET.	10	0,18	0,05556
4	OBVODOVÉ ZDIVO YTONG STATIK PD/ 300 MM	NOSNÁ	300	0,147	2,04000
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	SPOJOVACÍ	8	0,7	0,01143
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ ISOVER Greywall	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	240	0,033	7,27273
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY	VÝZTUŽNÁ	5	0,8	0,00625
8	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
9	VENKOVNÍ TENKOVSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ	OCHRANNÁ, ESTET.	2	0,7	0,00286
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			565		
²⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			540		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					9,38882
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si}+R+R_{se})$ [W/(m ² .K)]					0,1046
1/(0,13+9,389+0,04)					
KOREKCE					
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0	³⁾ $\chi = 0,001$ W/K		
		$R_1 = 7,2727$ m ² .K/W	⁴⁾ $n_f = 8$ počet/m ²		
		$R_{tot} = 9,5588$ m ² .K/W $R_{si}+\sum R_i+R_{se}$			
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U''*(R_1/R_{tot})^2$			
		$0*(7,273/9,559)^2$			0,000
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi*n_f$			0,008
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g+\Delta U_f+\Delta U_r$		0,000+0,008			0,008
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U+\Delta U$					0,1126
0,1046+0,008					
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq$ ⁵⁾ $U_{pas,20}$					
0,1126 \leq 0,12					VYHOVUJE
POZNÁMKY:					
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobce.					
2) Tloušťka skladby zahrnující pouze tl. nosné kce a tl. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.					
3) Bodový činitel prostupu tepla je závislý na parametrech použité hmoždinky a druhu montáže - zápuštná/povrchová. Pro eliminaci bodových tepelných mostů byla zvolena zápuštná montáž s bodovým činitelem prostupu tepla 0,001 W/K, kterému odpovídají např. hmoždinky: FISCHER Termoz CS 8 [16], Ejotherm STR U 2G [17], atp.					
4) Přesný počet kotvicích prvků na m2 izolantu lze určit dle normy, přičemž je pro každý objekt individuální a závisí na mnoha faktorech. Pro zjednodušení je pro tento příklad uvažována hodnota 8 ks/m ² .					
5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro stěny vnější pasivních budov interval 0,18-0,12 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,12.					
* Veškeré výpočty byly provedeny v souladu s normami ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-2.					

Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná cena

Níže uvedená tabulka nastiňuje rozklad jednotlivých vrstev skladby konstrukce agregované položky obvodového zdiva varianty 1 do příslušných položek rozpočtu a vyčísluje jejich celkovou cenu. Agregovaná cena, definována jejich součtem, byla stanovována pro ideální výsek 1 m² obvodového zdiva.

	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					20,80
	784181111	Základní silikátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
3	VNITŘNÍ OMÍTKA TEPELNĚ IZOLAČNÍ*					365,00
	612811001	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm	m2	1,000	365,00	365,00
4	OBVODOVÉ ZDIVO YTONG STATIK PD/ 300 MM*					1 368,46
	311272241.XLA	Zdivo z tvárnice Ytong Statik PD 300 tl zdiva 300 mm	m2	1,000	1 368,46	1 368,46
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*					1 277,15
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ*					
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*					
8	PENETRACE*					
	622211051	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením polystyrénových desek tl do 240 mm	m2	1,000	633,00	633,00
	ISV.85910573024 04	Isover EPS GreyWall 240mm, λD = 0,032 (W·m-1·K-1), 1000 x 500 x 240 mm, fasádní desky s grafitem pro kontaktní zateplovací systémy ETICS se zvýšeným izolačním účinkem.	m2	1,020	617,60	629,95
	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z polystyrenu	m2	1,000	14,20	14,20
9	VENKOVNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*					285,00
	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ					81,90
	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
-	LEŠENÍ POMOCNÉ					18,40
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m ²	m2	0,385	47,80	18,40
-	PŘESUN HMOT					67,10
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,233	288,00	67,10
AGREGOVANÁ CENA 1m² ZDIVA VARIANTY 1 [KČ]						3511
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

Zdroj: vlastní zpracování

Podrobný rozklad agregované ceny uvedený výše lze shrnout do následujícího přehledu, který bude uváděn u následujících skladeb konstrukcí. Detailní rozklad všech variant je uveden v příloze č. 2. Rozpočty jednotlivých skladeb jsou ve zkrácené verzi, tj. pouze soupisy prací, uvedeny v příloze č. 1.

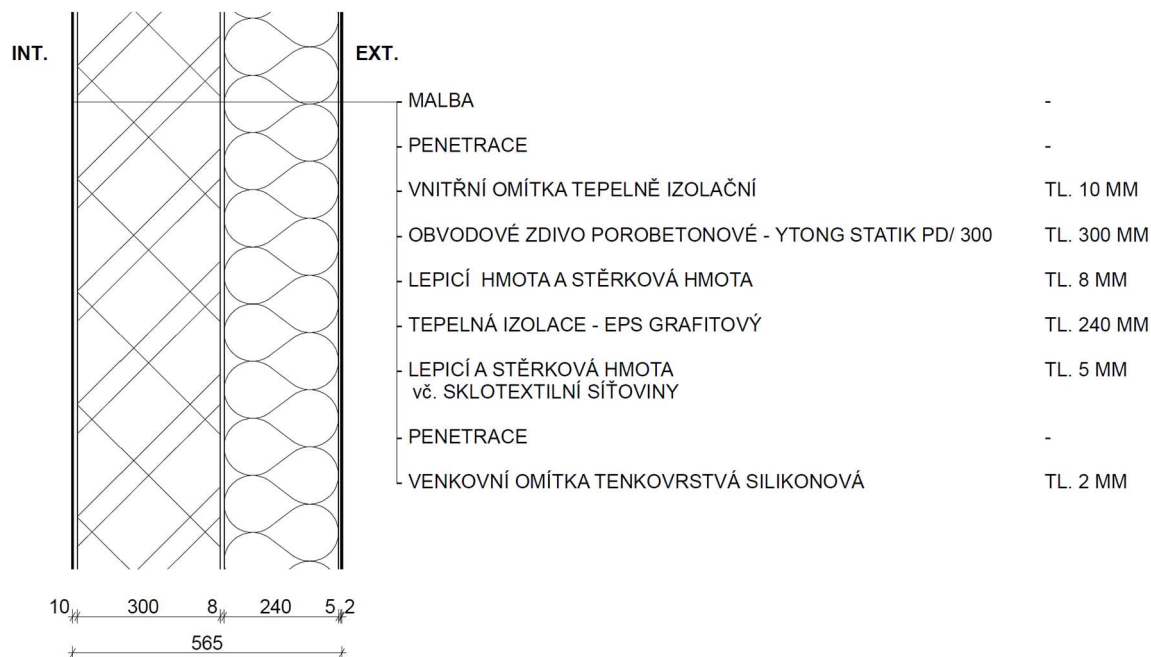
Tabulka 4 - Agregovaná cena 1 m² obvodového zdiva varianty 1

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	-	20,80
3	VNITŘNÍ OMÍTKA TEPELNĚ IZOLAČNÍ*	10	365,00
4	OBVODOVÉ ZDIVO YTONG STATIK PD/ 300 MM*	300	1 368,46
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*	8	1 277,15
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ*	240	
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*	5	
8	PENETRACE*	-	
9	VĚNKOVNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*	2	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ		81,90
-	LEŠENÍ POMOCNÉ		18,40
-	PŘESUN HMOT HSV		67,10
AGREGOVANÁ CENA 1 m² ZDIVA VARIANTY 1 [Kč bez DPH]			3 511
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 2 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 1)



Zdroj: vlastní zpracování

5.1.2 OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 2

Výpočet součinitele prostupu tepla

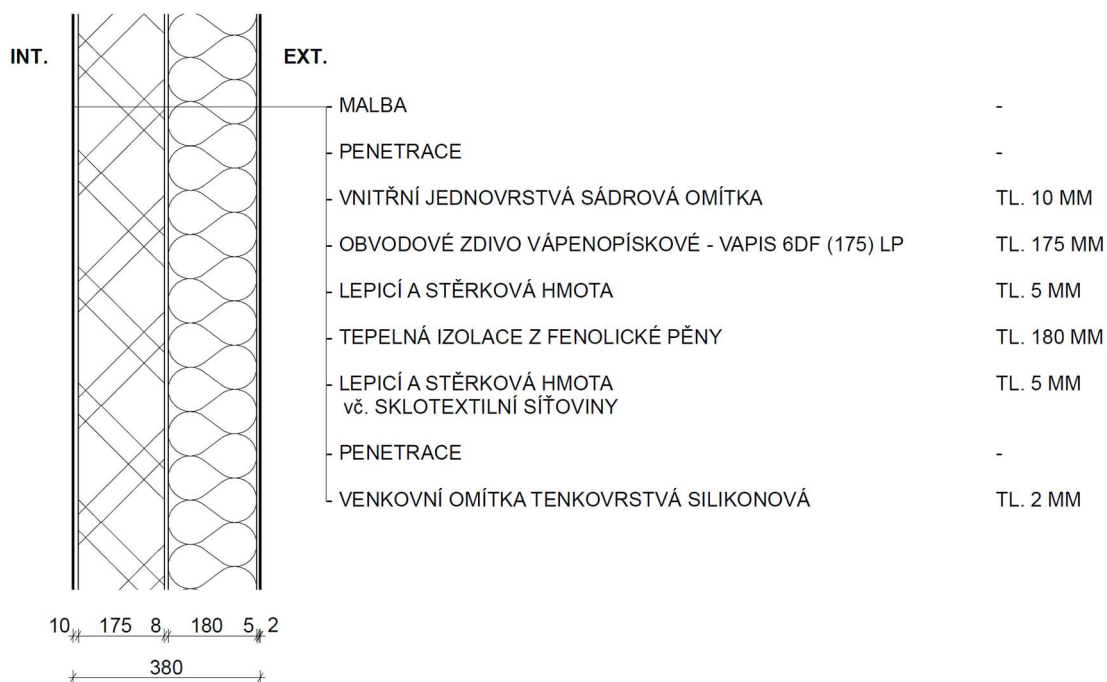
Tabulka 5 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 2)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 2)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	MALBA	ESTETICKÁ	-		
2	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
3	VNITŘNÍ JEDNOVRSTVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA	OCHRANNÁ, ESTET.	10	0,6	0,01667
4	OBVODOVÉ ZDIVO VÁPENOSPÍSKOVÉ - VAPIS 6DF	NOSNÁ	175	0,72	0,24306
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	SPOJOVACÍ	8	0,7	0,01143
6	TEPELNÁ IZOLACE Z FENOLICKÉ PĚNY KOOLTHERM K5	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	180	0,021	8,57143
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY	VÝZTUŽNÁ	5	0,8	0,00625
8	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
9	VENKOVNÍ TEKOVANÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ	OCHRANNÁ, ESTET.	2	0,7	0,00286
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			380		
²⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			355		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					8,85169
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)] $1/(0,13 + 8,852 + 0,04)$					0,1108
KOREKCE					
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY	$\Delta U'' = 0$	W/(m ² .K)	úroveň 0	³⁾ $\chi = 0,001$ W/K	
	$R_1 = 8,5714$	m ² .K/W		⁴⁾ $\eta_f = 8$ počet/m ²	
	$R_{tot} = 9,0217$	m ² .K/W	$R_{si} + \sum R_i + R_{se}$		
DÍLČÍ KOREKCE	KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_1 / R_{tot})^2$ $0 * (8,5714 / 9,022)^2$				0,000
	KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * \eta_f$ $0,001 * 8$				0,008
	KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]				-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$ $0,000 + 0,008$					0,008
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$ $0,1108 + 0,008$					0,1188
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq ^5) U_{pas,20}$					
0,1188 ≤ 0,12					VYHOVUJE
POZNÁMKY:					
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.					
2) Tloušťka skladby zahrnuje pouze tl. nosné kce a TI. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.					
3) Bodový činitel prostupu tepla je závislý na parametrech použité hmoždinky a druhu montáže - zápuštná/povrchová. Pro eliminaci bodových tepelných mostů byla zvolena zápuštná montáž s bodovým činitelem prostupu tepla 0,001 W/K, kterému odpovídají např. hmoždinky: FISCHER Termoz CS 8 [16], Ejotherm STR U 2G [17], atp.					
4) Přesný počet kotvicích prvků na m2 izolantu lze určit dle normy, přičemž je pro každý objekt individuální a závisí na mnoha faktorech. Pro zjednodušení je pro tento příklad uvažována hodnota 8 ks/m ² .					
5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro stěny vnější pasivních budov interval 0,18-0,12 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,12.					
* Veškeré výpočty byly provedeny v souladu s normami ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-2.					

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 3 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 2)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 6 - Agregovaná cena 1 m² obvodového zdiva varianty 2

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	-	20,80
3	VNITŘNÍ JEDNOVRSTVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA*	10	210,00
4	OBVODOVÉ ZDIVO VÁPENOPÍSKOVÉ - VAPIS 6DF (175) LP*	175	1 065,38
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*	8	2 656,30
6	TEPELNÁ IZOLACE Z FENOLICKÉ PĚNY KOOLTHERM K5*	180	
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*	5	
8	PENETRACE*	-	
9	VENKOVNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*	2	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ		81,90
-	LEŠENÍ POMOCNÉ		18,40
-	PŘESUN HMOT HSV		100,51
AGREGOVANÁ CENA 1m² ZDIVA VARIANTY 2 [Kč bez DPH]			4 466
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.1.3 OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 3

Výpočet součinitele prostupu tepla

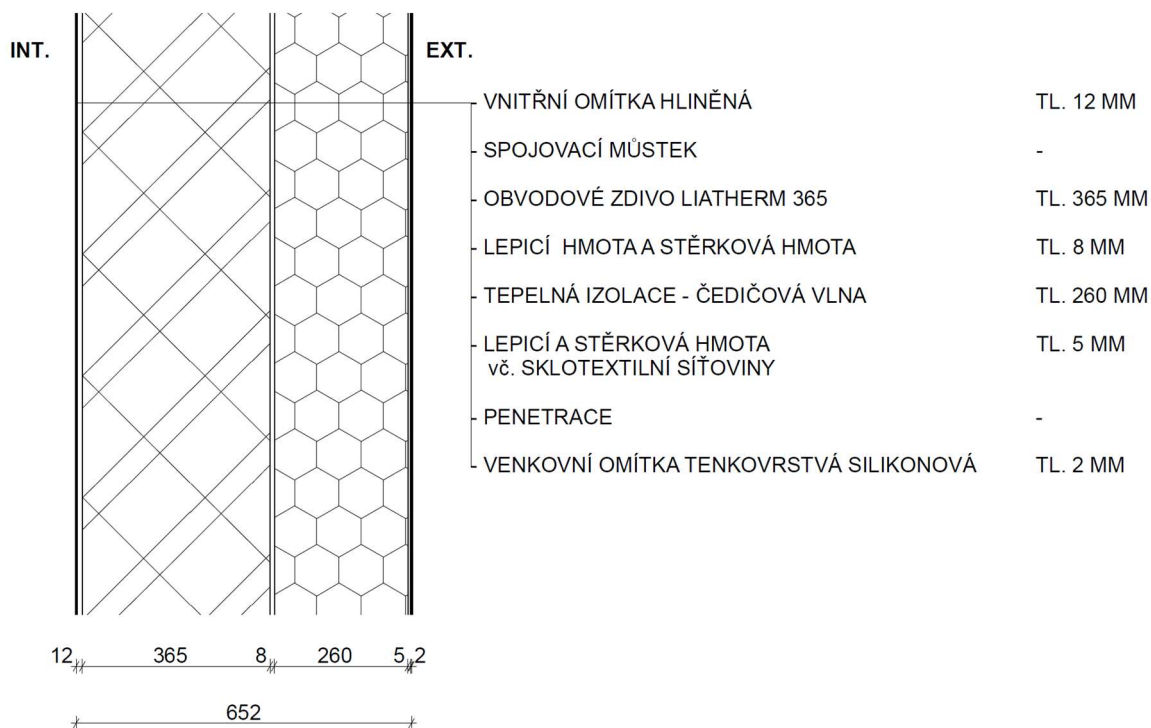
Tabulka 7 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 3)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 3)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY			
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]	
1	VNITŘNÍ OMÍTKA HLINĚNÁ	OCHRANNÁ, ESTET.	12	0,7	0,01714	
2	SPOJOVACÍ MŮSTEK	PENETRAČNÍ	-			
3	OBVODOVÉ ZDIVO LIATHERM 365	NOSNÁ	365	0,158	2,31013	
4	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	SPOJOVACÍ	8	0,7	0,01143	
5	MINERÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA ISOVER TF PROFI	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	260	0,037	7,02703	
6	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY	VÝZTUŽNÁ	5	0,8	0,00625	
7	PENETRACE	ADHEZNÍ	-	0,7		
8	VENKOVNÍ TEKOVRSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ	OCHRANNÁ, ESTET.	2	0,7	0,00286	
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			652			
²⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			625			
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					9,37483	
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ						
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13	
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04	
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si}+R+R_{se})$ [W/(m ² .K)] $1/(0,13+9,375+0,04)$					0,1048	
KOREKCE						
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0	$R_1 = 7,0270$ m ² .K/W	$R_{tot} = 9,5448$ m ² .K/W	$R_{si} + \sum R_i + R_{se}$	³⁾ $\chi = 0,001$ W/K ⁴⁾ $n_f = 8$ počet/m ²
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_1/R_{tot})^2$ $0 * (7,027/9,545)^2$			0,000	
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * n_f$ $0,001 * 8$			0,008	
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-	
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$ $0,000 + 0,008$					0,008	
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA						
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$ $0,1048 + 0,008$					0,1128	
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq ^5) U_{pas,20}$						
0,1128 ≤ 0,12					VYHOVUJE	
POZNÁMKY:						
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.						
2) Tloušťka skladby zahrnující pouze tl. nosné kce a TI. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.						
3) Bodový činitel prostupu tepla je závislý na parametrech použité hmoždinky a druhu montáže - zápuštná/povrchová. Pro eliminaci bodových tepelných mostů byla zvolena zápuštná montáž s bodovým činitelem prostupu tepla 0,001 W/K, kterému odpovídají např. hmoždinky: FISCHER Termoz CS 8 [16], Ejotherm STR U 2G [17], atp.						
4) Přesný počet kotvicích prvků na m2 izolantu lze určit dle normy, přičemž je pro každý objekt individuální a závisí na mnoha faktorech. Pro zjednodušení je pro tento příklad uvažována hodnota 8 ks/m ² .						
5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro stěny vnější pasivních budov interval 0,18-0,12 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,12.						
* Veškeré výpočty byly provedeny v souladu s normami ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-2.						

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 4 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 3)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 8 - Agregovaná cena 1 m² obvodového zdiva varianty 3

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3		TL. [MM]	CC [KČ]
1	VNITŘNÍ OMÍTKA HLINĚNÁ*	12	588,00
2	SPOJOVACÍ MŮSTEK*	-	65,60
3	OBVODOVÉ ZDIVO LIATHERM 365*	365	2 007,53
4	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*	8	2 054,02
5	MINERÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA	260	
6	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*	5	
7	PENETRACE*	-	
8	VENKOVNÍ TEKOVRSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*	2	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ		81,90
-	LEŠENÍ POMOCNÉ		18,40
-	PŘESUN HMOT HSV		110,30
AGREGOVANÁ CENA 1 m² ZDIVA VARIANTY 3 [Kč bez DPH]			5 211
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.1.4 OBVODOVÉ ZDIVO – VARIANTA 4

Výpočet součinitele prostupu tepla

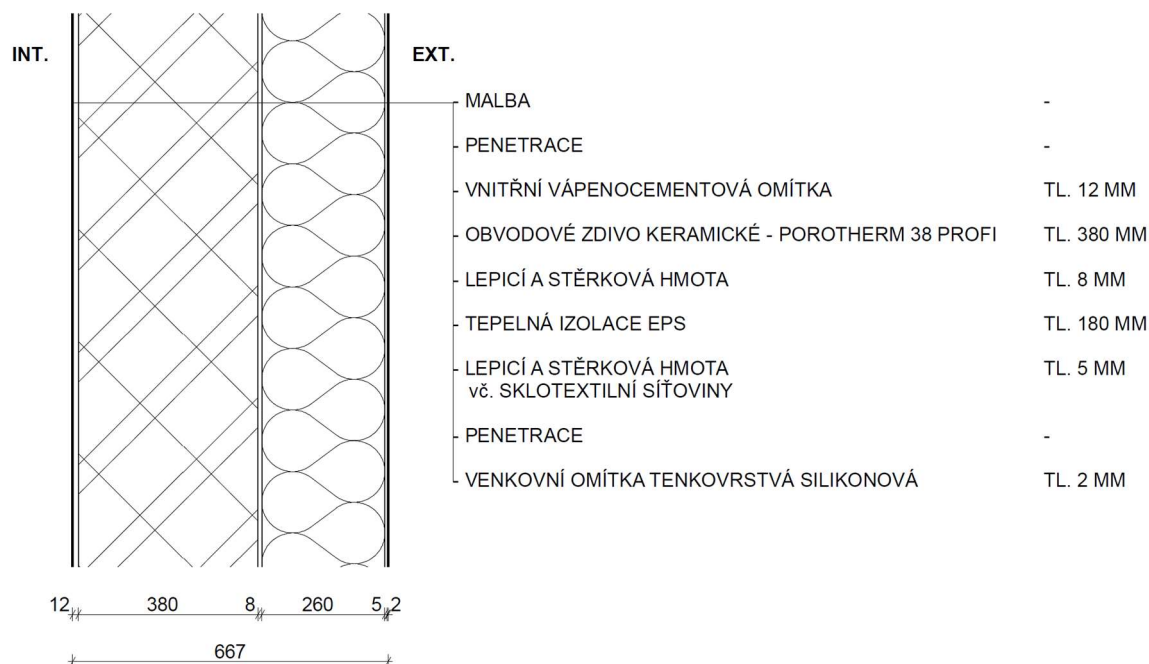
Tabulka 9 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 4)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 4)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	MALBA	ESTETICKÁ	-		
2	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
3	VNITŘNÍ OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ	OCHRANNÁ, ESTET.	12	0,99	0,01212
4	OBVODOVÉ KERAMICKÉ ZDIVO POROTHERM 38 PROFI	NOSNÁ	380	0,18	2,17143
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	SPOJOVACÍ	8	0,7	0,01143
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	260	0,037	7,02703
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY	VÝZTUŽNÁ	5	0,8	0,00625
8	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
9	VENKOVNÍ TEKOVRSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ	OCHRANNÁ, ESTET.	2	0,7	0,00286
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			667		
²⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			640		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					9,23111
SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04
SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)]					0,1064
1/(0,13+9,231+0,04)					
KOREKCE					
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0	³⁾ $\chi = 0,001$ W/K		
		$R_1 = 7,0270$ m ² .K/W	⁴⁾ $n_f = 8$ počet/m ²		
		$R_{tot} = 9,4011$ m ² .K/W $R_{si} + \sum R_i + R_{se}$			
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_1 / R_{tot})^2$			
		$0 * (7,027 / 9,401)^2$			0,000
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * n_f$			
		$0,001 * 8$			0,008
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$					0,008
0,000+0,008					
KORIGOVANÝ SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$					0,1144
0,1064+0,008					
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq {}^5)U_{pas,20}$					
0,1144 ≤ 0,12					VYHOVUJE
POZNÁMKY:					
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.					
2) Tloušťka skladby zahrnující pouze tl. nosné kce a TI. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.					
3) Bodový činitel prostupu tepla je závislý na parametrech použité hmoždinky a druhu montáže - zápuštná/povrchová. Pro eliminaci bodových tepelných mostů byla zvolena zápuštná montáž s bodovým činitelem prostupu tepla 0,001 W/K, kterému odpovídají např. hmoždinky: FISCHER Termoz CS 8 [16], Ejothem STR U 2G [17], atp.					
4) Přesný počet kotvičích prvků na m2 izolantu lze určit dle normy, přičemž je pro každý objekt individuální a závisí na mnoha faktorech. Pro zjednodušení je pro tento příklad uvažována hodnota 8 ks/m ² .					
5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitelel prostupu tepla pro stěny vnější pasivních budov interval 0,18-0,12 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,12.					
* Veškeré výpočty byly provedeny v souladu s normami ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-2.					

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 5 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 4)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 10 - Agregovaná cena 1 m² obvodového zdiva varianty 4

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	-	20,80
3	VNITŘNÍ OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ*	12	217,00
4	OBVODOVÉ KERAMICKÉ ZDIVO POROTHERM 38 PROFÍ*	380	1 592,37
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*	8	1 076,60
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS*	260	
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*	5	
8	PENETRACE*	-	
9	VENKOVNÍ TEKOVRSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*	2	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ*		81,90
-	LEŠENÍ POMOCNÉ		18,40
-	PŘESUN HMOT HSV		94,18
AGREGOVANÁ CENA 1 m² ZDIVA VARIANTY 4 [Kč bez DPH]			3 414
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.1.5 POROVNÁNÍ VARIANT OBVODOVÉHO ZDIVA

Z praktického hlediska, pro lepší orientaci v následujících grafech, budou stručně připomenuty navržené varianty skladeb.

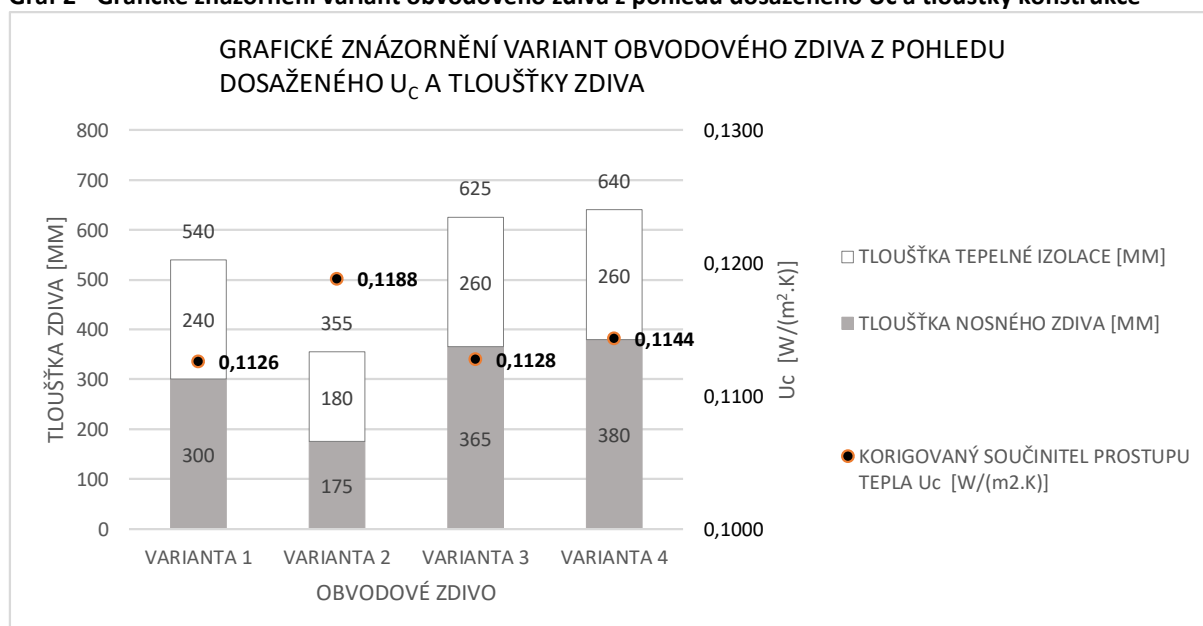
Jako varianta č. 1 obvodového zdiva bylo navrženo nosné zdivo z pórobetonových tvárnic Ytong (300 mm) s kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z grafitového EPS (240 mm), vnitřní omítka tepelně-izolační. Celková tloušťka skladby dosáhla hodnoty 540 mm, U_c 0,1126 W/(m².K).

Skladba č. 2 představuje obvodové zdivo z vápenopískových cihel VAPIS (175 mm) s KZS s TI z fenolické pěny a vnitřní omítku sádrovou. S těmito parametry dosahuje v porovnání s ostatními variantami nejnižší tloušťky skladby, tj. 355 mm. Oproti tomu vykazuje nejvyšší hodnotu U_c , konkrétně 0,1188 W/(m².K).

Variantu č. 3 tvoří nosné zdivo Liatherm (356 mm), KZS s minerální TI (260 mm) a hliněná omítka. Tloušťka skladby činí 625 mm, U_c dosahuje 0,1128 W/(m².K).

Poslední navrženou variantou je nosné zdivo z keramických tvárnic Porotherm (380 mm) s KZS s TI z EPS a vnitřní vápenocementová omítka. Skladba vykazuje nejvyšší hodnotu tloušťky konstrukce, 640 mm a U_c s hodnotu 0,1144 W/(m².K).

Graf 2 - Grafické znázornění variant obvodového zdiva z pohledu dosaženého U_c a tloušťky konstrukce



Zdroj: vlastní zpracování

Z pohledu dosaženého součinitele prostupu tepla leží všechny hodnoty vybraných variant v intervalu 0,11-0,12 W/(m².K), přičemž, jak již bylo zmíněno, nejnižší hodnoty dosáhla varianta 1 (Ytong+EPS) s 0,1126 W/(m².K). V podstatě srovnatelné hodnoty dosahuje rovněž varianta č. 3 (Liapor+minerální TI), 0,1128 W/(m².K).

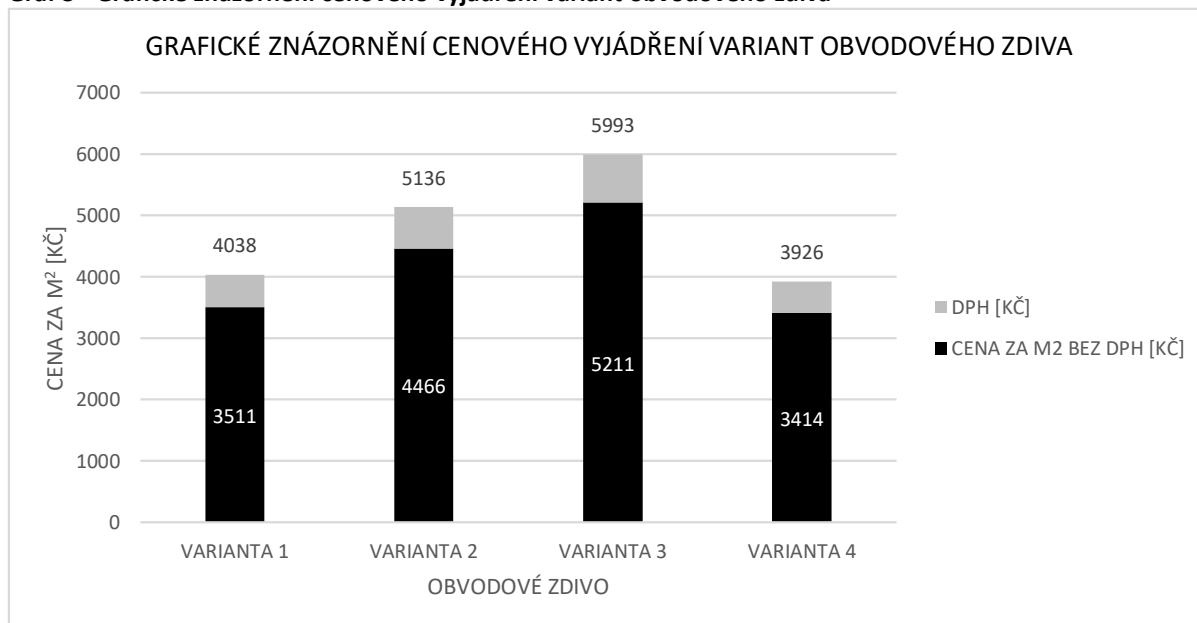
Dosažené U_c pojí úzká souvislost s navrženou tloušťkou konstrukce. Důvodem jsou odlišné druhy použitých materiálů, které jsou charakterizovány různými hodnotami tepelné vodivosti. Pro dosažení stejné hodnoty tepelného odporu, resp. součinitele prostupu tepla je u každého materiálu potřebná jiná tloušťka v závislosti na jeho tepelné vodivosti. Nejmarkantnější podíl v dosažení daného U_c má tedy tepelná izolace pro své nízké hodnoty návrhové tepelné vodivosti a poměrné zastoupení ve

skladbě konstrukce, což lze demonstrovat na skladbě č. 2, která s nejnižší tloušťkou TI, dosahuje nejvyšších hodnot U_c v porovnání s navrženými variantami.

Jako varianta s největší tloušťkou, a to konkrétně 0,640 m (tl. TI + tl. zdiva) bylo navrženo obvodové zdivo č. 4. V převodu na plochu řezu délky 1 m to značí nárůst plochy přibližně o 80 % oproti obvodovému zdivu s nejmenší tloušťkou, tj. varianta 2 – 0,355 m.

Tyto rozdíly v tloušťkách znamenají úsporu/nárůst zastavěné plochy pozemku při stejné podlahové ploše, resp. zvýšení/snížení podlahové plochy při shodné zastavěné ploše.

Graf 3 - Grafické znázornění cenového vyjádření variant obvodového zdiva



Zdroj: vlastní zpracování

Cena za 1 m² ideálního výřezu obvodového zdiva navržených skladeb 1-4 činí ve stejném pořadí 3 511, 4 466, 5 211, resp. 3 414 Kč bez DPH.

Nejvýhodnější variantou z hlediska nákladů na ideální výřez 1 m² obvodového zdiva tak vychází varianta 4 s cenou 3 414 Kč bez DPH, což činí s 15 % DPH 3 926 Kč. Naopak nejméně ekonomicky výhodné je skladba č. 3, jehož cena dosáhla 5 211 Kč bez DPH, tedy bezmála o 53 % více než neekonomičtější varianta.

5.2 NÁVRH SKLADEB PODLAHY PŘILEHLÉ K ZEMINĚ

5.2.1 PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ – VARIANTA 1

Výpočet součinitele prostupu tepla

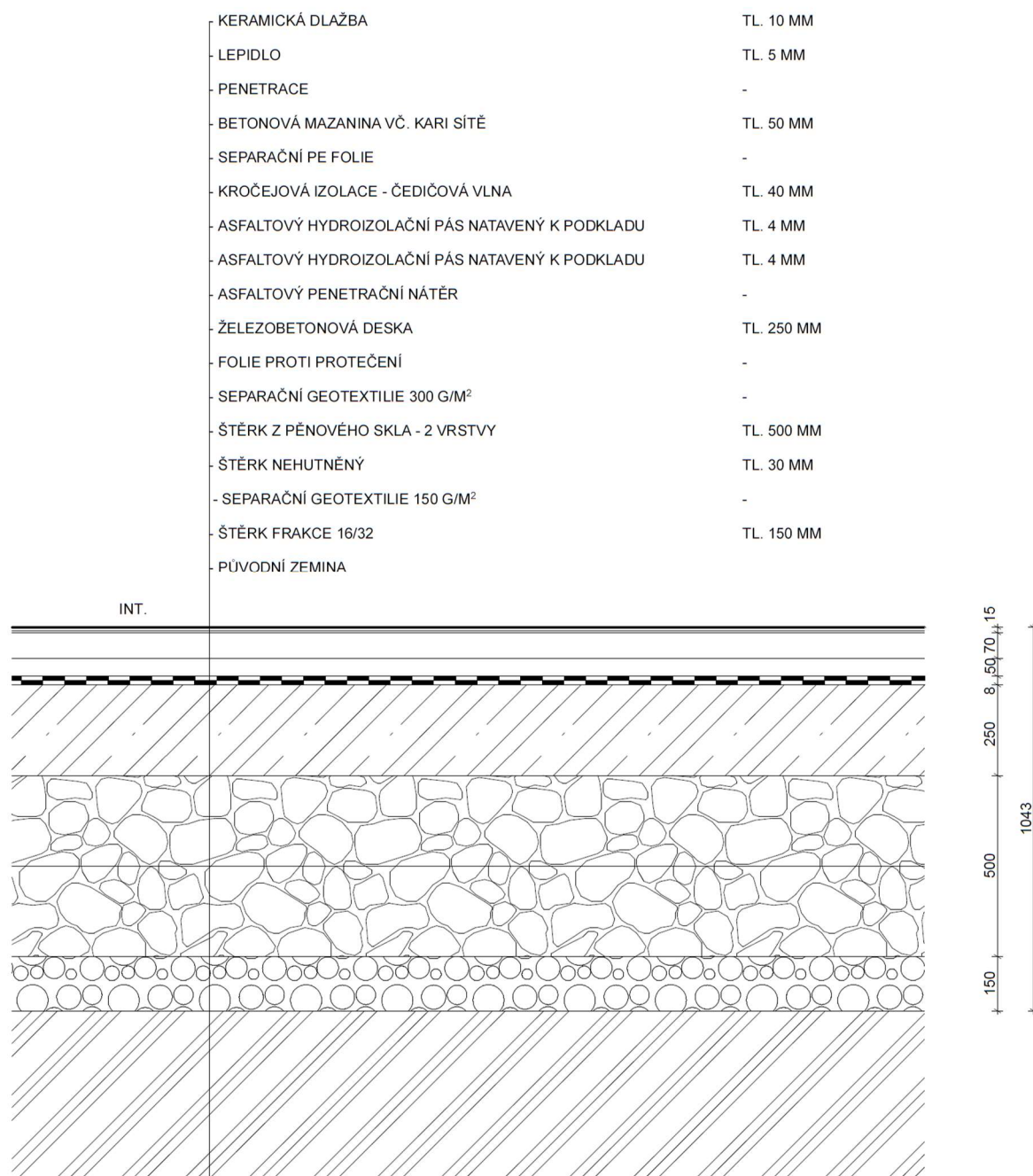
Tabulka 11 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (podlaha přilehlá k zemině - varianta 1)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 1)	HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
		TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1 KERAMICKÁ DLAŽBA	NÁŠLAPNÁ	10	1,01	0,00990
2 LEPIDLO	SPOJOVACÍ	5	1,16	0,00431
3 PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
4 BETONOVÁ MAZANINA VČ. KARI SÍŤ	ROZNAŠECÍ	70	1,43	0,04895
5 PE FOLIE	SEPARAČNÍ	-		
6 KROČEJOVÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA ISOVER N	ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ	50	0,036	1,38889
7 ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	HYDROIZOLAČNÍ	4	0,21	0,01905
8 ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	HYDROIZOLAČNÍ	4	0,21	0,01905
9 ²⁾ ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	PENETRAČNÍ	-		
10 ²⁾ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	NOSNÁ	250		
11 ²⁾ PE FOLIE PROTI PROTEČENÍ	OCHRANNÁ	-		
12 ²⁾ GEOTEXILIE 300 G/M ²	SEPARAČNÍ	-		
13 ŠTĚRK Z PĚNOVÉHO SKLA - 2 VRSTVY	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	500	0,08	6,25000
14 ²⁾ GEOTEXILIE 150 G/M ²	SEPARAČNÍ	-		
15 ²⁾ ŠTĚRK FRAKCE 16/32	DRENÁŽNÍ	150		
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]		1043		
³⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]		1035		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]				7,74015
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ				
OKRAJOVÉ PODMÍNKY	TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,17
	TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)] $1/(0,17+7,74+0)$				0,1264
KOREKCE				
DÍLČÍ KOREKCE	KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_i / R_{tot})^2$			-
	KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * n_f$			-
	KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$				0,000
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA				
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$ $0,1264 + 0,000$				0,1264
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq ^4) U_{pas,20}$				
0,1264 ≤ 0,15				VYHOVUJE
POZNÁMKY:				
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.				
2) Neuvažované vrstvy skladby při výpočtu tepelného odporu konstrukce v souladu s ČSN 73 0540-4. Pro lepší přehlednost vyznačeny šedou barvou.				
3) Tloušťka skladby nezahrnující tl. hydroizolačních vrstev. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.				
4) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro podlahu vytápěného prostoru přilehlou k zemině pasivních budov interval 0,22-0,15 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,15.				
* Veškeré výpočty byly provedeny v souladu s normami ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-2.				

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 6 - Detail navržené skladby podlahy přilehlé k zemině (varianta 1)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 12 - Agregovaná cena 1 m² podlahy přilehlé k zemině (varianta 1)

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 1		TL. [MM]	CC [KČ]
1	KERAMICKÁ DLAŽBA	10	914,38
2	LEPIDLO	5	
3	PENETRACE	-	48,77
4	BETONOVÁ MAZANINA VČ. KARI SÍŤĚ*	70	443,72
5	PE FOLIE*	-	12,70
6	KROČEJOVÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA	50	336,04
7	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	4	457,63
8	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	4	
9	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	9,67
10	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA*	250	2 192,10
11	PE FOLIE PROTI PROTEČENÍ	-	22,55
12	GEOTEXTILIE 300 g/m ² *	-	41,91
13	ŠTĚRK Z PĚNOVÉHO SKLA - 2 VRSTVY	500	1 037,30
14	GEOTEXTILIE 150 g/m ² *	-	30,18
15	ŠTĚRK FRAKCE 16/32*	150	226,50
-	PŘESUN HMOT		330,62
AGREGOVANÁ CENA 1 m² PODLAHY PŘILEHLÉ K ZEMINĚ VARIANTY 1 [Kč bez DPH]			6 104
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.2 PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ – VARIANTA 2

Výpočet součinitele prostupu tepla

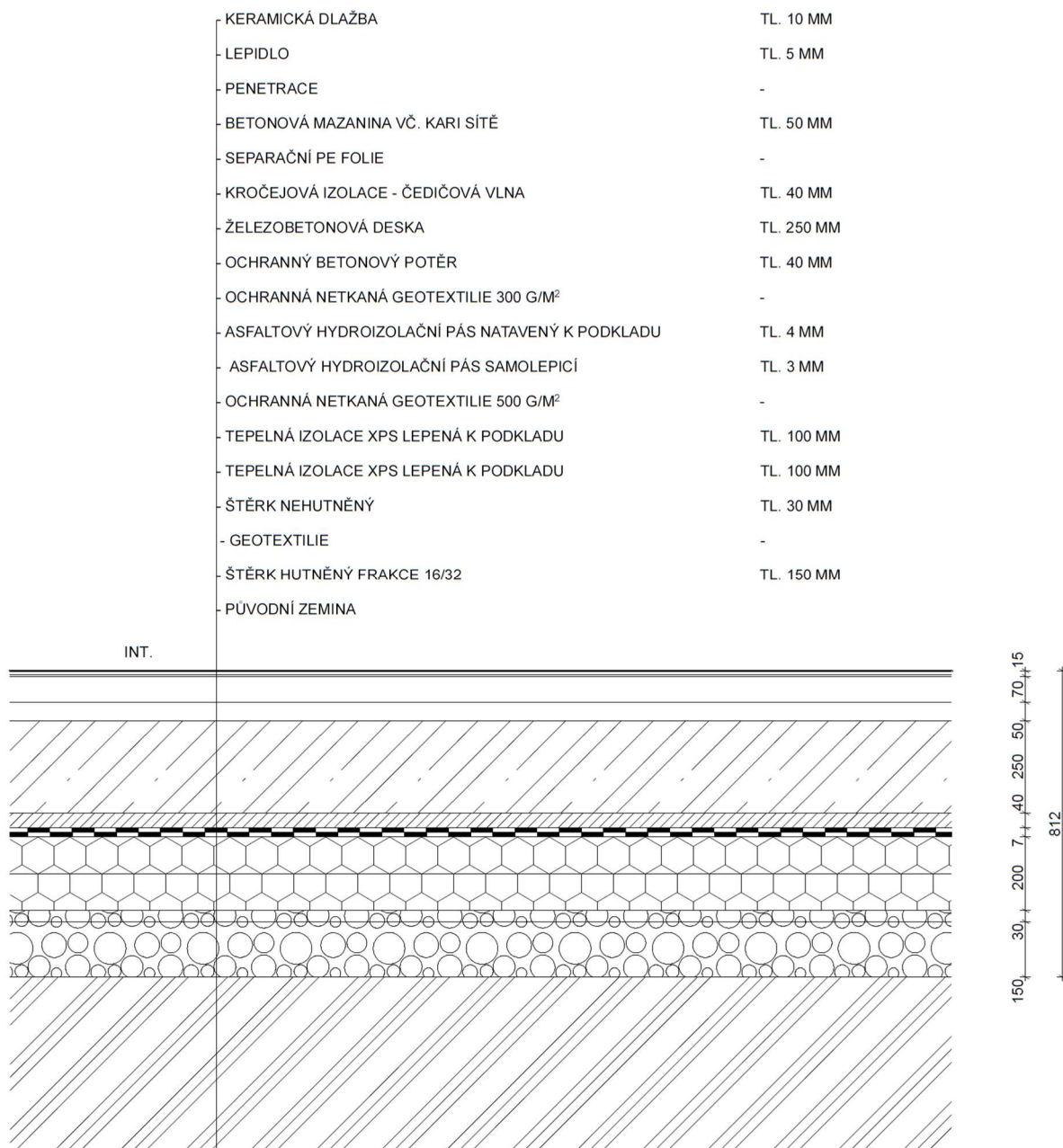
Tabulka 13 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (podlaha přilehlá k zemině - varianta 2)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 2)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	KERAMICKÁ DLAŽBA	NÁŠLAPNÁ	10	1,01	0,00990
2	LÉPIDLO	SPOJOVACÍ	5	1,16	0,00431
3	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
4	BETONOVÁ MAZANINA VČ. KARI SÍŤ	ROZNÁŠECÍ	70	1,43	0,04895
5	PE FOLIE	SEPARAČNÍ	-		
6	KROČEJOVÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA	ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ	50	0,036	1,38889
7	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	NOSNÁ	250	1,58	0,15823
8	BETONOVÁ MAZANINA/POTĚR	OCHRANNÁ	40	1,3	0,03077
9	NETKANÁ TEXTILIE 300 G/M2	OCHRANNÁ	-		
10	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	HYDROIZOLAČNÍ	4	0,21	0,01905
11	ASFALTOVÝ HI PÁS SAMOLEPICÍ	HYDROIZOLAČNÍ	3	0,21	0,01429
12	²⁾ NETKANÁ GEOTEXTILIE 500 g/m ²	OCHRANNÁ	-		
13	TEPELNÁ IZOLACE XPS - ISOVER STYRODUR 3000 CS	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	100	0,034	2,94118
14	²⁾ LÉPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
15	TEPELNÁ IZOLACE XPS - ISOVER STYRODUR 3000 CS	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	100	0,034	2,94118
16	²⁾ LÉPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
17	²⁾ ŠTĚRK NEHUTNĚNÝ FRAKCE 4/8	DRENÁŽNÍ	30		
18	²⁾ GEOTEXTILIE 300 G/M ²	SEPARAČNÍ	-		
19	²⁾ ŠTĚRK HUTNĚNÝ	DRENÁŽNÍ	150		
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			812		
³⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			805		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					7,55673
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,17
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)]					0,1294
1/(0,17+7,557+0)					
KOREKCE					
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U_{tot} \cdot (R_i / R_{tot})^2$			-
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi \cdot n_f$			-
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$					0,000
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$					0,1294
0,1294+0,000					
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq$ ⁴⁾ $U_{pas,20}$					
0,1294 ≤ 0,15					VYHOVUJE
POZNÁMKY:					
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.					
2) Neuvažované vrstvy skladby při výpočtu tepelného odporu konstrukce v souladu s ČSN 73 0540-4. Pro lepší přehlednost vyznačeny šedou barvou.					
3) Tloušťka skladby nezahrnující tl. hydroizolačních vrstev. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.					
4) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro podlahu vytápěného prostoru přilehlou k zemině pasivních budov interval 0,22-0,15 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,15.					
* Veškeré výpočty byly provedeny v souladu s normami ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-2.					

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 7 - Detail navržené skladby podlahy přilehlé k zemině (varianta 2)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 14 - Agregovaná cena 1 m² podlahy přilehlé k zemině (varianta 2)

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 2		TL. [MM]	CC [KČ]
1	KERAMICKÁ DLAŽBA	10	914,38
2	LEPIDLO	5	
3	PENETRACE	-	48,77
4	BETONOVÁ MAZANINA VČ. KARI SÍŤE*	70	443,72
5	PE FOLIE*	-	12,70
6	KROČEJOVÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA	50	335,84
7	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA*	250	2 192,10
8	BETONOVÁ MAZANINA/POTĚR*	40	617,00
9	NETKANÁ TEXTILIE 300 G/M ²	-	72,36
10	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	4	457,79
11	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	3	
12	NETKANÁ GEOTEXTILIE 500 G/M ²	-	80,91
13	TEPELNÁ IZOLACE XPS - ISOVER STYRODUR	100	872,08
14	LEPIDLO	-	
15	TEPELNÁ IZOLACE XPS - ISOVER STYRODUR	100	
16	LEPIDLO	-	
17	ŠTĚRK NEHUTNĚNÝ FRAKCE 16/32*	30	36,60
18	GEOTEXTILIE 300 G/M ² *	-	41,91
19	ŠTĚRK HUTNĚNÝ*	150	211,50
-	PŘESUN HMOT		369,50
AGREGOVANÁ CENA 1 m² PODLAHY PŘILEHLÉ K ZEMINĚ VARIANTY 2 [Kč bez DPH]			6 707
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.1 POROVNÁNÍ VARIANT PODLAHY PŘILEHLÉ K ZEMINĚ

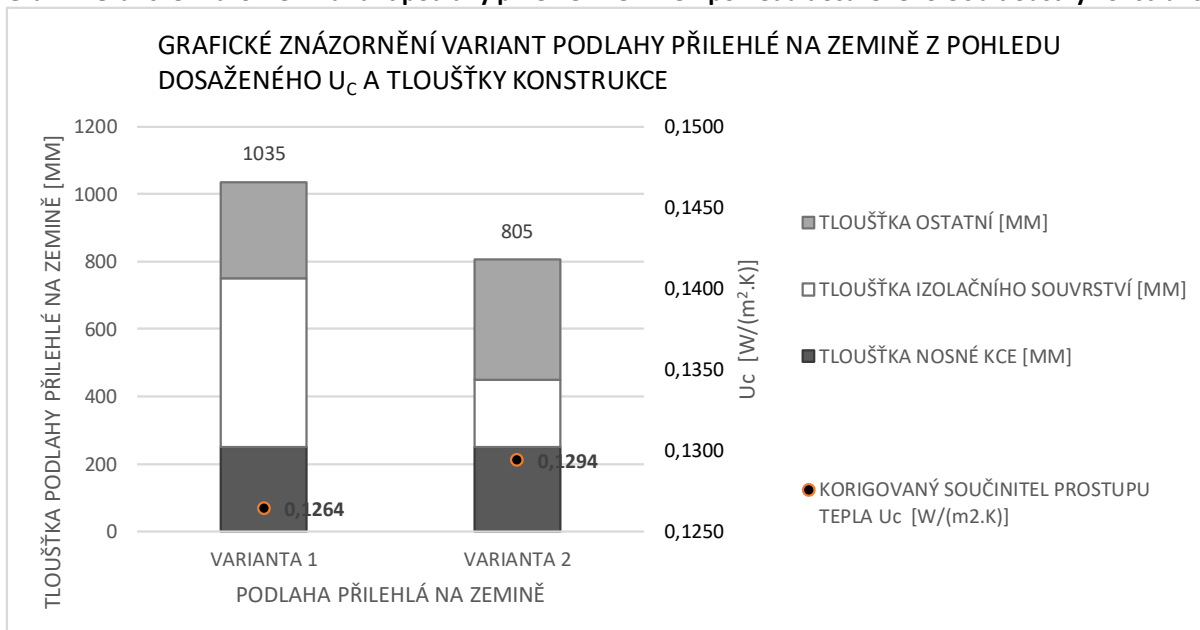
Z praktického hlediska, pro lepší orientaci v následujících grafech, budou stručně připomenuty navržené varianty skladeb.

Varianta č. 1 podlahy přilehlé k zemině je charakteristická tepelně izolační vrstvou z pěnového skla (500 mm) a hydroizolační vrstvou navrženou na železobetonové desce.

Oproti tomu skladba č. 2 je navržena s tepelněizolační vrstvou z XPS (200 mm) a hydroizolační vrstvou pod železobetonovou deskou.

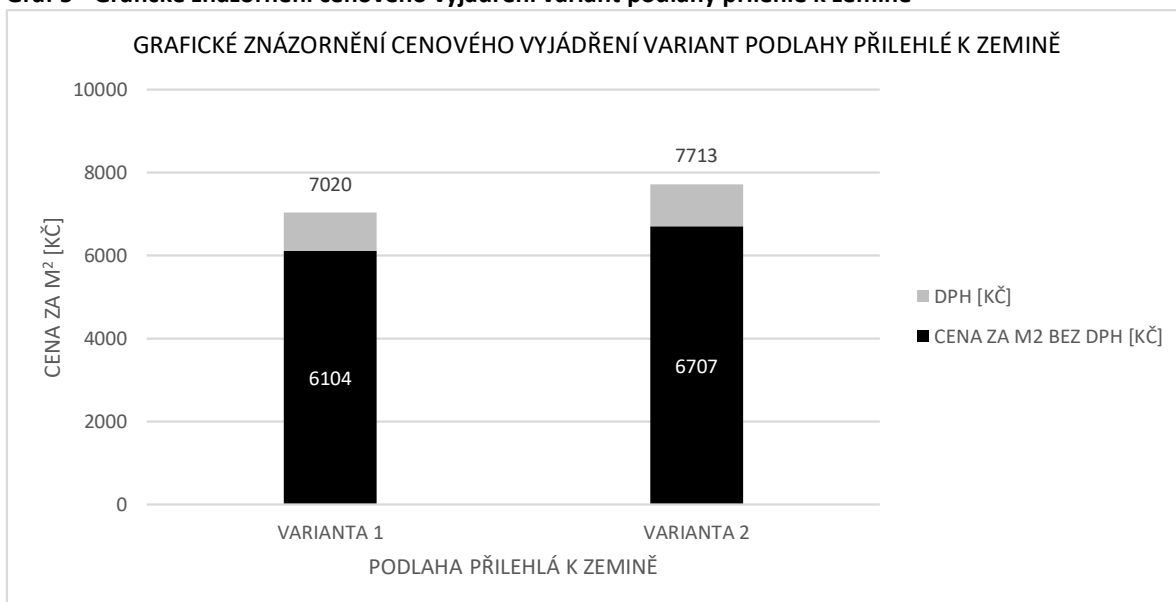
Zatímco z hlediska korigovaného součinitele prostupu tepla jsou varianty podlahy přilehlé na zemině navržené téměř srovnatelně, dosažené U_c varianty 1 činí 0,1264 W/(m².K) a varianty 2 0,1294 W/(m².K), z hlediska tloušťky konstrukce nikoliv. Varianta 1, tj. s izolačním souvrstvím z pěnového skla přesahuje tloušťku konstrukce 1 m, oproti tomu varianta s XPS dosahuje dimenze cca o 22 % nižší.

Graf 4 - Grafické znázornění variant podlahy přilehlé k zemině z pohledu dosaženého U_c a tloušťky konstrukce



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 5 - Grafické znázornění cenového vyjádření variant podlahy přilehlé k zemině



Zdroj: vlastní zpracování

Ze dvou navržených variant vychází ekonomičtěji varianta 1, kdy cena za ideální výřez podlahy přilehlé k zemině dosahuje částky 6 104 Kč bez DPH. Pro srovnání cena druhé varianty činí 6 707 Kč bez DPH.

5.3 NÁVRH SKLADEB STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

5.3.1 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 1

Výpočet součinitele prostupu tepla

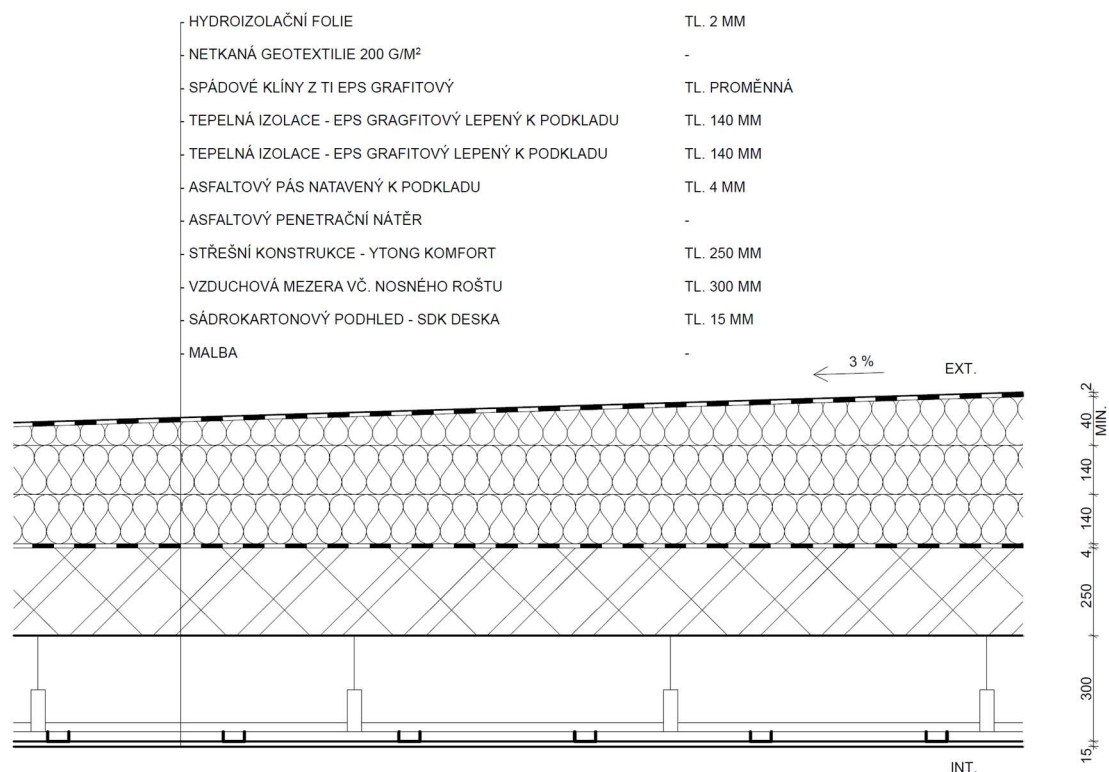
Tabulka 15 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 1)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 1)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY			
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]	
1	MALBA	ESTETICKÁ	-			
2	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-			
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	ESTETICKÁ	15	0,21	0,07143	
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	INSTALAČNÍ	300	1,875	0,16000	
5	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE YTONG KOMFORT	NOSNÁ	250	0,29	0,85000	
6	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	PENETRAČNÍ	-			
7	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	PAROTĚSNÁ	4	0,21	0,01905	
8	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-			
9	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	140	0,032	4,37500	
10	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-			
11	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	140	0,032	4,37500	
12	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-			
13	²⁾ SPÁDOVÉ KLÍNY Z TI EPS GRAFITOVÝ	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	40	0,032	1,25000	
14	NETKANÁ GEOTEXILIE 200 G/M ²	SEPARAČNÍ	-			
15	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	HYDROIZOLAČNÍ	2	0,16	0,01250	
CELKOVÁ MINIMÁLNÍ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			891			
³⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			885			
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					11,11298	
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ						
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13	
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04	
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)] $1/(0,13 + 11,113 + 0,04)$					0,0886	
KOREKCE						
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0	$R_1 = 0,8500$ m ² .K/W	$R_{tot} = 11,2830$ m ² .K/W	$R_{si} + \sum R_i + R_{se}$	⁴⁾ $\chi = 0,002$ W/K ⁵⁾ $n_f = 3,5$ počet/m ²
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_i / R_{tot})^2$ $0 * (0,850 / 11,283)^2$			0,000	
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * n_f$ $0,002 * 4$			0,007	
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-	
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$ $0,000 + 0,007$					0,007	
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA						
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$ $0,0886 + 0,007$					0,0956	
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq {}^6) U_{pas,20}$						
0,0956 ≤ 0,1					VYHOVUJE	
POZNÁMKY:						
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobci.						
2) Spádová vrstva je uvažována v bodě s nejnižší tloušťkou. Výpočet U_c je tak na straně bezpečnosti.						
3) Tloušťka skladby nezahrnuje tl. hydroizolačních a parotěsných vrstev. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.						
4) Bodový činitel prostupu tepla prvku, procházejícího tepelnou izolací, kotvicí hydroizolační folii						
5) Přesný počet kotvicích prvků na m ² hydroizolační folie lze určit dle normy, přičemž je pro každý objekt individuální a závisí na mnoha faktorech. Pro zjednodušení je pro tento příklad uvažována hodnota 3,5 ks/m ² (stanoveno pro vnitřní pole), určena z orientační tabulky z [18]						
6) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro střechní plochou pasivních budov interval 0,15-0,10 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,10.						

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 8 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 1)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 16 - Agregovaná cena 1 m² střešní konstrukce (varianta 1)

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 1		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	15	28,31
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	300	709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	250	
5	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE YTONG KOMFORT*	-	1 904,48
6	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	4	11,70
7	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	-	243,70
8	LEPIDLO	140	797,25
9	TEPELNÁ IZOLACE EPS ŠEDÝ	-	
10	LEPIDLO	140	
11	TEPELNÁ IZOLACE EPS ŠEDÝ	-	471,53
12	LEPIDLO	40	
13	SPÁDOVÉ KLÍNY Z TI EPS ŠEDÝ	-	
14	NETKANÁ GEOTEXILIE 200 G/M ²	2	67,59
15	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE		473,59
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*		47,80
-	PŘESUN HMOT HSV		78,62
AGREGOVANÁ CENA 1 m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 1 [Kč bez DPH]			4 862

POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.2 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 2

Výpočet součinitele prostupu tepla

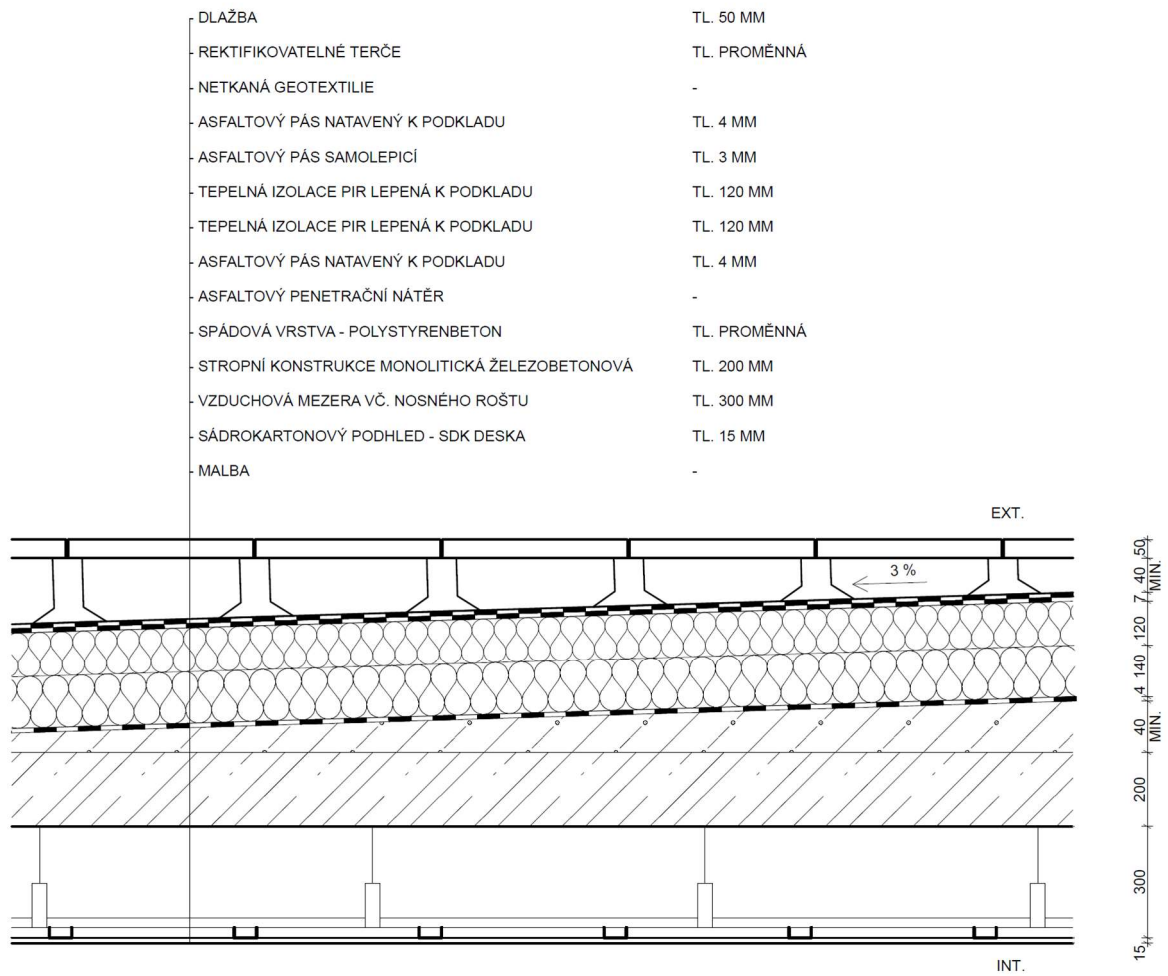
Tabulka 17 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 2)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 2)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	MALBA	ESTETICKÁ	-		
2	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	ESTETICKÁ	15	0,21	0,07143
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	INSTALAČNÍ	300	1,875	0,16000
5	ŽB MONOLITICKÁ STROPNÍ KONSTRUKCE	NOSNÁ	200	1,58	0,12658
6	²⁾ SPÁDOVÁ VRSTVA - POLYSTYRENBETON	SPÁDOVÁ	40	0,12	0,33333
7	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	PENETRAČNÍ	-		
8	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	PAROTĚSNÁ	4	0,21	0,01905
9	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
10	TEPELNÁ IZOLACE PIR	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	140	0,025	5,60000
11	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
12	TEPELNÁ IZOLACE PIR	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	120	0,025	4,80000
13	ASFALTOVÝ PÁS SAMOLEPICÍ	HYDROIZOLAČNÍ	3	0,21	0,01429
14	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	HYDROIZOLAČNÍ	4	0,21	0,01905
15	³⁾ GEOTEXTILIE	OCHRANNÁ	-		
16	³⁾ TERČE REKTIFIKOVATELNÉ	VYROVNÁVACÍ	190		
17	³⁾ DLAŽBA NA TERČÍCH	STABILIZAČNÍ	50		
CELKOVÁ MINIMÁLNÍ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \Sigma d_i$ [mm]			1066		
⁴⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			1055		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \Sigma R_i$ [m ² .K/W]					11,14373
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si}+R+R_{se})$ [W/(m ² .K)]					0,0884
$1/(0,13+11,144+0,04)$					
KOREKCE					
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0			
		$R_1 = 0,1266$ m ² .K/W			
		$R_{tot} = 11,3137$ m ² .K/W $R_{si}+\Sigma R_i+R_{se}$			
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U''*(R_1/R_{tot})^2$ $0*(0,127/11,314)^2$	0,000		
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi*n_f$	-		
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]	-		
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g+\Delta U_f+\Delta U_r$		0,000			
0,000					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U+\Delta U$					0,0884
0,0884+0,000					
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq^5) U_{pas,20}$					
0,0884 ≤ 0,1					VYHOVUJE
POZNÁMKY:					
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.					
2) Spádová vrstva je uvažována v bodě s nejnižší tloušťkou. Výpočet U_c je tak na straně bezpečnosti.					
3) Neuvažované vrstvy skladby při výpočtu tepelného odporu konstrukce v souladu s ČSN 73 0540-4. Pro lepší přehlednost vyznačeny šedou barvou.					
4) Tloušťka skladby nezahnující tl. hydroizolačních a parotěsných vrstev. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.					
5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro střechní plochou pasivních budov interval 0,15-0,10 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,10.					

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 9 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 2)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 18 - Agregovaná cena 1 m² střešní konstrukce (varianta 2)

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 2		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	15	28,31
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	300	709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	200	
5	ŽB MONOLITICKÁ STROPNÍ KONSTRUKCE*	40	2 559,10
6	SPÁDOVÁ VRSTVA - POLYSTYRENBETON*	-	457,70
7	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	4	11,70
8	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	-	243,58
9	LEPIDLO	140	1 596,84
10	TEPELNÁ IZOLACE PIR	-	
11	LEPIDLO	120	
12	TEPELNÁ IZOLACE PIR	3	
13	ASFALTOVÝ PÁS SAMOLEPICÍ	4	255,02
14	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	-	243,58
15	GEOTEXILIE	-	67,58
16	TERČE REKTIFIKOVATELNÉ	190	819,50
17	DLAŽBA	50	
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*		47,80
-	PŘESUN HMOT HSV		183,74
AGREGOVANÁ CENA 1 m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 2 [Kč bez DPH]			7 251
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.3 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 3

Výpočet součinitele prostupu tepla

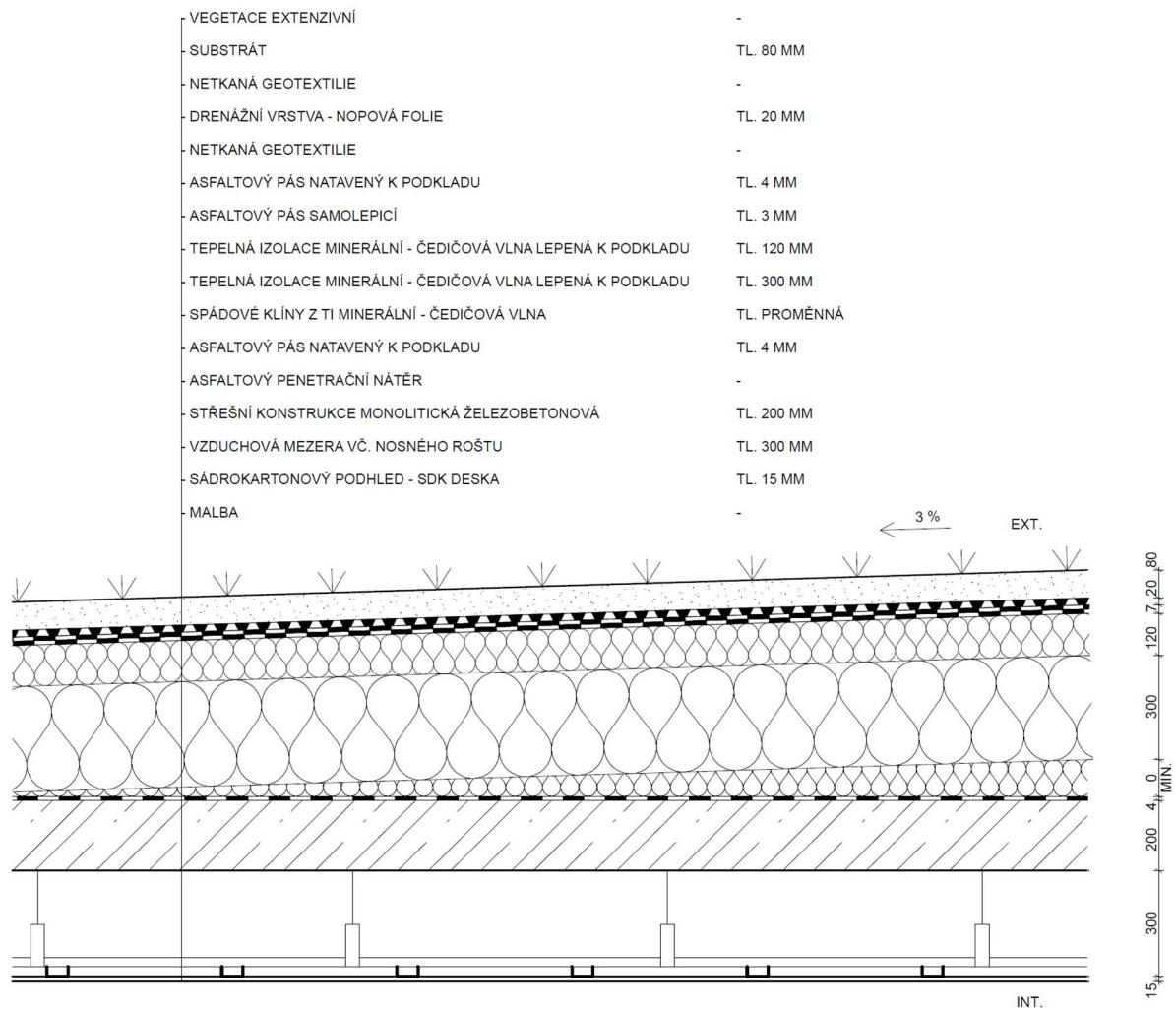
Tabulka 19 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 3)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 3)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	MALBA	ESTETICKÁ	-		
2	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	ESTETICKÁ	15	0,21	0,07143
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	INSTALAČNÍ	300	1,875	0,16000
5	ŽB MONOLITICKÁ STŘEŠENÍ KONSTRUKCE	NOSNÁ	200	1,58	0,12658
6	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	PENETRAČNÍ	-		
7	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	PAROTĚSNÁ	4	0,21	0,01905
8	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
9	²⁾ SPÁDOVÉ KLÍNY Z TI MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	0		
10	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
11	TEPELNÁ IZOLACE MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	300	0,044	6,81818
12	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
13	TEPELNÁ IZOLACE MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	120	0,04	3,00000
14	ASFALTOVÝ PÁS SAMOLEPICÍ	HYDROIZOLAČNÍ	3	0,21	0,01429
15	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	HYDROIZOLAČNÍ	4	0,21	0,01905
16	³⁾ NETKANÁ GEOTEXILIE	OCHRANNÁ	-		
17	³⁾ NOPOVÁ FOLIE	DRENÁŽNÍ	20		
18	³⁾ NETKANÁ GEOTEXILIE	FILTRAČNÍ	-		
19	³⁾ SUBSTRÁT	PŘÍPRAVNÁ	80		
20	³⁾ VEGETACE EXTENZIVNÍ	ESTETICKÁ	-		
CELKOVÁ MINIMÁLNÍ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			1046		
⁴⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			1035		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					10,22857
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)]					
$1/(0,13+10,229+0,04)$					0,0962
KOREKCE					
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0			
		$R_1 = 0,0190$ m ² .K/W			
		$R_{tot} = 10,3986$ m ² .K/W	$R_{si} + \sum R_i + R_{se}$		
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_1 / R_{tot})^2$			
		$0 * (0,019 / 10,399)^2$			0,000
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * n_f$			-
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$					
$0,000$					0,000
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$					
$0,0962 + 0,000$					0,0962
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq ^5) U_{pas,20}$					
0,0962 ≤ 0,1					VYHOVUJE
POZNÁMKY:					
1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců.					
2) Spádová vrstva je uvažována v bodě s nejnižší tloušťkou. Výpočet U_c je tak na straně bezpečnosti.					
3) Neuvažované vrstvy skladby při výpočtu tepelného odporu konstrukce v souladu s ČSN 73 0540-4. Pro lepší přehlednost vyznačeny šedou barvou.					
4) Tloušťka skladby nezahrnuje tl. hydroizolačních a parotěsných vrstev. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci.					
5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro střechní plochou pasivních budov interval 0,15-0,10 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,10.					

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 10 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 3)



Zdroj: vlastní zpracování

Agregovaná položka

Tabulka 20 - Agregovaná cena 1 m² střešní konstrukce (varianta 3)

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 3		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	-	28,31
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	15	709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	300	
5	ŽB MONOLITICKÁ STŘEŠENÍ KONSTRUKCE*	200	2 559,10
6	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	11,70
7	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	4	243,54
8	LEPIDLO	-	593,82
9	SPÁDOVÉ KLÍNY Z TI MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA	0	
10	LEPIDLO	-	2 264,87
11	TEPELNÁ IZOLACE MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA	300	
12	LEPIDLO	-	
13	TEPELNÁ IZOLACE MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA	120	
14	ASFALTOVÝ PÁS SAMOLEPICÍ	3	231,35
15	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	4	243,54
16	NETKANÁ GEOTEXILIE	-	112,60
17	NOPOVÁ FOLIE	20	174,46
18	NETKANÁ GEOTEXILIE	-	45,25
19	SUBSTRÁT	80	235,33
20	VEGETACE EXTENZIVNÍ	-	778,57
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*		47,80
-	PŘESUN HMOT		151,78
AGREGOVANÁ CENA 1 m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 3 [Kč bez DPH]			8 459
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.4 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE – VARIANTA 4

Výpočet součinitele prostupu tepla

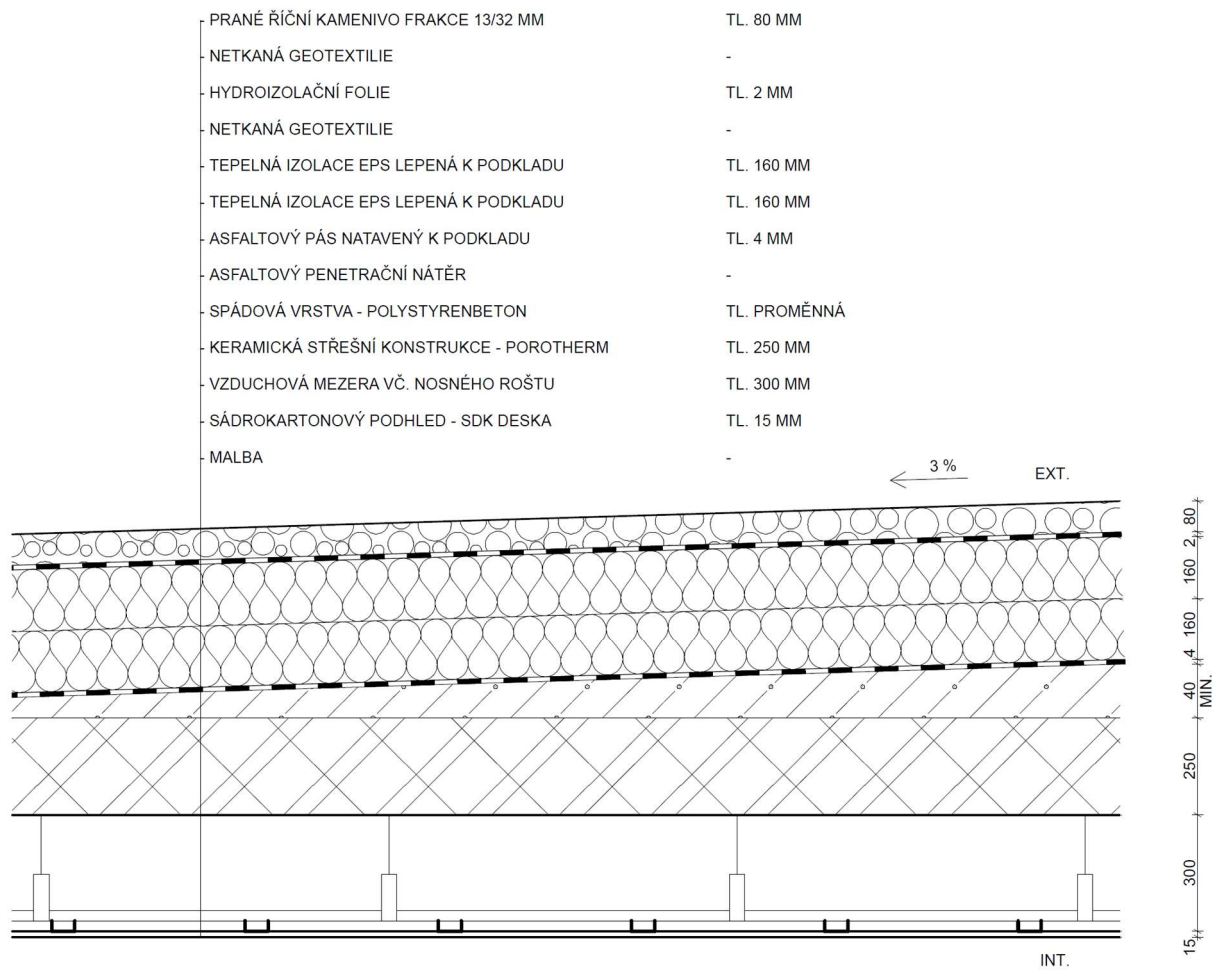
Tabulka 21 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 4)

SKLADBA KONSTRUKCE OD INTERIÉRU (VARIANTA 4)		HLAVNÍ FUNKCE	PARAMETRY VRSTVY		
			TLOUŠŤKA d_i [mm]	¹⁾ TEPELNÁ VODIVOST λ_i [W/(m.K)]	TEPELNÝ ODPOR R_i d/λ [m ² .K/W]
1	MALBA	ESTETICKÁ	-		
2	PENETRACE	PENETRAČNÍ	-		
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	ESTETICKÁ	15	0,21	0,07143
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	INSTALAČNÍ	300	1,875	0,16000
5	KERAMICKÁ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - POROTHERM BN	NOSNÁ	250	0,41	0,60976
6	²⁾ SPÁDOVÁ VRSTVA - POLYSTYRENBETON	SPÁDOVÁ	40	0,12	0,33333
7	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	PENETRAČNÍ	-		
8	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	PAROTĚSNÁ	4	0,21	0,01905
9	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
10	TEPELNÁ IZOLACE EPS - ISOVER EPS 100	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	160	0,037	4,32432
11	LEPIDLO	SPOJOVACÍ	-		
12	TEPELNÁ IZOLACE EPS - ISOVER EPS 100	TEPELNĚ IZOLAČNÍ	160	0,037	4,32432
13	NETKANÁ GEOTEXTILIE	SEPARAČNÍ	-		
14	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	HYDROIZOLAČNÍ	2	0,16	0,01250
15	³⁾ NETKANÁ GEOTEXTILIE	OCHRANNÁ	-		
16	³⁾ PRANÉ ŘÍČNÍ KAMENIVO, FRAKCE 16/32 MM	STABILIZAČNÍ	80		
CELKOVÁ MINIMÁLNÍ TLOUŠŤKA SKLADBY $d_c = \sum d_i$ [mm]			1011		
⁴⁾ TLOUŠŤKA SKLADBY d [mm]			1005		
TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCE $R = \sum R_i$ [m ² .K/W]					9,85471
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BEZ KOREKČÍ					
OKRAJOVÉ PODMÍNKY		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V INTERIÉRU R_{si} [m ² .K/W]			0,13
		TEPELNÝ ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA V EXTERIÉRU R_{se} [m ² .K/W]			0,04
SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U = 1/(R_{si} + R + R_{se})$ [W/(m ² .K)] $1/(0,13+9,855+0,04)$					0,0998
KOREKCE					
POTŘEBNÉ VSTUPNÍ PARAMETRY		$\Delta U'' = 0$ W/(m ² .K) úroveň 0			
		$R_1 = 0,6098$ m ² .K/W			
		$R_{tot} = 10,0247$ m ² .K/W	$R_{si} + \sum R_i + R_{se}$		
DÍLČÍ KOREKCE		KOREKCE PRO VZDUCHOVÉ DUTINY ΔU_g [W/(m ² .K)] = $\Delta U'' * (R_1 / R_{tot})^2$ $0 * (0,610 / 10,025)^2$			0,000
		KOREKCE PRO MECHANICKY SPOJOVACÍ PRVKY ΔU_f [W/(m ² .K)] = $\chi * n_f$			-
		KOREKCE PRO OBRÁCENÉ STŘECHY ΔU_r [W/(m ² .K)]			-
CELKOVÁ KOREKCE ΔU [W/(m ² .K)] = $\Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$ 0,000					0,000
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA					
KORIGOVANÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA U_c [W/(m ² .K)] = $U + \Delta U$ $0,0998 + 0,000$					0,0998
OVĚŘENÍ PODMÍNKY $U_c \leq$ ⁵⁾ $U_{pas,20}$					
0,0998 ≤ 0,1					VYHOVUJE
POZNÁMKY: 1) Jedná se o návrhovou hodnotu tepelné vodivosti. Veškeré hodnoty konstrukčních vrstev byly převzaty z normy ČSN 73 0540-3 vyjma návrhových hodnot tepelných izolací a nosných konstrukcí, které byly zjištěny z podkladů výrobců. 2) Spádová vrstva je uvažována v bodě s nejnižší tloušťkou. Výpočet U_c je tak na straně bezpečnosti. 3) Neuvažované vrstvy skladby při výpočtu tepelného odporu konstrukce v souladu s ČSN 73 0540-4. Pro lepší přehlednost vyznačeny šedou barvou. 4) Tloušťka skladby nezahrnující tl. hydroizolačních a parotěsných vrstev. Je využita pro porovnání a další výpočty v diplomové práci. 5) Norma ČSN 73 0540-2 udává jako doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro střechu plochou pasivních budov interval 0,15-0,10 W/(m ² .K), přičemž je doporučeno pro menší budovy (rodinné domy) uvažovat nízké hodnoty v uvedeném intervalu. Na základě tohoto faktu byla jako doporučená pro tento příklad zvolena hodnota 0,10.					

Zdroj: vlastní zpracování

Detail navržené skladby

Obrázek 11 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 4)



Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 22 - Agregovaná cena 1 m² střešní konstrukce (varianta 4)

SKLADBA AGREGOVANÉ POLOŽKY STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 4		TL. [MM]	CC [KČ]
1	MALBA	-	27,50
2	PENETRACE	-	28,27
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA	15	709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU	300	
5	KERAMICKÁ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - POROTHERM BN*	250	1 963,70
6	SPÁDOVÁ VRSTVA - POLYSTYRENBETON	40	457,70
7	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	11,70
8	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU	4	226,18
9	LEPIDLO	-	1 085,76
10	TEPELNÁ IZOLACE EPS	160	
11	LEPIDLO	-	
12	TEPELNÁ IZOLACE EPS	160	
13	NETKANÁ GEOTEXTILIE	-	58,48
14	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE	2	419,25
15	NETKANÁ GEOTEXTILIE	-	67,58
16	PRANÉ ŘÍČNÍ KAMENIVO, FRAKCE 16/32 MM	80	271,06
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*		47,80
-	PŘESUN HMOT HSV		101,95
AGREGOVANÁ CENA 1 m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 4 [Kč bez DPH]			5 476
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot (v závislosti na hmotnosti v tunách) je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT HSV			

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.1 POROVNÁNÍ VARIANT STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Z praktického hlediska, pro lepší orientaci v následujících grafech, budou stručně připomenuty navržené varianty skladeb, resp. odlišné charakteristiky.

Varianta střešní konstrukce č. 1 je charakteristická nosnou konstrukcí systému YTONG (250 mm), spádová TI z EPS grafitového (celková min. tl. 180 mm) a hydroizolační folií jako poslední vrstvy k exteriéru.

Pro skladbu č. 2 jsou charakteristickými prvky nosná ŽB deska (200 mm), spádová vrstva z polystyrenbetonu, TI PIR (celková tl. 260 mm), asfaltová HI, dlažba na terčích.

Varianta č. 3 je navržena s nosnou ŽB deskou (200 mm), spádovou TI z minerální vlny (min. tl. 420 mm), asfaltové HI a s vegetačním souvrstvím.

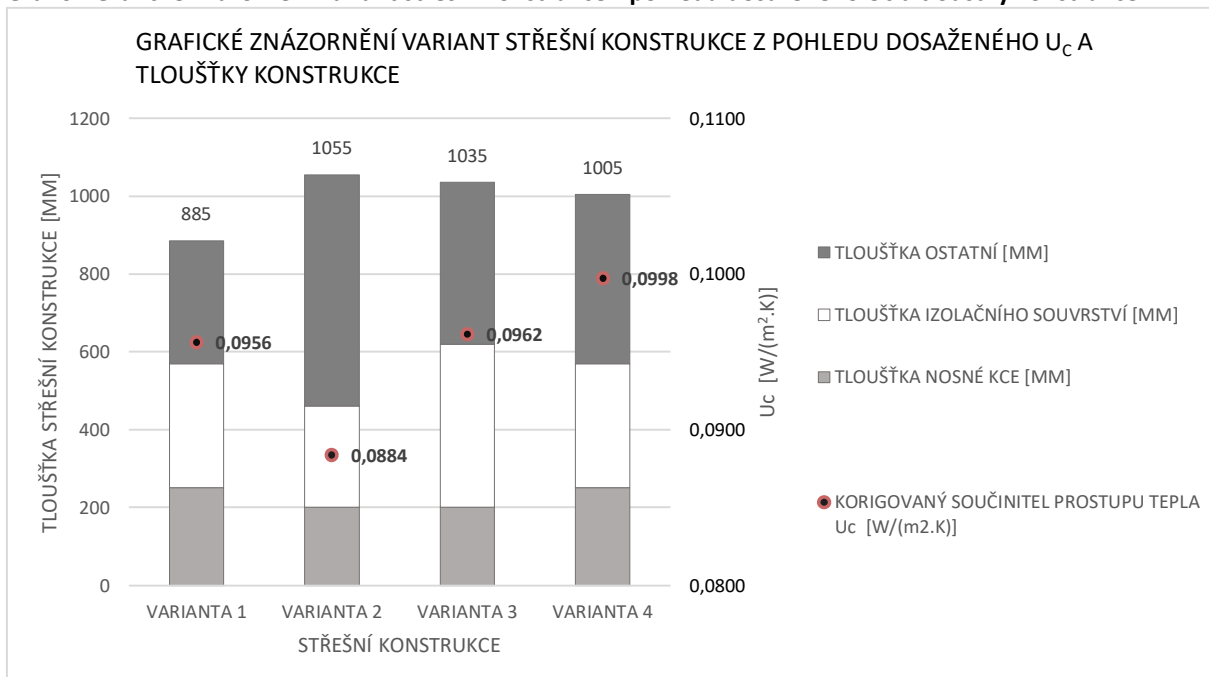
Skladba č. 4 je tvořena nosnou keramickou střešní konstrukcí Porotherm (250 mm), spádovou vrstvou z polystyrenbetonu, TI EPS (celková tl. 320 mm), hydroizolační folií a vrstvou říčního kameniva (80 mm)

Navržená skladba varianty 1, resp. 2, resp. 3, resp. 4 dosahuje hodnoty U_c 0,0956, resp. 0,0884, resp. 0,0962, resp. 0,0998 W/(m².K).

Z výše uvedeného vyplývá, že nejnižší součinitel prostupu tepla vykazuje skladba 2 s hodnotou 0,0884 W/(m².K), která zároveň dosahuje nejvyšší tloušťky skladby 1055 mm. Nejvyšší hodnotou U_c disponuje varianta 4, a to konkrétně 0,0998 W/(m².K).

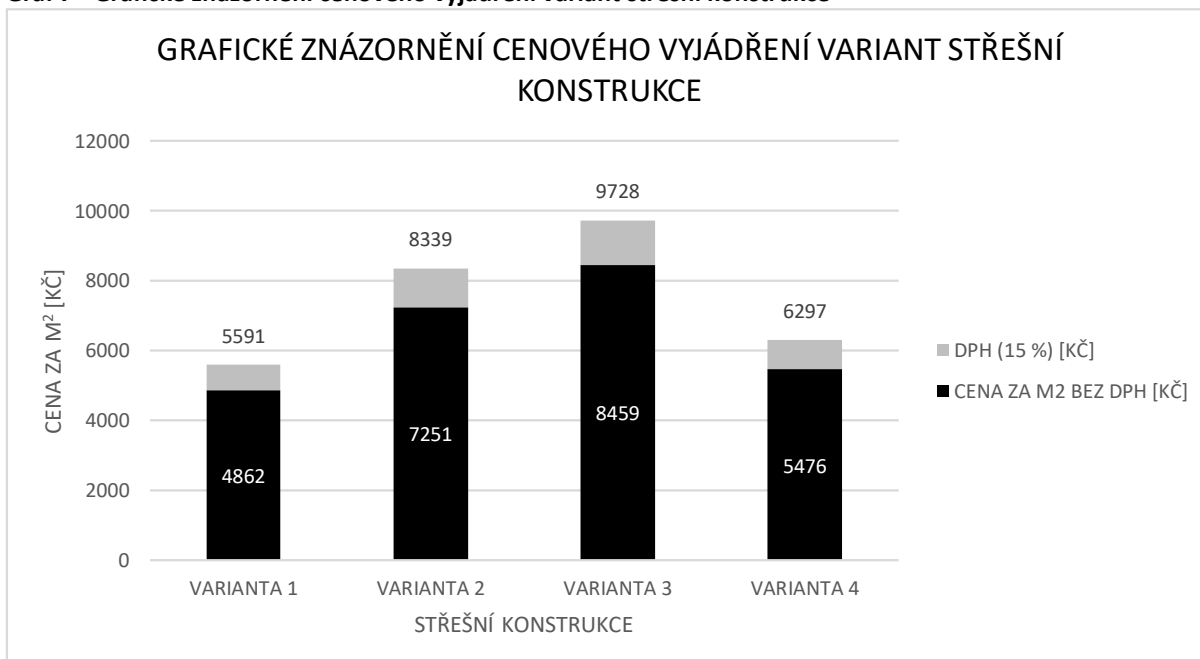
Nejnižší tloušťky dosahuje střešní konstrukce 1 s tloušťkou 885 mm.

Graf 6 - Grafické znázornění variant střešní konstrukce z pohledu dosaženého U_c a tloušťky konstrukce



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 7 - Grafické znázornění cenového vyjádření variant střešní konstrukce



Zdroj: vlastní zpracování

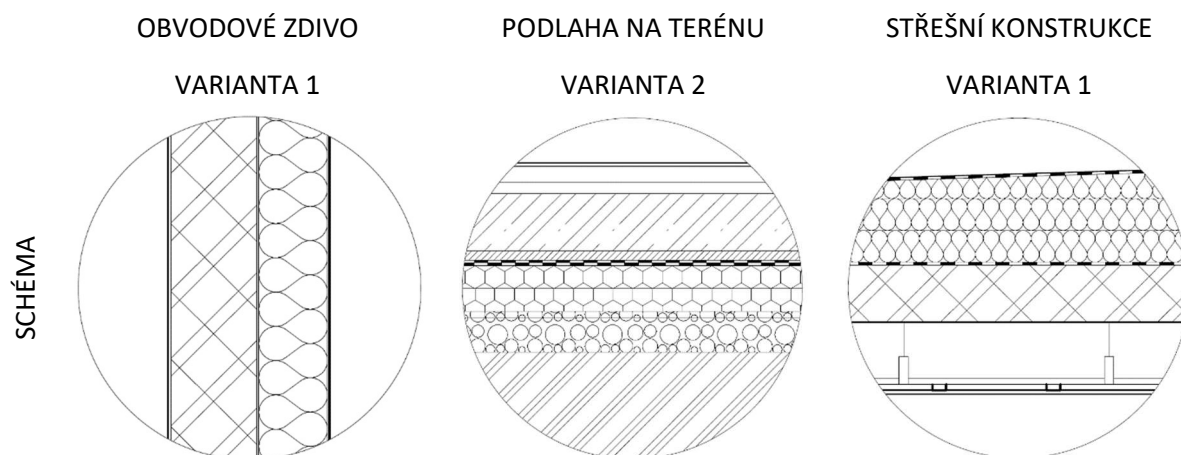
Z výše uvedeného grafu je vyplývá, že cena za 1 m² ideálního výřezu střešní konstrukce navržených skladeb 1-4 činí ve stejném pořadí 4 862, 7 251, 8 459, resp. 5 476 Kč bez DPH.

Je tedy patrné, že neekonomičtější variantou je skladba č. 1. Oproti tomu nejvíce finančně náročná je skladba č. 3, jež dosahuje bezmála 1,74násobku nejlevnější varianty.

5.4 NÁVRH OBÁLEK PASIVNÍHO DOMU

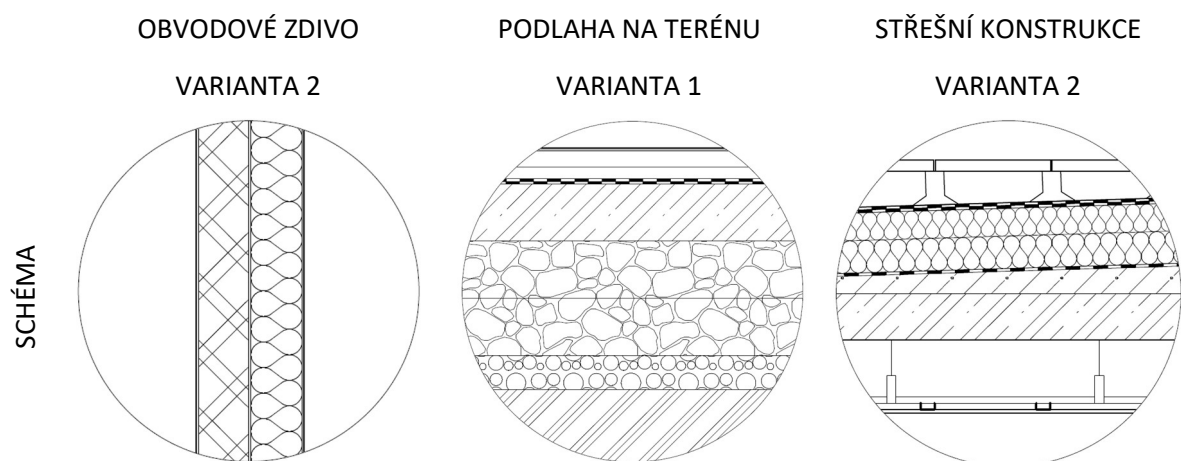
Tato podkapitola je věnována návrhu obálky pasivního domu z výše uvedených variant skladeb obvodových zdí, podlah na terénu a střešní konstrukce. Celkem byly sestaveny 4 varianty obálek pasivního domu, jež budou v následující kapitole porovnávány z hlediska životního cyklu stavby.

OBÁLKA PASIVNÍHO DOMU – VARIANTA 1



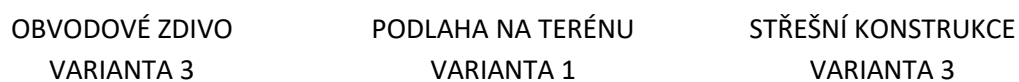
Chyba! Chybné propojení.

OBÁLKA PASIVNÍHO DOMU – VARIANTA 2

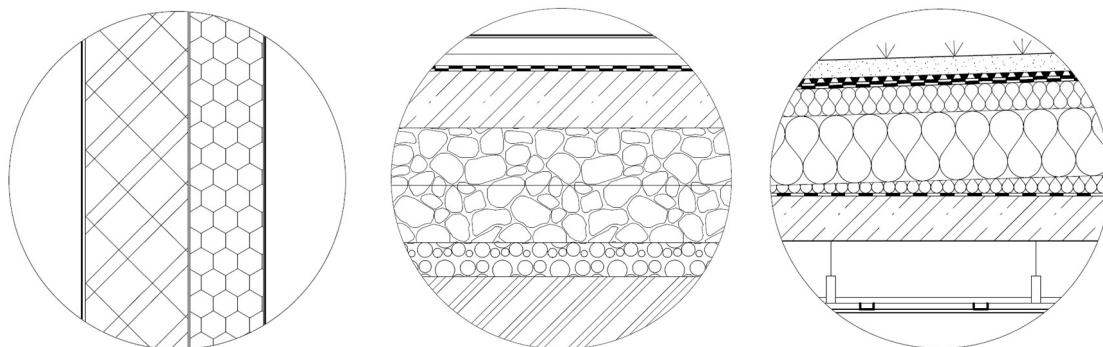


Chyba! Chybné propojení.

OBÁLKA PASIVNÍHO DOMU – VARIANTA 3



SCHÉMA

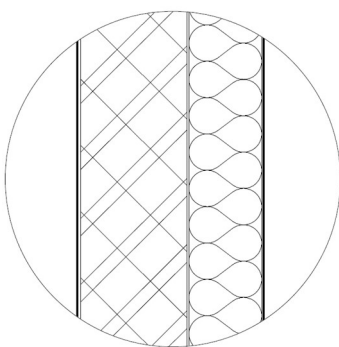


Chyba! Chybné propojení.

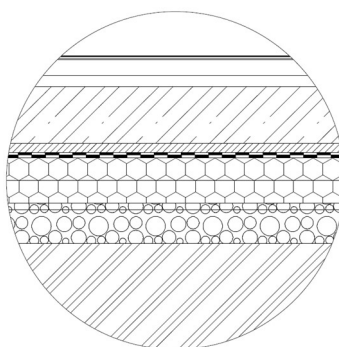
OBÁLKA PASIVNÍHO DOMU – VARIANTA 4

OBVODOVÉ ZDIVO
VARIANTA 4

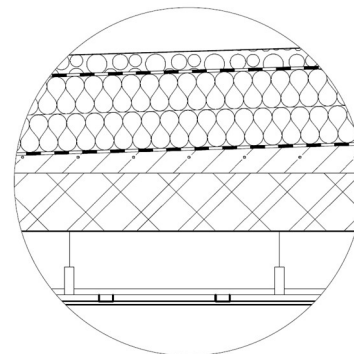
SCHÉMA



PODLAHA NA TERÉNU
VARIANTA 2



STŘEŠNÍ KONSTRUKCE
VARIANTA 4



Chyba! Chybné propojení.

6 EKONOMICKÉ POSOUZENÍ VÝHODNOSTI JEDNOTLIVÝCH VARIANT SE ZOHLEDNĚNÍM ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY

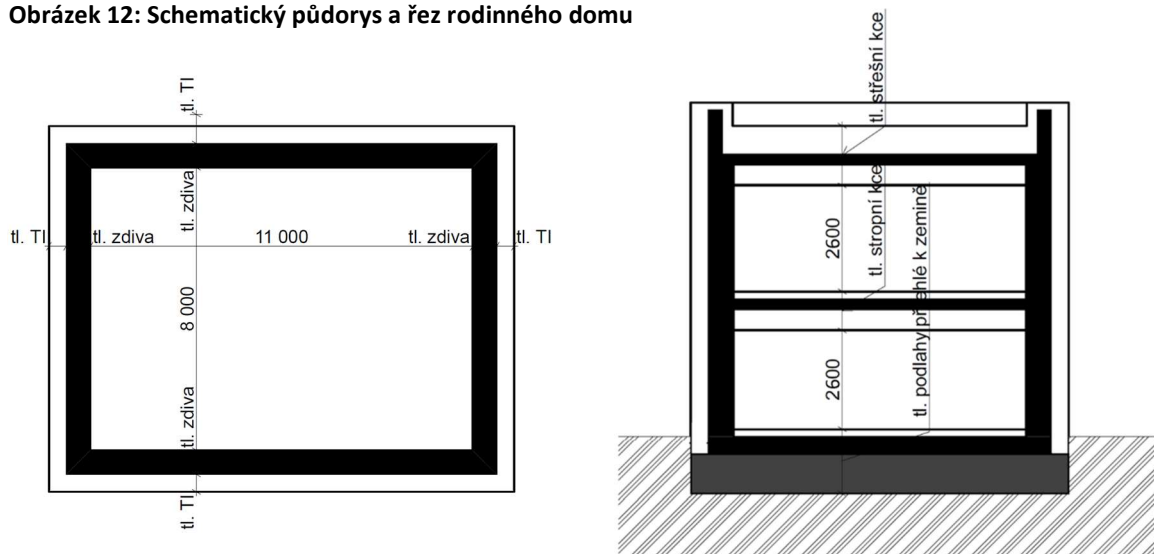
Tato kapitola se zabývá ekonomickým posouzením výhodnosti stanovených variant obálek pasivního domu se zohledněním životního cyklu stavby.

Do životního cyklu stavby se promítají jak investiční, tak provozní náklady, jež jsou individuální charakteristikou každého objektu. Pro jejich stanovení je tedy nutné vycházet z konkrétního příkladu, na něž budou aplikovány dané obálky pasivních domů.

6.1 SROVNÁVACÍ OBJEKT

Níže uvedená schémata reflektují objekt, na kterém budou porovnávány jednotlivé varianty obálek pasivního domu v rámci celého životního cyklu stavby. Jedná se dvoupodlažní rodinný dům se světlou výškou podlaží 2,6 m. V rámci zachování stejné podlahové plochy objektu, budou obestavěné prostory jednotlivých variant odlišné z důvodu rozdílných tlouštěk konstrukcí obvodových zdí, přičemž k rozdílu přispívá i různá tloušťka střešní konstrukce či konstrukce stropní.

Obrázek 12: Schematický půdorys a řez rodinného domu

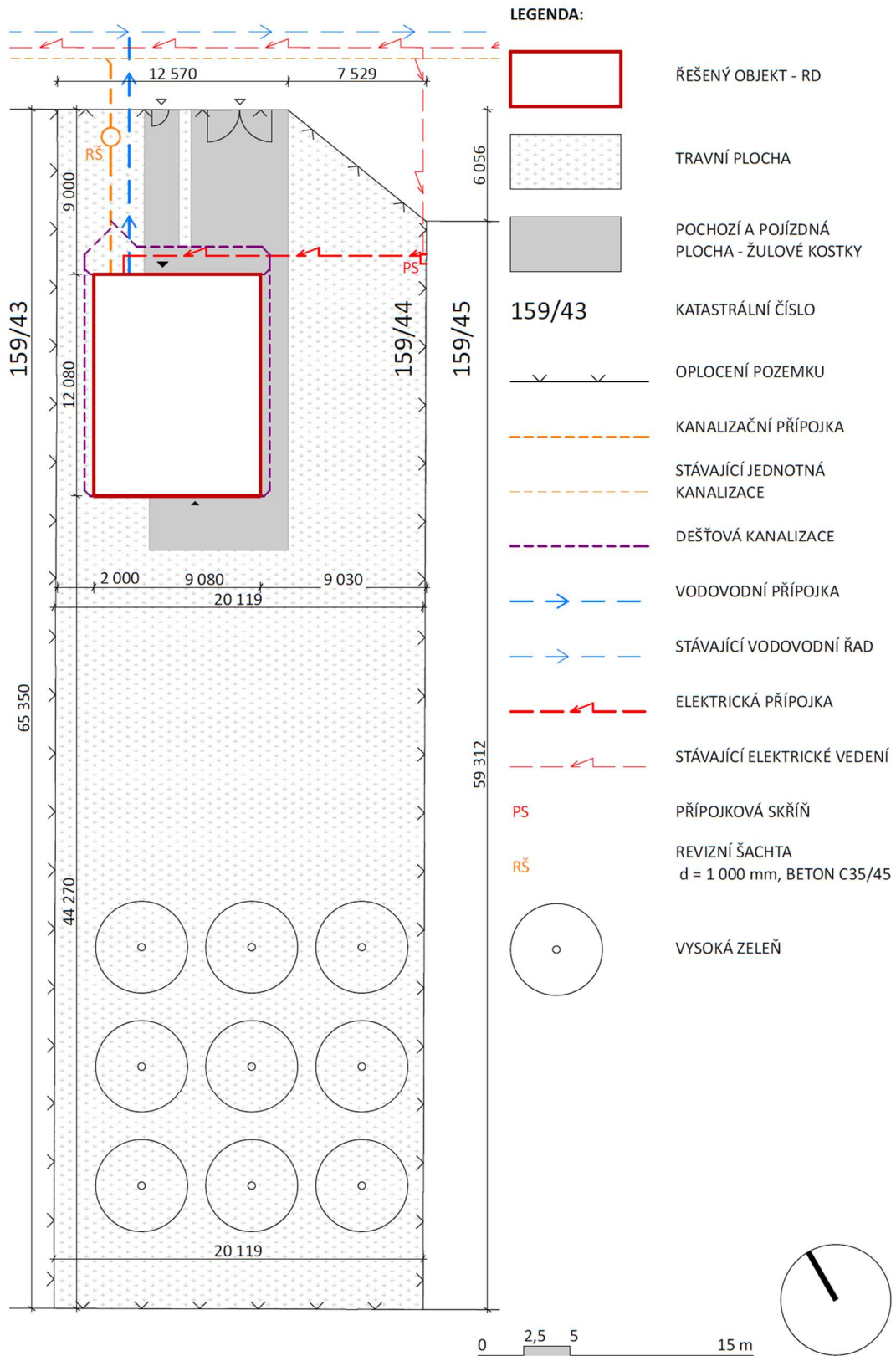


Zdroj: vlastní zpracování

Pro stanovení provozních nákladů, konkrétně nákladů na vytápění je vhodné, aby byl objekt zasazen do konkrétní situace, která ovlivňuje jejich výši, ať už z hlediska klimatických dat pro danou lokalitu či orientace objektu a jeho otvorů ke světovým stranám. Lokalita byla stanovena na základě výběru z aktuální inzerce prodeje stavebních pozemků. Vybrán byl pozemek v obci Ždírec – Myť, v okrese Plzeň-jih v Plzeňském kraji o rozloze 1277 m². Je napojen na dálkový vodovod, veřejnou kanalizaci a je zbudována přípojka elektřiny. Kompletní inzerát je uveden v příloze v příloze č. 3.

Umístění rodinného domu na pozemku a jeho orientace ke světovým stranám je zřejmá z následující situace.

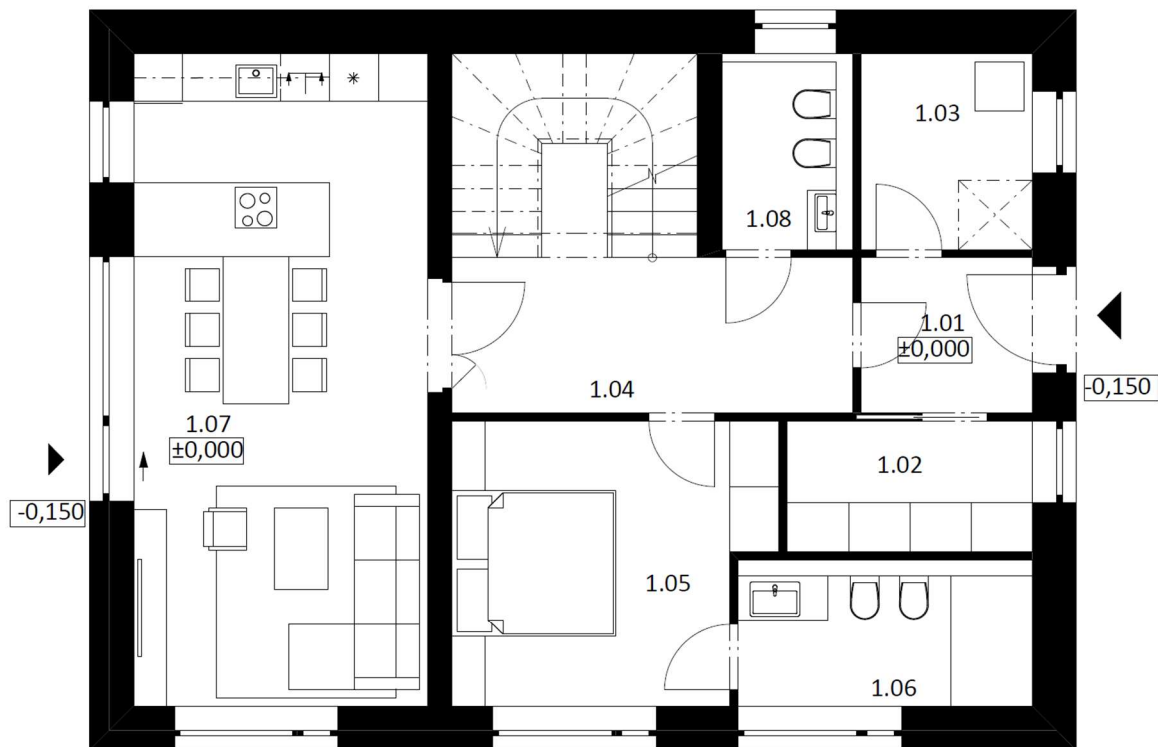
Obrázek 13 - Schéma situace RD



Zdroj: vlastní zpracování

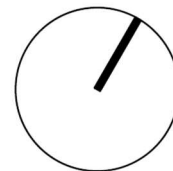
Dispozice objektu byla navržena tak, aby využila potenciál pozemku a obytné části byly orientovány směrem do velkorysé zahrady. Návrh zároveň respektuje orientace místností ke světovým stranám. Pokoje ve 2. NP jsou orientované jihozápadně, resp. jihovýchodně, rovněž obývací pokoj s kuchyní. Ložnice je orientována jihovýchodně. Zatímco koupelny, toalety, technické zázemí, komunikace a vstup a šatny jsou orientovány severozápadně, respektive severovýchodně. Rozmístění jednotlivých místností a orientaci výplní otvorů zobrazuje níže uvedená studie 1.NP a 2.NP. Přesné rozměry lze vyčíst ze stavebních půdorysů 1. a 2. NP, jež jsou součástí přílohy č. 4 a č. 5. Výpis výplní otvorů je uveden ve vlastní příloze, tj. příloze č. 6.

Obrázek 14 – Studie 1.NP



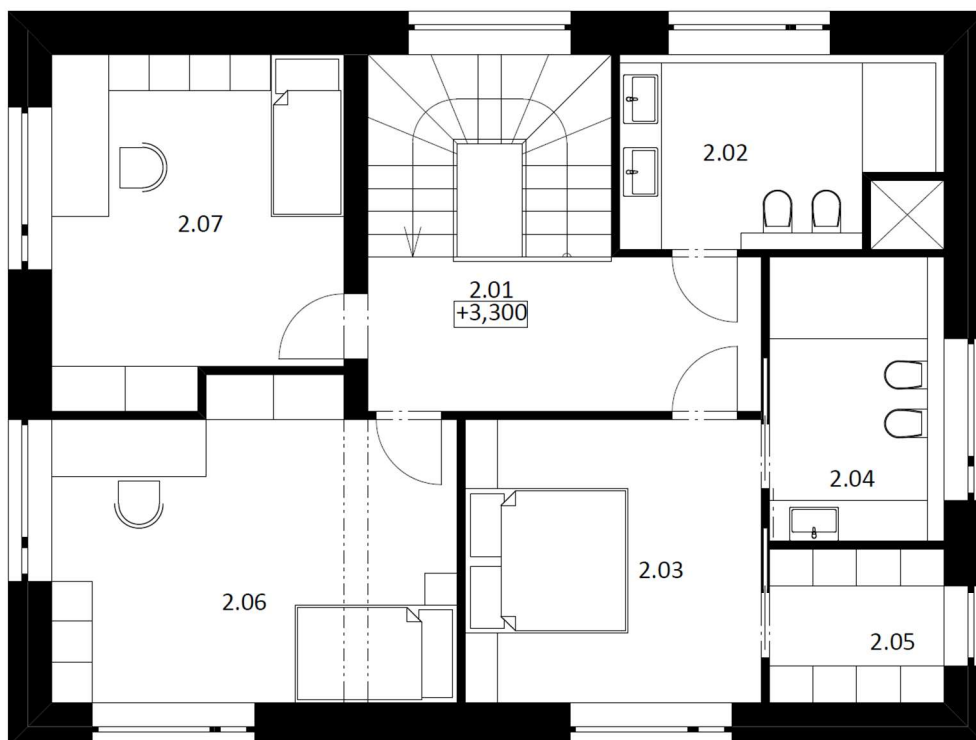
TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)
1.01	ZÁDVEŘÍ	4,76
1.02	ŠATNA	4,80
1.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST	5,04
1.04	HALA SE SCHODIŠTĚM	16,43
1.05	POKOJ PRO HOSTY	12,86
1.06	KOUPELNA	5,76
1.07	OBÝVAČÍ POKOJ S KUCHYŇSKÝM KOUTEM	29,06
1.08	TOALETA	3,36
		82,07 m²



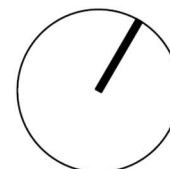
Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 15 – Studie 2.NP



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)
2.01	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	16,72
2.02	KOUPELNA	7,82
2.03	LOŽNICE	12,78
2.04	KOUPLENA	6,83
2.05	ŠATNA	4,09
2.06	DĚTSKÝ POKOJ	18,43
2.07	DĚTSKÝ POKOJ	14,85
		81,52 m²



Zdroj: vlastní zpracování

Jak již bylo zmíněno výše, pro výpočet tepelných ztrát a následně nákladů za vytápění je klíčové znát rovněž velikosti otvorů a jejich orientaci vůči světovým stranám, jež jsou zřejmé z níže uvedených půdorysů 1.NP a 2.NP. Pro ilustraci byly vytvořeny půdorysy varianty č. 1 s tloušťkou obvodové zdi 540 mm.

6.2 VÝPOČET INVESTIČNÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

Tato podkapitola se zabývá výpočtem investičních a provozních nákladů každé ze čtyř variant pasivního domu.

Postup výpočtu je shodný u všech variant, přičemž je podrobně uveden a rozepsán pouze u první varianty.

6.2.1 PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 1

Následující tabulka udává přehled parametrů využitých při výpočtu investičních a provozních nákladů.

Tabulka 23 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 1)

PASIVNÍ DŮM VARIANTA 1			
vnitřní délka objektu [m]	11,0	tloušťka obvodového zdiva [m]	0,540
vnitřní šířka objektu [m]	8,0	světla výška [m]	2,6
celková délka objektu [m]	11,0+0,54*2		12,08
celková šířka objektu [m]	8,0+0,54*2		9,08
tloušťka skladby nad ŽB deskou 1.NP (viz. tabulky výpočtu Uc podlaha přilehlá k zemině) [m] ve 2.NP shodná			0,135
tloušťka skladby stropní kce vč. podhledu [m]	0,015+0,3+0,25+0,135		0,700
tloušťka střešní konstrukce [m]			0,885
výška konstrukce na styku s venkovním vzduchem - obvodové zdivo obálka [m] 0,15+2,6*2+0,7+0,885			6,94
tloušťka skladby podlahy přilehlé k zemině k poslední vrstvě započítané při výpočtu tepelného odporu kce včetně [m]			0,625
zastavěná plocha [m ²]		12,08*9,08	109,7
výplně otvorů			
součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]	0,7	plocha - viz tab. výpis výplní otvorů [m ²]	38,7
exponovaný obvod [m]		12,08*2+9,08*2	42,32
energeticky vztažná plocha [m ²]		12,08*9,08*2	219,4
PP stanovená z celkových vnitřních rozměrů [m ²]		(11,0*8,0)*2	176,0
podlahová plocha - viz tab. PP [m ²]			163,5
objem vzduchu v podzóně [m ³]		163,48*2,6	425,0

Zdroj: vlastní zpracování

INVESTIČNÍ NÁKLADY

Výpočet investičních nákladů, shrnutý v tabulce, je stanoven jako součet nákladů na obvodové zdivo, podlahy přilehlé k zemině a střešní konstrukce v závislosti na jednotkové ceně a příslušné ploše.

Tabulka 24 - Výpočet investičních nákladů (varianta 1)

VÝPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ OBÁLKY PASIVNÍHO DOMU VARIANTY 1		
OBVODOVÉ ZDIVO - varianta 1		
PLOCHA [M ²]	(12,08*2+8,0*2)*(0,135+2,6*2+0,7+0,315)- 38,71	216,3
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		3 511
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	216,3*3511	759 429
PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - varianta 2		
PLOCHA [M ²]	12,08*9,08	109,7
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		6 707
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	109,7*6707	735 758
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - varianta 1		
PLOCHA [M ²]	12,08*9,08	109,7
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		4 862
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	109,7*4862	533 361
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	759 429+735 758+533 361	2 028 549
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ VČ. DPH 15 %]	2 028 549*1,15	2 332 831

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové investiční náklady varianty 1 obálky pasivního domu, vyjma výplní otvorů, činí 2 028 549 Kč bez DPH, tj. 2 332 831 Kč včetně DPH.

PROVOZNÍ NÁKLADY

Při výpočtu provozních nákladů bude zohledněno prvních 40 let životního cyklu stavby. Za tuto dobu není uvažováno s demoliční fází konstrukcí.

Výše provozních nákladů je dána pouze náklady, které ovlivňuje výběr dané varianty obálky pasivního domu. Zohledňují se tedy náklady za vytápění, náklady na opravu a údržbu daných konstrukcí a vzhledem k odlišné zastavěné ploše i náklady na daň z nemovitosti.

Náklady na vytápění jsou ovlivňovány dodanou energií na vytápění a způsobem vytápění, potažmo náklady za zdroj energie. Ke stanovení dodané energie na vytápění byl využit program Energie 2020 EDU, přičemž vybrané vstupní hodnoty jsou součástí tabulky Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů, popř. předchozích mezivýstupů této diplomové práce, např. součinitele prostupu tepla jednotlivých skladeb, velikosti a rozměry oken uvedených v příloze č. 6 - Výpis výplní otvorů. Ostatní potřebné parametry jsou uvedeny v podrobném výstupu, který je součástí přílohy č. 8. Všechny varianty uvažují větrání s rekuperací tepla s účinností 75 % a využívání tepelného čerpadla typu země-voda pro přípravu teplé vody a k vytápění.

Z výše uvedeného vyplývá, že zdrojem energie na vytápění je elektrická energie, přičemž je dosaženo dvoutarifní sazby za distribuci D57d s garancí dodávky elektrické energie v nízkém tarifu v časovém intervalu 20 hodin denně, respektive 4 hodiny v tarifu vysokém.

Roční spotřeba elektřiny na vytápění v nízkém, respektive vysokém tarifu je pro zjednodušení uvažována ve stejném poměru 4:20.

Platba za elektřinu se skládá ze 4 složek, a to, platby za silovou elektřinu, složky ceny zajišťování distribuce elektřiny, platby za ekologickou daň a platby za ostatní regulované položky.

Pro výpočet roční platby za dodávku elektřiny na vytápění byl využit cenový kalkulátor dostupný z [19] zohledňující mj. typ odběru, lokalitu odběru, sazbu za distribuci, instalovaný jistič či dodavatele el. energie. Jako dodavatel el. energie byl zvolen ČEZ Prodej, a.s. Podrobný postup výpočtu a detailní rozpis je součástí přílohy č. 9.

Následující tabulka reflektuje spotřebu elektřiny na vytápění pasivního domu varianty 1 za rok 1 a příslušné náklady na vytápění a mj. shrnutí nejpodstatnějších výstupů z programu ENERGIE 2020 EDU.

Tabulka 25 - Stanovení provozních nákladů - vytápění (varianta 1), výstup z programu Energie EDU 2020

PROVOZNÍ NÁKLADY - VYTÁPĚNÍ (VARIANTA 1)		
SHRNUJÍCÍ VÝSTUPŮ Z PROGRAMU ENERGIE 2020 EDU		SPLŇUJE HODNOTU
ORIENTAČNÍ TEPELNÁ ZTRÁTA BUDOVOY [kW]	3,4	
PRŮMĚRNÝ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA [W/M ² .K]	0,17	DOPORUČENOU
MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVOY [kWh/m ² .a]	18	POŽADOVANOU
MĚRNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ [kWh/m ² .a]	47	ANO
ROČNÍ POTŘEBA ELEKTŘINY NA VYTÁPĚNÍ [MWh]	4,946	
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč bez DPH] - detailní rozpis viz příloha		18 630
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč vč. DPH] - DPH 21 %		22 542

Zdroj: vlastní zpracování

Při spotřebě elektřiny na vytápění 4,949 MWh, činí roční platba za dodávku elektřiny 18 630 Kč bez DPH, tedy 22 542 Kč včetně 21 % DPH.

V letech následujících je třeba zohlednit míru meziročního růstu cen. Náklady daného roku pak lze vyjádřit podle vzorce:

$$N_{e,t} = N_{e,t-1} * (1+r) \quad (10)$$

kde: $N_{e,t}$ náklady (na energie) daného roku [Kč]
 $N_{e,t-1}$ náklady (na energie) předchozího roku [Kč]
 r míra meziročního růstu cen energií [-]

Míra meziročního růstu cen je uvažována 5 %.

Výpočet provozních nákladů v jednotlivých letech je uveden jako součást dat přílohy č. 10, kde jsou využity pro výpočet NPV.

Náklady na opravu a údržbu jsou předpokládány ve výši 0,5 % ze ZRN.

Tabulka 26 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 1)

NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU - VARIANTA 1		
INVESTIČNÍ NÁKLADY - ZRN [Kč bez DPH]		2 028 549
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (0,5 % ZE ZRN) [Kč bez DPH]	0,005*2 028 549	10 143
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (VČ. 15 % DPH) [Kč vč. DPH]	1,15*0 010 143	11 664

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na opravu a údržbu varianty 1 jsou vyčísleny na 10 143 Kč bez DPH, tj. 11 664 vč. DPH.

Ke zjištění daně z nemovitosti byla využita daňová kalkulačka dostupná z [20].

Tabulka 27 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 1)

VÝPOČET DANĚ Z NEMOVITOSTI - VARIANTA 1	
DRUH NEMOVITOSTI	RODINNÝ DŮM
ZASTAVĚNÁ PLOCHA [M ²]	109,7
POČET NADZEMNÍCH PODLAŽÍ MIMO PŘÍZEMÍ	1
KOEFICIENT PODLE VELIKOSTI OBCE	1
MÍSTNÍ KOEFICIENT	1
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	267
DRUH NEMOVITOSTI	ZAHRADA
VÝMĚRA PARCELY [M ²]	
1277-109,7	1167,3
VÝMĚRA ZASTAVĚNÁ NEMOVITÝMI STAVBAMI [M ²]	0
CENA POZEMKU DLE § 5 ODST. 1 A 2 ZÁKONA [Kč/M ²]	6,16
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	60
OBEC	ŽDÍREC (PLZEŇ-JIH)
VÝSLEDNÁ DAŇ CELKEM [Kč]	327

Zdroj: vlastní zpracování dle [20]

Výše uvedená tabulka zobrazuje potřebné vstupní parametry pro výpočet daně a výslednou daň, která činí 327 Kč za rok. V porovnání s předchozími provozními náklady, na vytápění a opravu a údržbu, hraje tato položka zanedbatelnou roli.

6.2.2 PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 2

Tabulka 28 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 2)

PASIVNÍ DŮM VARIANTA 2			
vnitřní délka objektu [m]	11,0	tloušťka obvodového zdiva [m]	0,355
vnitřní šířka objektu [m]	8,0	světlá výška [m]	2,6
celková délka objektu [m]	11,0+0,355*2		11,71
celková šířka objektu [m]	8,0+0,355*2		8,71
tloušťka skladby nad ŽB deskou 1.NP (viz. tabulky výpočtu U _c podlaha přilehlá k zemině) [m] ve 2.NP shodná			0,135
tloušťka skladby stropní kce vč. podhledu [m]	0,015+0,3+0,2+0,135		0,650
tloušťka střešní konstrukce [m]			1,055
výška konstrukce na styku s venkovním vzduchem - obvodové zdivo obálka [m] 0,15+2,6*2+0,65+1,055			7,06
tloušťka skladby podlahy přilehlé k zemině k poslední vrstvě započítané při výpočtu tepelného odporu kce včetně [m]			0,885
zastavěná plocha [m ²]	11,71*8,71		102,0
výplně otvorů			
součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]	0,7	plocha - viz tab. výpis výplní otvorů [m ²]	38,7
exponovaný obvod [m]	11,71*2+8,71*2		40,84
energeticky vztažná plocha [m ²]	11,71*8,71*2		204,0
PP stanovená z celkových vnitřních rozměrů [m ²]	(11,0*8,0)*2		176,0
podlahová plocha - viz tab. PP [m ²]			163,5
objem vzduchu v podzóně [m ³]	163,48*2,6		425,0

Zdroj: vlastní zpracování

INVESTIČNÍ NÁKLADY

Tabulka 29 - Výpočet investičních nákladů (varianta 2)

VÝPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ OBÁLKY PASIVNÍHO DOMU VARIANTY 2		
OBVODOVÉ ZDIVO - varianta 2		
PLOCHA [M ²]	(11,71*2+8,0*2)*(0,135+2,6*2+0,65+0,315)- 38,71	209,6
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		4 466
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	209,6*4466	936 074
PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - varianta 1		
PLOCHA [M ²]	11,71*8,71	102,0
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		6 104
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	102,0*6104	622 608
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - varianta 2		
PLOCHA [M ²]	11,71*8,71	102,0
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		7 251
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	102,0*7251	739 602
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	936 074+622 608+739 602	2 298 284
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ VČ. DPH 15 %]	2 298 284*1,15	2 643 026

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové investiční náklady varianty 1 obálky pasivního domu, vyjma výplní otvorů, činí 2 298 284 Kč bez DPH, tedy 2 643 026 Kč včetně DPH.

PROVOZNÍ NÁKLADY

Tabulka 30 - Stanovení provozních nákladů - vytápění (varianta 2), výstup z programu Energie EDU 2020

PROVOZNÍ NÁKLADY - VYTÁPĚNÍ (VARIANTA 2)		
SHRNUTÍ VÝSTUPŮ Z PROGRAMU ENERGIE 2020 EDU		SPLŇUJE HODNOTU
ORIENTAČNÍ TEPELNÁ ZTRÁTA BUDOVY [kW]	3,4	
PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA [W/M ² .K]	0,18	DOPORUČENOU
MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY [kWh/m ² .a]	20	POŽADOVANOU
MĚRNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ [kWh/m ² .a]	51	ANO
ROČNÍ POTŘEBA ELEKTŘINY NA VYTÁPĚNÍ [MWh]	5,065	
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč bez DPH] - detailní rozpis viz příloha		18 906
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč vč. DPH] - DPH 21 %		22 876

Zdroj: vlastní zpracování

Náklady na vytápění pasivního domu varianty 2 za rok 1 jsou vyčísleny na 18 906 Kč bez DPH. Podrobný výstup výpočtu a detailní rozpis je součástí přílohy č. 8 a č. 9.

Tabulka 31 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 2)

NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU - VARIANTA 2		
INVESTIČNÍ NÁKLADY - ZRN [Kč bez DPH]		2 298 284
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (0,5 % ZE ZRN) [Kč bez DPH]	0,005*2 298 284	11 491
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (VČ. 15 % DPH) [Kč vč. DPH]	1,15*0 011 491	13 215

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové roční náklady na opravu a údržbu obálky pasivního domu varianty 2 činí 11 491 Kč bez DPH, tj. 13 215 Kč včetně DPH.

Tabulka 32 - Tabulka 25 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 2)

VÝPOČET DANĚ Z NEMOVITOSTI - VARIANTA 2	
DRUH NEMOVITOSTI	RODINNÝ DŮM
ZASTAVĚNÁ PLOCHA [M ²]	102,0
POČET NADZEMNÍCH PODLAŽÍ MIMO PŘÍZEMÍ	1
KOEFICIENT PODLE VELIKOSTI OBCE	1
MÍSTNÍ KOEFICIENT	1
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	281
DRUH NEMOVITOSTI	ZAHRADA
VÝMĚRA PARCELY [M ²]	
1277-102,0	1175
VÝMĚRA ZASTAVĚNÁ NEMOVITÝMI STAVBAMI [M ²]	0
CENA POZEMKU DLE § 5 ODST. 1 A 2 ZÁKONA [Kč/M ²]	6,16
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	59
OBEC	ŽDÍREC (PLZEŇ-JIH)
VÝSLEDNÁ DAŇ CELKEM [Kč]	340

Zdroj: vlastní zpracování dle [20]

Celková daň z nemovitosti je vypočtena na 340 Kč za rok.

Veškeré provozní náklady rozepsané v jednotlivých letech sledovaného období jsou součástí dat přílohy č. 10.

6.2.3 PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 3

Tabulka 33 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 3)

PASIVNÍ DŮM VARIANTA 3			
vnitřní délka objektu [m]	11,0	tloušťka obvodového zdiva [m]	0,625
vnitřní šířka objektu [m]	8,0	světlá výška [m]	2,6
celková délka objektu [m]	11,0+0,625*2		12,25
celková šířka objektu [m]	8,0+0,625*2		9,25
tloušťka skladby nad ŽB deskou 1.NP (viz. tabulky výpočtu Uc podlaha přilehlá k zemině) [m] ve 2.NP shodná			0,135
tloušťka skladby stropní kce vč. podhledu [m]	0,015+0,3+0,2+0,135		0,650
tloušťka střešní konstrukce [m]			1,035
výška konstrukce na styku s venkovním vzduchem - obvodové zdivo obálka [m] 0,15+2,6*2+0,65+1,035			7,04
tloušťka skladby podlahy přilehlé k zemině k poslední vrstvě započítané při výpočtu tepelného odporu kce včetně [m]			0,885
zastavěná plocha [m ²]		12,25*9,25	113,3
výplně otvorů			
součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]	0,7	plocha - viz tab. výpis výplní otvorů [m ²]	38,7
exponovaný obvod [m]		12,25*2+9,25*2	43,00
energeticky vztažná plocha [m ²]		12,25*9,25*2	226,6
PP stanovená z celkových vnitřních rozměrů [m ²]		(11,0*8,0)*2	176,0
podlahová plocha - viz tab. PP [m ²]			163,5
objem vzduchu v podzóně [m ³]		163,48*2,6	425,0

Zdroj: vlastní zpracování

INVESTIČNÍ NÁKLADY

Tabulka 34 - Výpočet investičních nákladů (varianta 3)

VÝPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ OBÁLKY PASIVNÍHO DOMU VARIANTY 3		
OBVODOVÉ ZDIVO - varianta 3		
PLOCHA [M ²]	(12,25*2+8,0*2)*(0,135+2,6*2+0,65+0,315)-38,71	216,4
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		5 211
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	216,4*5211	1 127 660
PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - varianta 1		
PLOCHA [M ²]	12,25*9,25	113,3
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		6 104
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	113,3*6104	691 583
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - varianta 3		
PLOCHA [M ²]	12,25*9,25	113,3
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		8 459
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	113,3*8459	958 405
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	1 127 660+691 583+958 405	2 777 648
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ VČ. DPH 15 %]	2 777 648*1,15	3 194 296

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové investiční náklady varianty 1 obálky pasivního domu, vyjma výplní otvorů, činí 2 777 648 Kč bez DPH, což odpovídá 3 194 296 Kč včetně DPH.

Tabulka 35 - Stanovení provozních nákladů - vytápění (varianta 3), výstup z programu Energie EDU 2020

PROVOZNÍ NÁKLADY - VYTÁPĚNÍ (VARIANTA 3)		
SHRNUTÍ VÝSTUPŮ Z PROGRAMU ENERGIE 2020 EDU		SPLŇUJE HODNOTU
ORIENTAČNÍ TEPELNÁ ZTRÁTA BUDOVY [kW]	3,5	
PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA [W/M ² .K]	0,17	DOPORUČENOU
MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY [kWh/m ² .a]	19	POŽADOVANOU
MĚRNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ [kWh/m ² .a]	47	ANO
ROČNÍ POTŘEBA ELEKTŘINY NA VYTÁPĚNÍ [MWh]	5,411	
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč bez DPH] - detailní rozpis viz příloha	19 708	
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč vč. DPH] - DPH 21 %	23 847	

Zdroj: vlastní zpracování

Při spotřebě elektřiny na vytápění 5,411 MWh za rok, činí roční náklady na vytápění 19 708 Kč bez DPH, což je 23 847 Kč včetně 21 % DPH. Podrobný výstup výpočtu a detailní rozpis je součástí přílohy č. 8 a č. 9.

Tabulka 36 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 3)

NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU - VARIANTA 3		
INVESTIČNÍ NÁKLADY - ZRN [Kč bez DPH]		2 777 648
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (0,5 % ZE ZRN) [Kč bez DPH]	0,005*2 777 648	13 888
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (VČ. 15 % DPH) [Kč vč. DPH]	1,15*0 013 888	15 971

Zdroj: vlastní zpracování

Roční náklady na opravu a údržbu obálky pasivního domu varianty 3 vychází 13 888 Kč bez DPH, tj. 15 971 Kč včetně DPH.

Tabulka 37 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 3)

VÝPOČET DANĚ Z NEMOVITOSTI - VARIANTA 3	
DRUH NEMOVITOSTI	RODINNÝ DŮM
ZASTAVĚNÁ PLOCHA [M ²]	113,3
POČET NADZEMNÍCH PODLAŽÍ MIMO PŘÍZEMÍ	1
KOEFICIENT PODLE VELIKOSTI OBCE	1
MÍSTNÍ KOEFICIENT	1
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	314
DRUH NEMOVITOSTI	ZAHRADA
VÝMĚRA PARCELY [M ²]	
1277-113,3	1163,7
VÝMĚRA ZASTAVĚNÁ NEMOVITÝMI STAVBAMI [M ²]	0
CENA POZEMKU DLE § 5 ODS. 1 A 2 ZÁKONA [Kč/M ²]	6,16
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	59
OBEC	ŽDÍREC (PLZEŇ-JIH)
VÝSLEDNÁ DAŇ CELKEM [Kč]	373

Zdroj: vlastní zpracování dle [20]

Celková daň z nemovitosti je vypočtena na 373 Kč.

Veškeré provozní náklady rozepsané v jednotlivých letech sledovaného období jsou součástí dat přílohy č. 10.

6.2.4 PASIVNÍ DŮM – VARIANTA 4

Tabulka 38 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 4)

PASIVNÍ DŮM VARIANTA 4			
vnitřní délka objektu [m]	11,0	tloušťka obvodového zdiva [m]	0,640
vnitřní šířka objektu [m]	8,0	světlá výška [m]	2,6
celková délka objektu [m]	11,0+0,64*2		12,28
celková šířka objektu [m]	8,0+0,64*2		9,28
tloušťka skladby nad ŽB deskou 1.NP (viz. tabulky výpočtu Uc podlaha přilehlá k zemině) [m] ve 2.NP shodná			0,135
tloušťka skladby stropní kce vč. podhledu [m]	0,015+0,3+0,25+0,135		0,700
tloušťka střešní konstrukce [m]			1,005
výška konstrukce na styku s venkovním vzduchem - obvodové zdivo obálka [m] 0,15+2,6*2+0,7+1,005			7,06
tloušťka skladby podlahy přilehlé k zemině k poslední vrstvě započítané při výpočtu tepelného odporu kce včetně [m]			0,625
zastavěná plocha [m ²]		12,28*9,28	114,0
výplně otvorů			
součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]	0,7	plocha - viz tab. výpis výplní otvorů [m ²]	38,7
exponovaný obvod [m]		12,28*2+9,28*2	43,12
energeticky vztažná plocha [m ²]		12,28*9,28*2	227,9
PP stanovená z celkových vnitřních rozměrů [m ²]		(11,0*8,0)*2	176,0
podlahová plocha - viz tab. PP [m ²]			163,5
objem vzduchu v podzóně [m ³]		163,48*2,6	425,0

Zdroj: vlastní zpracování

INVESTIČNÍ NÁKLADY

Tabulka 39 - Výpočet investičních nákladů (varianta 4)

VÝPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ OBÁLKY PASIVNÍHO DOMU VARIANTY 4		
OBVODOVÉ ZDIVO - varianta 4		
PLOCHA [M ²]	(12,28*2+8,0*2)*(0,135+2,6*2+0,7+0,315)- 38,71	218,8
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		3 414
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	218,8*3414	746 983
PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - varianta 2		
PLOCHA [M ²]	12,28*9,28	114,0
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		6 707
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	114,0*6707	764 598
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - varianta 4		
PLOCHA [M ²]	12,28*9,28	114,0
JEDNOTKOVÁ CENA [KČ BEZ DPH]		5 476
INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	114,0*5476	624 264
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ BEZ DPH]	746 983+764 598+624 264	2 135 845
CELKOVÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY [KČ VČ. DPH 15 %]	2 135 845*1,15	2 456 222

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové investiční náklady varianty 1 obálky pasivního domu, vyjma výplní otvorů, činí 2 135 845 Kč bez DPH, tj. 2 456 222 Kč včetně DPH.

PROVOZNÍ NÁKLADY

Tabulka 40 - Výpočet provozních nákladů na vytápění (varianta 4), výstup z programu Energie EDU 2020

PROVOZNÍ NÁKLADY - VYTÁPĚNÍ (VARIANTA 4)		
SHRNUTÍ VÝSTUPŮ Z PROGRAMU ENERGIE 2020 EDU		SPLŇUJE HODNOTU
ORIENTAČNÍ TEPELNÁ ZTRÁTA BUDOVY [kW]	3,6	
PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA [W/M ² .K]	0,17	DOPORUČENOU
MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY [kWh/m ² .a]	19	POŽADOVANOU
MĚRNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ [kWh/m ² .a]	47	ANO
ROČNÍ POTŘEBA ELEKTŘINY NA VYTÁPĚNÍ [MWh]	5,534	
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč bez DPH] - detailní rozpis viz příloha		19 993
ROČNÍ PLATBA ZA DODÁVKU ELEKTŘINY [Kč vč. DPH] - DPH 21 %		24 192

Zdroj: vlastní zpracování

Roční potřeba elektřiny na vytápění vychází 5,534 MWh, čemuž odpovídají náklady ve výši 19 993 Kč bez DPH, tj. 24 192 Kč včetně DPH. Podrobný výstup výpočtu a detailní rozpis je součástí přílohy č. 8 a č. 9.

Tabulka 41 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 4)

NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU - VARIANTA 4		
INVESTIČNÍ NÁKLADY - ZRN [Kč bez DPH]		2 135 845
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (0,5 % ZE ZRN) [Kč bez DPH]	0,005*2 135 845	10 679
NÁKLADY NA OPRAVU A ÚDRŽBU (VČ. 15 % DPH) [Kč vč. DPH]	1,15*0 010 679	12 281

Zdroj: vlastní zpracování

Roční náklady na opravu a údržbu obálky pasivního domu varianty 4 činí 10 679 Kč bez DPH, tj. 12 281 Kč včetně DPH.

Tabulka 42 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 4)

VÝPOČET DANĚ Z NEMOVITOSTI - VARIANTA 4	
DRUH NEMOVITOSTI	RODINNÝ DŮM
ZASTAVĚNÁ PLOCHA [M ²]	114,0
POČET NADZEMNÍCH PODLAŽÍ MIMO PŘÍZEMÍ	1
KOEFICIENT PODLE VELIKOSTI OBCE	1
MÍSTNÍ KOEFICIENT	1
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	314
DRUH NEMOVITOSTI	ZAHRADA
VÝMĚRA PARCELY [M ²]	
1277-114,0	1163,0
VÝMĚRA ZASTAVĚNÁ NEMOVITÝMI STAVBAMI [M ²]	0
CENA POZEMKU DLE § 5 ODST. 1 A 2 ZÁKONA [Kč/M ²]	6,16
VÝSLEDNÁ DAŇ [Kč]	59
OBEC	ŽDÍREC (PLZEŇ-JIH)
VÝSLEDNÁ DAŇ CELKEM [Kč]	373

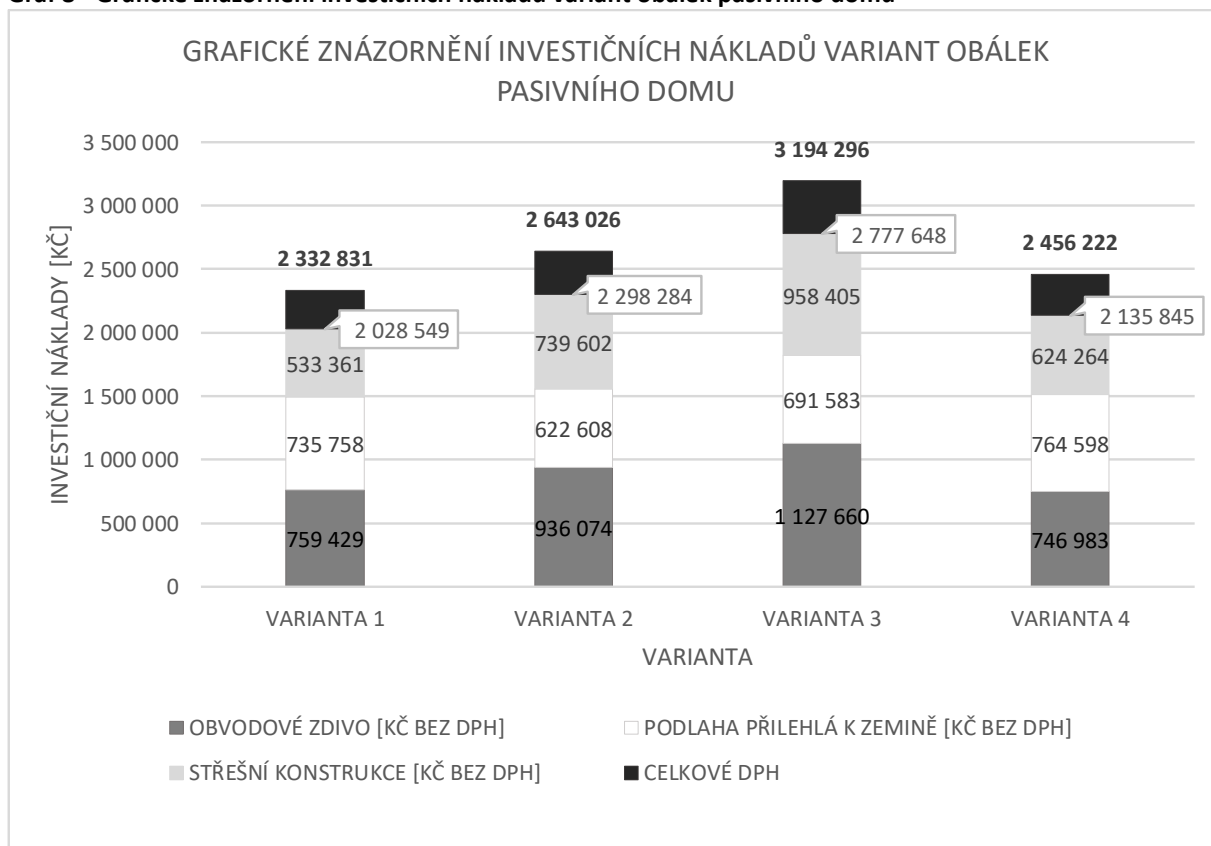
Zdroj: vlastní zpracování dle [20]

Celková roční daň z nemovitosti odpovídá 373 Kč.

Veškeré provozní náklady rozepsané v jednotlivých letech sledovaného období jsou součástí dat přílohy č. 10.

6.2.5 POROVNÁNÍ VARIANT Z HLEDISKA INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

Graf 8 - Grafické znázornění investičních nákladů variant obálek pasivního domu



Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného grafu je patrné, že celková výše investičních nákladů navržených obálek v pořadí 1-4 činí 2 332 831, 2 643 026, 3 194 296, 2 456 222 Kč včetně DPH. Z toho plyne, že nejnižších investičních nákladů dosahuje varianta 1, konkrétně 2 028 549 Kč bez DPH, tj. 2 332 831 Kč vč. DPH. Oproti tomu nejméně ekonomická varianta je skladba č. 3 vyčíslená na 2 777 648 Kč bez DPH, tj. 3 194 296 Kč včetně DPH. Lze si povšimnout, že je to způsobeno vyššími náklady na střešní konstrukci (cca 1,8násobek varianty 1), jež prodražilo zejména vegetační souvrství a náklady na obvodové zdivo, které obsahovalo nejnákladnější nosné zdivo (Liatherm), vnitřní omítku (hliněnou) i a druhou nejdražší TI (z minerální vlny). Oproti tomu skladba podlahy přilehlé k zemině přináší oproti nejlevnější variantě úsporu cca 15 %.

6.3 EKONOMICKÉ POSOUZENÍ VÝHODNOSTI VARIANT NA ZÁKLADĚ NPV

Následující podkapitola je věnována samotnému ekonomickému posouzení výhodnosti variant obálek pasivního domu v rámci životního cyklu stavby, přičemž je zohledněno prvních 40 let cyklu, kdy v tomto období není uvažována likvidace.

Jako kritérium pro ekonomické posouzení výhodnosti navržených variant byla zvolena hodnota NPV, jejíž výši lze určit z následujícího vztahu:

$$NPV_T = DCF_T = \sum_{t=0}^T CF_t \cdot (1+r)^{-t} \quad (11)$$

kde:	CF_t	tok hotovosti	[Kč]	
	r	diskontní sazba	[%]	
	$(1+r)^{-t}$	odúročitel		
	T	doba životnosti (případně hodnocení) období	[roky]	[4]

Vzhledem k tomu, že za dobu hodnocení není uvažováno s žádnými příjmy, výpočet tak vychází pouze z nákladů životního cyklu stavby sledovaného období, tj. investičních a provozních nákladů. Čistou současnou hodnotu pak lze vyjádřit následovně jako součet diskontovaných nákladů životního cyklu.

$$NPV = \sum_{t=0}^T N_{\text{disk},t}$$

kde:	$N_{\text{disk},t}$	diskontované náklady v roce t, které lze stanovit ze vztahu:	[Kč]
------	---------------------	---	------

$$N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t} \quad (12)$$

kde:	N_t	celkové náklady v roce t	[Kč]
	r	diskontní sazba	[%]
	$(1+r)^{-t}$	odúročitel	

Jinými slovy NPV lze vyjádřit jako kumulované diskontované náklady v posledním roce sledovaného období, kdy kumulované diskontované náklady [Kč] jsou dány vztahem:

$$N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t} \quad (14)$$

kde:	$N_{\text{kum,disk},t-1}$	kumulované diskontované náklady v roce t-1	[Kč]
	$N_{\text{disk},t}$	diskontované náklady v roce t	[Kč]

Pro stanovení NPV je tedy nutné v jednotlivých letech LCC diskontovat. Pro diskontování byla zvolena reálná diskontní sazba, která je uvažována ve výši 3 %.

Následující výsek tabulky zobrazuje náklady životního cyklu varianty 1 v jednotlivých letech a výpočty nákladů celkových, diskontovaných, kumulovaných a určení NPV.

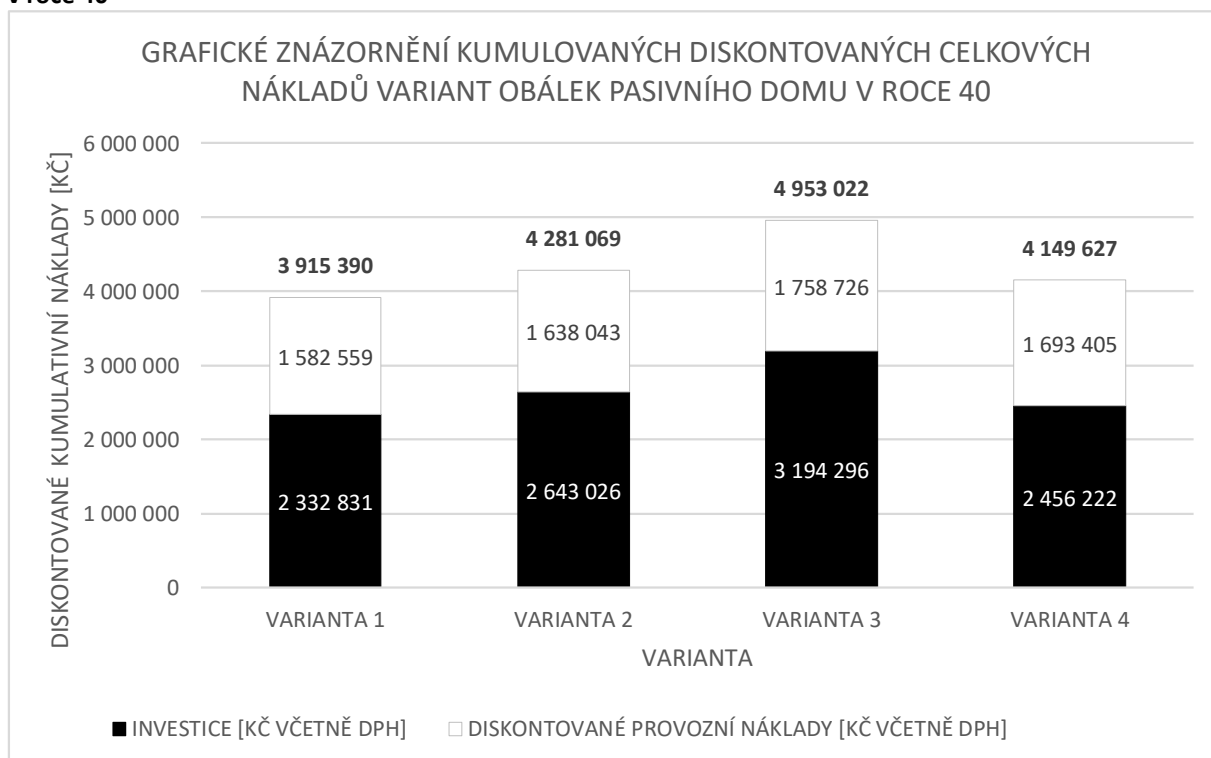
Tabulka 43 - Výpočet hodnoty NPV

LCC - VARIANTA 1	POČET LET	0	1	2	3	...	40
	r						
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]		2 332 831					
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]							
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%		22 542	23 670	24 853	...	151 142
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)			11 664	11 664	11 664	...	11 664
DAŇ Z NEMOVITOSTI			327	327	327	...	327
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		2 332 831	34 534	35 661	36 844	...	163 133
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		2 332 831	2 367 365	2 403 025	2 439 870	...	5 535 604
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	2 332 831	33 528	33 614	33 718	...	50 010
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		2 332 831	2 366 359	2 399 972	2 433 690	...	3 915 390
							NPV

Zdroj: vlastní zpracování

Celá tabulka a tabulky ostatních variant jsou uvedeny v příloze č. 10.

Graf 9 - Grafické znázornění hodnoty NPV a kumulativních diskontovaných investičních a provozních nákladů v roce 40



Zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedený graf zobrazuje dosažené NPV v posledním roce hodnoceného období jednotlivých variant obálek pasivního rodinného domu. Za nejvýhodnější variantu je považována ta s nejnižší hodnotou dosaženého NPV. Graf lze tedy interpretovat tak, že nejvýhodnější je varianta č. 1

s hodnotou 3 915 390 Kč, tedy varianta s obvodovým pórobetonovým zdívem, s podlahou tepelně izolovanou XPS a střešní konstrukcí Ytong zakončenou pouze hydroizolační folií.

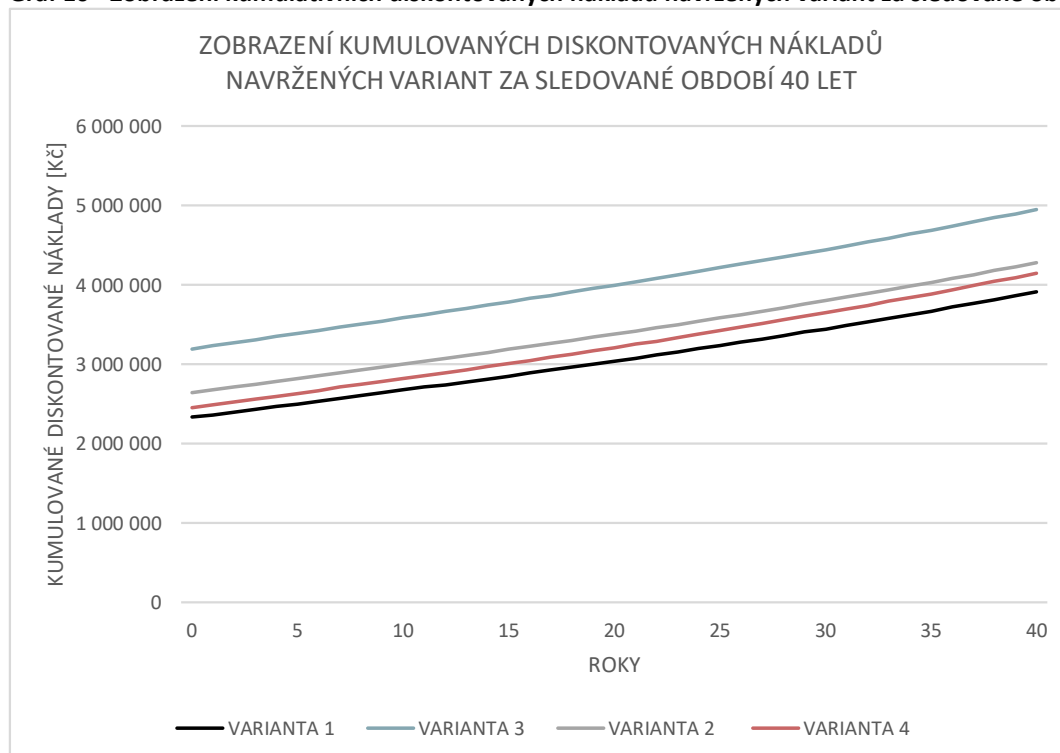
Druhou nejvýhodnější variantou je ta v pořadí čtvrtá s hodnotou NPV 4 149 627 Kč. Jedná se o variantu s obvodovým zdívem Porotherm, podlahou izolovanou XPS a střešní konstrukcí Porotherm zakončenou vrstvou z praného říčního kameniva.

Druhou nejméně výhodnou variantou z hlediska dosažené hodnoty NPV je varianta č. 2, jejíž hodnota NPV je vyčíslena na 4 281 069 Kč. Tato varianta je navržena s obvodovým zdívem z VPS tvárnic, podlahou tepelně izolovanou pěnovým sklem a střešní ŽB konstrukcí zakončenou dlažbou na terčích. Nejméně výhodnou je varianta č. 3 s hodnotou NPV 4 953 022 Kč, čili varianta skládající se z obvodového zdiva z tvárnic Liatherm, podlahy tepelně izolované pěnovým sklem a střešní ŽB konstrukcí zakončenou vegetačním souvrstvím.

Níže uvedený graf reflektuje diskontované kumulované náklady za období 40 let. Z grafu je patrné, že nedochází k protnutí křivek jednotlivých variant, tedy nedochází k tomu, že by se v některém roce ze sledovaného období změnilo pořadí výhodnosti variant. Je to způsobeno tím, že skladby jednotlivých obálek byly navrženy s ne tak markantními rozdíly, co se týče tepelně technických vlastností. Výsledné parametry obálky budovy tak vychází obdobně. Dosažený průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy dosahoval u všech variant hodnoty 0,17 W/(m².K), pouze v jednom případě se odlišoval na 0,18W/(m².K). Proto ani provozní náklady na vytápění nezaznamenávají velké rozdíly. Což mimo jiné podporuje fakt, že ve všech variantách byl navržen stejný zdroj tepla a energie. Jednotková cena za energii je tak ve všech případech shodná, přičemž se nemusela zohledňovat pořizovací cena zdroje tepla, jeho životnost a následná likvidace a nové pořízení.

Výsledné pořadí výhodnosti variant je tedy největší měrou závislé na výši investičních nákladů.

Graf 10 - Zobrazení kumulativních diskontovaných nákladů navržených variant za sledované období 40 let



Zdroj: vlastní zpracování

7 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zjistit a interpretovat informace týkajících se energeticky úsporné výstavby, zejména pasivních domů.

V praktické části pak aplikovat získané znalosti a navrhnout skladby obálky rodinného domu, aby splňoval pasivní standardy a následně ekonomicky posoudit.

Pro potřeby diplomové práce byly navrženy 4 skladby konstrukce obvodového zdiva, 2 podlahy přilehlé k zemině a 4 střešní konstrukce. Materiálové řešení bylo navrženo tak, aby neodráželo pouze typickou výstavbu rodinných domů, ale aby byly zohledněny i materiály, které jsou využívány při výstavbě rodinných domů v menším měřítku. Díky tomu jsou skladby materiálově různorodé.

Konstrukce obvodového zdiva jsou např. navrženy s nosnými zdíci prvky z pórobetonu, vápenopísku, liaportbetonu a keramiky, TI KZS z EPS bílého i grafitového, minerální izolace a fenolické pěny a vnitřní omítkou tepelněizolační, sádrovou, hliněnou a vápenocementovou.

Pro podlahu přilehlé k zemině byla zvolena varianta založení ŽB desky na únosné izolaci, která je hojně využívanou při výstavbě PD. Jako tepelně izolační materiál byl zvolen XPS nebo pěnové sklo.

Střešní konstrukce, s klasickým pořadím vrstev, byly rovněž navrženy jako různorodé, s nosnými konstrukcemi z železobetonu, pórobetonu, keramiky, tepelnými izolacemi z EPS bílého i grafitového, PIR, či minerální vlny, některé jako spádované, jiné na spádové vrstvě z polystyrenbetonu. Jako hydroizolační souvrství byly použity jak folie, tak asfaltové pásy. Střešní souvrství bylo zakončeno dlažbou na terčích, vegetačním souvrstvím, vrstvou z praného říčního kameniva či pouze HI.

Všechny navržené skladby byly posouzeny z hlediska dosaženého korigovaného součinitele prostupu tepla a byl naceněn ideální výřez 1 m² skladby konstrukce.

Z navržených skladeb byly sestaveny 4 výsledné obálky pasivního domu, které měly být ekonomicky posouzeny z hlediska výhodnosti se zohledněním životního cyklu stavby, tzn. se zohledněním investičních a provozních nákladů za období 40 let. Pro tento účel byly obálky aplikovány na konkrétní příklad rodinného domu, který byl rovněž součástí řešení DP. Navržené objekty byly posouzeny pomocí programu Energie 2020 EDU a splňovaly pasivní standard dle normy ČSN 73 05 40-2 jak z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla, měrné potřeby tepla na vytápění, tak z hlediska měrné potřeby primární energie, zároveň byl výstup programu využit pro výpočet provozních nákladů. Investiční náklady byly stanoveny pomocí agregovaných cen.

Ekonomické posouzení bylo provedeno na základě nejnižší hodnoty NPV, z čehož vzešlo, že z navržených variant obálek nejvýhodněji vychází varianta 1 s hodnotou NPV 3 915 390 Kč, tj. varianta s obvodovým pórobetonovým zdivem, s podlahou tepelně izolovanou XPS a střešní konstrukcí Ytong zakončenou pouze hydroizolační folií. Naopak nejméně výhodnou variantou byla varianta č. 3 s hodnotou NPV 4 953 022 Kč, čili varianta skládající se z obvodového zdiva z tvárnic Liatherm, podlahy tepelně izolované pěnovým sklem a střešní ŽB konstrukcí zakončenou vegetačním souvrstvím.

Výsledkem práce bylo zjištění, že pořadí výhodnosti navržených obálek, závisí zejména na investičních nákladech, jelikož co se týče parametrů, které ovlivňují provozní náklady, byly varianty navrženy až příliš obdobně.

8 ZDROJE

8.1 LITERATURA

- [1] *Pasivní domy: nulové, aktivní : realizace, projekty, inspirace, pravidla*. Praha: PRO VOBIS, 2020. ISBN 978-80-88311-02-7.
- [2] SMOLA, Josef. *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-80-247-2995-4.
- [3] *Pasivní domy: jak se staví a jak se v nich bydlí*. V Praze: PRO VOBIS, 2016. ISBN 978-80-906132-1-8.
- [4] BERANOVSKÝ, J. *Efektivní vytápění úsporných domů*. Praha: EkoWATT CZ s. r. o., 2017. ISBN 978-80-87333-14-3.

8.2 ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NAŘÍZENÍ, SMĚRNICE, NORMY

- [5] Směrnice evropského parlamentu a rady 2002/91/ES ze dne 16. prosince 2002 o energetické náročnosti budovy
- [6] Zákon č. 406/2000 Sb., Zákon o hospodaření energií
- [7] ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [8] Vyhláška č. 264/2020 Sb., Vyhláška o energetické náročnosti budov
- [9] ČSN 73 0540-4, Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [10] ČSN EN ISO 6946, Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtové metody

8.3 INTERNETOVÉ ZDROJE

- [11] Požadavky na energetickou náročnost budov se stavebním povolením od 1. 1. 2020 | MPO. Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. Copyright © Copyright 2005 [cit. 07.10.2020]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/energeticka-ucinnost/strategicke-dokumenty/pozadavky-na-energetickou-narocnost-budov-se-stavebnim-povolenim-od-1-1-2020--250867/>
- [12] Bytová a nebytová výstavba a stavební povolení - časové řady | ČSÚ. Český statistický úřad | ČSÚ [online]. [cit. 10.10.2020]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/bvz_cr
- [13] Co je pasivní dům? - Pasivnidomy.cz. Centrum pasivního domu - Pasivnidomy.cz [online]. Copyright © 2006 [cit. 17.10.2020]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>

- [14] P is for Passivhaus | The Big Raise. Home | The Big Raise [online]. [cit. 12.12.2020]. Dostupné z: <https://www.thebigraise.fr/2017/08/08/passivhaus-the-only-way-to-create-truly-low-energy-buildings/>
- [15] ...
http://www.socialnibydleni.mpsv.cz/images/soubory/Anal%C3%BDzy_dopad%C5%AF_pr%C3%A1vn%C3%ADch_p%C5%99edpis%C5%AF_MMR_%C4%8CR_8.2_Final.pdf
- [16] FISCHER Termoz CS 8 | Plastová šroubovací hmoždinka s kovovým šroubem | 8x110 mm | ZOFI e-shop. *Fasádní materiály a příslušenství pro zateplení fasád | ZOFI e-shop* [online]. Dostupné z: <https://eshop.zofi.cz/fischer-termoz-cs-8-plastova-sroubovaci-hmozdinka-s-kovovym-sroubem/531960-8x110-mm/popis>
- [17] FISCHER Termoz CS 8 | Plastová šroubovací hmoždinka s kovovým šroubem | 8x110 mm | ZOFI e-shop. *Fasádní materiály a příslušenství pro zateplení fasád | ZOFI e-shop* [online]. Dostupné z: <https://eshop.zofi.cz/fischer-termoz-cs-8-plastova-sroubovaci-hmozdinka-s-kovovym-sroubem/531960-8x110-mm/popis>
- [18] HYDROIZOLACE STŘECH, DEKPLAN střešní fólie, Montážní návod [online] [cit. 25.10.2020]. Dostupné z: <https://cdn1.idek.cz/dek/document/813697572>
- [19] ERÚ - Cenový kalkulátor. ERÚ - Cenový kalkulátor [online]. [cit. 26.12.2020] Dostupné z: <https://kalkulator.eru.cz/VstupniUdaje.aspx>
- [20] Daňová kalkulačka: daň z nemovitostí 2020 - Měsec.cz. *Měsec.cz - váš průvodce finančním světem* [online]. Copyright © 1998 [cit. 26.12.2020]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/kalkulacky/vypocet-dane-z-nemovitosti/>

8.4 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 – Rozpočty skladeb
- Příloha č. 2 – Podrobný rozklad agregované ceny
- Příloha č. 3 – Inzerát pozemku
- Příloha č. 4 – Půdorys 1. NP
- Příloha č. 5 – Půdorys 2. NP
- Příloha č. 6 – Výpis výplní otvorů
- Příloha č. 7 – Schéma rozvodů vody
- Příloha č. 8 – Podrobný výstup z programu Energie 2020 EDU
- Příloha č. 9 – Detailní rozpis výpočtu roční platby za dodávku elektřiny
- Příloha č. 10 – Výpočet NPV

8.5 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Koncepce návrhu pasivního domu.....	19
Obrázek 2 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 1)	28
Obrázek 3 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 2)	30
Obrázek 4 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 3)	32
Obrázek 5 - Detail navržené skladby obvodového zdiva (varianta 4)	34
Obrázek 6 - Detail navržené skladby podlahy přilehlé k zemině (varianta 1)	38
Obrázek 7 - Detail navržené skladby podlahy přilehlé k zemině (varianta 2)	41
Obrázek 8 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 1)	45
Obrázek 9 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 2)	47
Obrázek 10 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 3)	50
Obrázek 11 - Detail navržené skladby střešní konstrukce (varianta 4)	53
Obrázek 12: Schematický půdorys a řez rodinného domu	58
Obrázek 13 - Schéma situace RD.....	59
Obrázek 14 – Studie 1.NP.....	60
Obrázek 15 – Studie 2.NP.....	61

8.6 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Dokončené domy dle energetické náročnosti.....	17
Tabulka 2 - Vývoj počtu pasivních RD v ČR.....	20
Tabulka 3 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 1).....	26
Tabulka 4 - Agregovaná cena 1 m ² obvodového zdiva varianty 1.....	28
Tabulka 5 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 2).....	29
Tabulka 6 - Agregovaná cena 1 m ² obvodového zdiva varianty 2.....	30
Tabulka 7 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 3).....	31
Tabulka 8 - Agregovaná cena 1 m ² obvodového zdiva varianty 3.....	32
Tabulka 9 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (obvodové zdivo - varianta 4).....	33
Tabulka 10 - Agregovaná cena 1 m ² obvodového zdiva varianty 4.....	34
Tabulka 11 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (podlaha přilehlá k zemině - varianta 1)	37
Tabulka 12 - Agregovaná cena 1 m ² podlahy přilehlé k zemině (varianta 1)	39
Tabulka 13 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (podlaha přilehlá k zemině - varianta 2)	40
Tabulka 14 - Agregovaná cena 1 m ² podlahy přilehlé k zemině (varianta 2)	42
Tabulka 15 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 1). 44	44
Tabulka 16 - Agregovaná cena 1 m ² střešní konstrukce (varianta 1)	45
Tabulka 17 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 2). 46	46
Tabulka 18 - Agregovaná cena 1 m ² střešní konstrukce (varianta 2)	48
Tabulka 19 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 3). 49	49
Tabulka 20 - Agregovaná cena 1 m ² střešní konstrukce (varianta 3).....	51
Tabulka 21 - Výpočet součinitele prostupu tepla navržené skladby (střešní konstrukce - varianta 4). 52	52
Tabulka 22 - Agregovaná cena 1 m ² střešní konstrukce (varianta 4)	54

Tabulka 23 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 1)	62
Tabulka 24 - Výpočet investičních nákladů (varianta 1).....	62
Tabulka 25 - Stanovení provozních nákladů - vytápění (varianta 1), výstup z programu Energie EDU 2020.....	63
Tabulka 26 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 1)	64
Tabulka 27 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 1).....	64
Tabulka 28 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 2)	65
Tabulka 29 - Výpočet investičních nákladů (varianta 2).....	65
Tabulka 30 - Stanovení provozních nákladů - vytápění (varianta 2), výstup z programu Energie EDU 2020.....	66
Tabulka 31 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 2)	66
Tabulka 32 - Tabulka 25 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 2).....	66
Tabulka 33 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 3)	67
Tabulka 34 - Výpočet investičních nákladů (varianta 3).....	67
Tabulka 35 - Stanovení provozních nákladů - vytápění (varianta 3), výstup z programu Energie EDU 2020.....	68
Tabulka 36 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 3)	68
Tabulka 37 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 3).....	68
Tabulka 38 - Parametry pro výpočet investičních a provozních nákladů (varianta 4)	69
Tabulka 39 - Výpočet investičních nákladů (varianta 4).....	69
Tabulka 40 - Výpočet provozních nákladů na vytápění (varianta 4), výstup z programu Energie EDU 2020.....	70
Tabulka 41 - Výpočet nákladů na opravu a údržbu (varianta 4)	70
Tabulka 42 - Výpočet daně z nemovitosti (varianta 4).....	70
Tabulka 43 - Výpočet hodnoty NPV	73

8.7 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Přehled počtu dokončených pasivních domů v ČR v porovnání s celkovým počtem dokončených domů	21
Graf 2 - Grafické znázornění variant obvodového zdiva z pohledu dosaženého U_c a tloušťky konstrukce	35
Graf 3 - Grafické znázornění cenového vyjádření variant obvodového zdiva	36
Graf 4 - Grafické znázornění variant podlahy přilehlé k zemině z pohledu dosaženého U_c a tloušťky konstrukce.....	43
Graf 5 - Grafické znázornění cenového vyjádření variant podlahy přilehlé k zemině	43
Graf 6 - Grafické znázornění variant střešní konstrukce z pohledu dosaženého U_c a tloušťky konstrukce	55
Graf 7 - Grafické znázornění cenového vyjádření variant střešní konstrukce	55
Graf 8 - Grafické znázornění investičních nákladů variant obálek pasivního domu	71
Graf 9 - Grafické znázornění hodnoty NPV a kumulativních diskontovaných investičních a provozních nákladů v roce 40	73

Graf 10 - Zobrazení kumulativních diskontovaných nákladů navržených variant za sledované období 40 let 74

8.8 SEZNAM ROVNIC

- (1) Průměrný součinitel prostupu tepla
- (2) Měrná tepelná ztráta
- (3) Součinitel prostupu tepla
- (4) Tepelný odpor konstrukce
- (5) Tepelný odpor j -té vrstvy konstrukce
- (6) Korigovaný součinitel prostupu tepla
- (7) Korekce pro vzduchové dutiny
- (8) Korekce pro mechanicky spojovací prvky
- (9) Korekce pro obrácené střechy
- (10) Náklady zohledňující míru meziročního růstu cen
- (11) NPV_T
- (12) NPV
- (13) Diskontované náklady
- (14) Kumulované diskontované náklady

PŘÍLOHA Č. 1 – ROZPOČTY SKLADEB

Č. 1 – Obvodové zdivo (varianta 1)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

Z1 - OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							3 511,31
D	HSV		Práce a dodávky HSV				3 463,01
D	3		Svislé a kompletní konstrukce				1 368,46
1	K	311272241.XLA	Zdivo z tvárnic Ytong Statik PD 300 tl zdiva 300 mm	m2	1,000	1 368,46	1 368,46
	vv		1,0		1,000		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				1 927,15
2	K	612811001	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm	m2	1,000	365,00	365,00
	vv		1,0		1,000		
3	K	622211051	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením polystyrénových desek tl do 240 mm	m2	1,000	633,00	633,00
	vv		1,0		1,000		
4	M	ISV.8591057302 404	Isover EPS GreyWall 240mm, $\lambda_D = 0,032$ (W-m-1-K-1), 1000 x 500 x 240 mm, fasádní desky s grafitem pro kontaktní zateplovací systémy ETICS se zvýšeným izolačním účinkem.	m2	1,020	617,60	629,95
	vv		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
5	K	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z polystyrenu	m2	1,000	14,20	14,20
	vv		1,0		1,000		
6	K	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
	vv		1,0		1,000		
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				100,30
7	K	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	vv		1,0		1,000		
8	K	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití "úvaha KZS RD - 200 m2; pracnost 1,353*1,2 Nh, 3 pracovníci, každý odpracuje 40 h týdně, 8 dní TP" "(TP pro lepidlo - 2 dny, pro stěrku - 5 dní, pro penetraci - 1 den) ----> 30 dní (koeficient množství = 30)	m2	30,000	0,81	24,30
	vv		1,0		1,000		
	vv		1*30 'Přepočtené koeficientem množství		30,000		
9	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	0,385	47,80	18,40
	vv		1/2,6 "1 m2 PP, na které stojí lešení; 2,6 m - světlá výška místnosti"		0,385		
D	998		Přesun hmot				67,10
10	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,233	288,00	67,10
D	PSV		Práce a dodávky PSV				48,30
D	784		Dokončovací práce - malby a tapety				48,30
11	K	784181111	Základní silikátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
	vv		1,0		1,000		
12	K	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
	vv		1,0		1,000		

Č. 2 – Obvodové zdivo (varianta 2)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

Z2 - OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							4 465,79
D		HSV	Práce a dodávky HSV				4 417,49
D		3	Svislé a kompletní konstrukce				1 065,38
1	K	311270121.VPS	Zdivo z vápenopískových tvárnic VAPIS 6DF (175) LP 15-1,8 tl 175 mm	m2	1,000	1 065,38	1 065,38
	W		1,0		1,000		
D		6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				3 151,30
2	K	612341321	Sádrová nebo vápenosádrová omítka hladká jednovrstvá vnitřních stěn nanášená strojně	m2	1,000	210,00	210,00
	W		1,0		1,000		
3	K	622231141	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením desek z fenolické pěny tl do 200 mm	m2	1,000	846,00	846,00
	W		1,0		1,000		
4	M	28376812	deska fenolická tepelně izolační fasádní $\lambda=0,021$ tl 180mm	m2	1,020	1 740,00	1 774,80
	W		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
5	K	622251107	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z fenolické pěny	m2	1,000	35,50	35,50
	W		1,0		1,000		
6	K	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
	W		1,0		1,000		
D		9	Ostatní konstrukce a práce, bourání				100,30
7	K	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	W		1,0		1,000		
8	K	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
	W		"úvaha KZS RD - 200 m ² ; pracnost 1,353*1,2 Nh, 3 pracovníci, každý odpracuje 40 h týdně, 8 dní TP"				
	W		"(TP pro lepidlo - 2 dny, pro stěrku - 5 dní, pro penetraci - 1 den) ----> 30 dní (koeficient množství = 30)				
	W		1,0		1,000		
	W		1*30 'Přepočtené koeficientem množství		30,000		
9	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m ²	m2	0,385	47,80	18,40
	W		1/2,6 "1 m ² PP, na které stojí lešení; 2,6 m - světlá výška místnosti"		0,385		
D		998	Přesun hmot				100,51
10	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,349	288,00	100,51
D		PSV	Práce a dodávky PSV				48,30
D		784	Dokončovací práce - malby a tapety				48,30
11	K	784181111	Základní silikátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
	W		1,0		1,000		
12	K	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
	W		1,0		1,000		

Č. 3 – Obvodové zdivo (varianta 3)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

Z3 - OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							5 210,75
D	HSV		Práce a dodávky HSV				5 210,75
D	3		Svislé a kompletní konstrukce				2 007,53
1	K	311274112.LSV	Zdivo nosné z tvárnice LIATHERM P4 tl 365 mm	m3	0,365	5 500,08	2 007,53
	W		1,0*0,365		0,365		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				2 992,62
2	K	612131131	Jílový postřik vnitřních stěn nanášený ručně	m2	1,000	65,60	65,60
	W		1,0		1,000		
3	K	612351111	Hliněná omítka hladká (jádrová) jednovrstvá tl. 10 mm vnitřních stěn ručně	m2	1,000	377,00	377,00
	W		1,0		1,000		
4	K	612351151	Hliněná omítka štuková jednovrstvá tl. 3 mm vnitřních stěn ručně	m2	1,000	211,00	211,00
	W		1,0		1,000		
5	K	622221041	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením desek z minerální vlny s podélnou orientací tl přes 160 mm	m2	1,000	627,00	627,00
	W		1,0		1,000		
6	M	ISV.8592248032 810	Isover TF PROFI 260mm, $\lambda D = 0,036$ (W·m-1·K-1), 1000 x 600 x 260 mm (pro izolaci ostění), pevnost v tahu TR 10 kPa, fasádní minerální izolace s podélným vláknem.	m2	1,020	1 376,00	1 403,52
	W		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
7	K	622251105	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z minerální vlny	m2	1,000	23,50	23,50
	W		1,0		1,000		
8	K	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
	W		1,0		1,000		
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				100,30
9	K	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	W		1,0		1,000		
10	K	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami s 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
	W		"úvaha KZS RD - 200 m2; pracnost 1,353*1,2 Nh, 3 pracovníci, každý odpracuje 40 h týdně, 8 dní TP"				
	W		"(TP pro lepidlo - 2 dny, pro stěrku - 5 dní, pro penetraci - 1 den) ---> 30 dní (koeficient množství = 30)				
	W		1,0		1,000		
	W		1*30 'Přepočtené koeficientem množství		30,000		
11	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	0,385	47,80	18,40
	W		1/2,6 "1 m2 PP, na které stojí lešení; 2,6 m - světlá výška místnosti"		0,385		
D	998		Přesun hmot				110,30
12	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,383	288,00	110,30

Č. 4 – Obvodové zdivo (varianta 4)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

Z4 - OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							3 413,75
D	HSV		Práce a dodávky HSV				3 365,45
D	3		Svislé a kompletní konstrukce				1 592,37
1	K	311235181.WNR	Zdivo jednovrstvé z cihel Porotherm 38 Profi P10 na tenkovrstvou maltu tl 380 mm	m2	1,000	1 592,37	1 592,37
	W		1,0		1,000		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				1 578,60
2	K	612321341	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stěn nanášená strojně	m2	1,000	217,00	217,00
	W		1,0		1,000		
3	K	622211053	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením polystyrénových desek tl přes 240 mm	m2	1,000	634,00	634,00
	W		1,0		1,000		
4	M	283759R	deska EPS 100F fasádní $\lambda=0,037$ tl 260mm	m2	1,020	420,00	428,40
	W		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
5	K	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z polystyrenu	m2	1,000	14,20	14,20
	W		1,0		1,000		
6	K	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
	W		1,0		1,000		
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				100,30
7	K	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	W		1,0		1,000		
8	K	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
	W		"úvaha KZS RD - 200 m2; pracnost 1,333*1,2 Nh, 3 pracovníci, každý odpracuje 40 h týdně, 8 dní TP"				
	W		"(TP pro lepidlo - 2 dny, pro stěrku - 5 dní, pro penetraci - 1 den) --> 30 dní (koeficient množství = 30)				
	W		1,0		1,000		
	W		1*30 'Přepočtené koeficientem množství		30,000		
9	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	0,385	47,80	18,40
	W		1/2,6 "1 m2 PP, na které stojí lešení; 2,6 m - světlá výška místnosti"		0,385		
D	998		Přesun hmot				94,18
10	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,327	288,00	94,18
D	PSV		Práce a dodávky PSV				48,30
D	784		Dokončovací práce - malby a tapety				48,30
11	K	784181111	Základní silikátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
	W		1,0		1,000		
12	K	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
	W		1,0		1,000		

Č. 5 – Podlaha přilehlá k zemině (varianta 1)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

P1 - PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 1

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							6 104,07
D	HSV		Práce a dodávky HSV				3 277,73
D	2		Zakládání				2 490,69
1	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	2,000	18,10	36,20
	W		1,0*2		2,000		
2	M	69311081	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 300g/m2	m2	1,150	20,70	23,81
	W		1*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		1,150		
3	M	69311226	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 150g/m2	m2	1,150	10,50	12,08
	W		1*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		1,150		
4	K	271532211	Podsyp pod základové konstrukce se zhuštěním z hrubého kameniva frakce 32 až 63 mm	m3	0,150	1 510,00	226,50
	W		1,0*0,150		0,150		
5	K	273321511	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 25/30	m3	0,250	3 000,00	750,00
	W		1,0*0,25		0,250		
6	K	273361821	Výztuž základových desek betonarskou ocelí 10 505 (R)	t	0,033	43 700,00	1 442,10
	W		1,0*0,25*130/1000 "směrné množství výztuže - 130 kg/m3"		0,033		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				456,42
7	K	631311115	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	0,070	3 730,00	261,10
	W		1,0*0,07		0,070		
8	K	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlazení povrchu	m3	0,070	933,00	65,31
	W		1,0*0,07		0,070		
9	K	631319171	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	0,070	283,00	19,81
	W		1,0*0,07		0,070		
10	K	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	32 500,00	97,50
	W		1,0*3,033/1000 "hmotnost sítě - 3,033 kg/m2"		0,003		
11	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	1,000	12,70	12,70
	W		1,0		1,000		
D	998		Přesun hmot				330,62
12	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	1,148	288,00	330,62
D	PSV		Práce a dodávky PSV				2 826,34
D	711		Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům				467,30
13	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné za studena nátěrem penetračním	m2	1,000	9,67	9,67
	W		1,0		1,000		
14	M	11163150	lak penetrační asfaltový	t	0,000	50 800,00	0,00
	W		1*0,0003 *Přepočtené koeficientem množství		0,000		
15	K	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m2	2,000	97,80	195,60
	W		1,0*2		2,000		
16	M	62833158	pás asfaltový natavitelný oxidovaný tl. 4mm typu G200 S40 s vložkou ze skleněné tkaniny, s jemnozrným minerálním posypem	m2	2,300	109,00	250,70
	W		2*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		2,300		
17	K	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,011	1 030,00	11,33
D	713		Izolace tepelné				1 395,89
18	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	1,000	21,90	21,90
	W		1,0		1,000		

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
19	M	ISV.8592248026 710	Isover N 50mm, $\lambda D = 0,036$ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$), 1200 x 600 x 50 mm, izolace do těžkých plovoucích podlah s užitným zatížením do 2 kN·m-2.	m2	1,020	303,00	309,06
	VV		1,0		1,000		
	VV		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
20	K	713121313	Montáž izolace tepelné podlah izolačním zásypem volně sypaným tl vrstvy přes 100 mm	m2	1,000	40,50	40,50
	VV		1,0		1,000		
21	M	58765102	šterk z pěnového skla frakce 8/16	m3	0,510	1 800,00	918,00
	VV		1,0*0,5		0,500		
	VV		0,5*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		0,510		
22	K	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střech překrytí separační fólií z PE	m2	1,000	9,13	9,13
	VV		1,0		1,000		
23	M	28329042	fólie PE separační či ochranná tl. 0,2mm	m2	1,100	11,80	12,98
	VV		1*1,1 'Přepočtené koeficientem množství		1,100		
24	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,085	992,00	84,32
	D	771	Podlahy z dlaždic				963,15
25	K	771121011	Nátěr penetrační na podlahu	m2	1,000	48,60	48,60
	VV		1,0		1,000		
26	K	771573113	Montáž podlah keramických hladkých lepených standardním lepidlem do 12 ks/ m2	m2	1,000	354,00	354,00
	VV		1,0		1,000		
27	M	59761003	dlažba keramická hutná hladká do interiéru přes 9 do 12 ks/m2	m2	1,100	496,00	545,60
	VV		1*1,1 'Přepočtené koeficientem množství		1,100		
28	K	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	0,026	575,00	14,95

Č. 6 – Podlaha přilehlá k zemině (varianta 2)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

P2 - PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 2

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							6 707,17
D		HSV	Práce a dodávky HSV				3 925,03
D		2	Zakládání				2 482,11
1	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	1,000	18,10	18,10
			1,0		1,000		
2	M	69311081	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 300g/m2	m2	1,150	20,70	23,81
			1*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		1,150		
3	K	271532212	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z hrubého kameniva frakce 0 až 32 mm	m3	0,150	1 410,00	211,50
			1,0*0,150		0,150		
4	K	271562211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z drobného kameniva frakce 0 až 4 mm	m3	0,030	1 220,00	36,60
			1,0*0,03		0,030		
5	K	273321511	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 25/30	m3	0,250	3 000,00	750,00
			1,0*0,25		0,250		
6	K	273361821	Výztuž základových desek betonarskou ocelí 10 505 (R)	t	0,033	43 700,00	1 442,10
			1,0*0,25*130/1000 "směrné množství výztuže - 130 kg/m3"		0,033		
D		6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				1 073,42
7	K	631311115	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	0,070	3 730,00	261,10
			1,0*0,07		0,070		
8	K	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlazení povrchu	m3	0,070	933,00	65,31
			1,0*0,07		0,070		
9	K	631319171	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	0,070	283,00	19,81
			1,0*0,07		0,070		
10	K	631362021	Výztuž mazaniny svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	32 500,00	97,50
			1,0*3,033/1000 "hmotnost sítě - 3,033 kg/m2"		0,003		
11	K	632441113	Potěr anhydritový samonivelační tl do 40 mm ze suchých směsí	m2	1,000	617,00	617,00
			1,0		1,000		
12	K	632481213	Separací vrstva z PE fólie	m2	1,000	12,70	12,70
			1,0		1,000		
D		998	Přesun hmot				369,50
13	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	1,283	288,00	369,50
D		PSV	Práce a dodávky PSV				2 782,14
D		711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům				611,07
14	K	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m2	2,000	97,80	195,60
			1,0*2		2,000		
15	M	62833158	pás asfaltový natavitelný oxidovaný tl. 4mm typu G200 S40 s vložkou ze skleněné tkaniny, s jemnozrným minerálním posypem	m2	2,300	109,00	250,70
			2*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		2,300		
16	K	711491171	Provedení izolace proti tlakové vodě vodorovně z textilií vrstva podkladní	m2	1,000	41,20	41,20
			1,0		1,000		
17	M	69311088	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 500g/m2	m2	1,050	37,30	39,17
			1*1,05 *Přepočtené koeficientem množství		1,050		
18	K	711491172	Provedení izolace proti tlakové vodě vodorovně z textilií vrstva ochranná	m2	1,000	50,30	50,30
			1,0		1,000		

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
19	M	69311081	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 300g/m ²	m ²	1,050	20,70	21,74
	vv		1*1,05 'Přepočtené koeficientem množství		1,050		
20	K	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,012	1 030,00	12,36
D	713		Izolace tepelné				1 207,92
21	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m ²	1,000	21,90	21,90
	vv		1,0		1,000		
22	M	ISV.8592248026 710	Isover N 50mm, λD = 0,036 (W·m-1·K-1), 1200 x 600 x 50 mm, izolace do těžkých plovoucích podlah s užitným zatížením do 2 kN·m-2.	m ²	1,020	303,00	309,06
	vv		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
23	K	713121121	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 2 vrstvy	m ²	1,000	51,10	51,10
	vv		1,0		1,000		
24	M	28376458	deska z polystyrénu XPS, hrana polodrážková a hladký povrch 500kPa tl 120mm	m ²	2,040	399,00	813,96
	vv		1*2,04 'Přepočtené koeficientem množství		2,040		
25	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,012	992,00	11,90
D	771		Podlahy z dlaždic				963,15
26	K	771121011	Nátěr penetrační na podlahu	m ²	1,000	48,60	48,60
	vv		1,0		1,000		
27	K	771573113	Montáž podlah keramických hladkých lepených standardním lepidlem do 12 ks/ m ²	m ²	1,000	354,00	354,00
	vv		1,0		1,000		
28	M	59761003	dlažba keramická hutná hladká do interiéru přes 9 do 12 ks/m ²	m ²	1,100	496,00	545,60
	vv		1*1,1 'Přepočtené koeficientem množství		1,100		
29	K	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	0,026	575,00	14,95

Č. 7 – Střešní konstrukce (varianta 1)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

S1 - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 1

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							4 861,56
D	HSV		Práce a dodávky HSV				2 030,90
D	4		Vodorovné konstrukce				1 904,48
1	K	411141144.XLA	Strop YTONG Ekonom tl 250 mm bez nadetonávky z pórobetonových vložek Ytong+ 250 a nosníků dl do 6,4 m osová vzdálenost nosníků 680 mm	m2	1,000	1 904,48	1 904,48
	WV		1,0		1,000		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				0,00
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				47,80
2	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
	WV		1,0		1,000		
D	998		Přesun hmot				78,62
3	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,273	288,00	78,62
D	PSV		Práce a dodávky PSV				2 830,66
D	712		Povlakové krytiny				796,58
4	K	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	WV		1,0		1,000		
5	M	11163150	<i>lak penetrační asfaltový</i>	t	0,000	50 800,00	0,00
	WV		1		1,000		
	WV		1*0,0003 'Přepočtené koeficientem množství		0,000		
6	K	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1,000	101,00	101,00
	WV		1,0		1,000		
7	M	62853004	<i>pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrný minerálním posypem na horním povrchu</i>	m2	1,150	122,00	140,30
	WV		1,0		1,000		
	WV		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
8	K	712361702	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií přilepenou bodově	m2	1,000	143,00	143,00
	WV		1,0		1,000		
9	M	28322000	<i>fólie hydroizolační střešní mPVC mechanicky kotvená tl 2,0mm šedá</i>	m2	1,150	284,00	326,60
	WV		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
10	K	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	1,000	50,30	50,30
	WV		1,0		1,000		
11	M	69311080	<i>geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m2</i>	m2	1,150	14,80	17,02
	WV		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
12	K	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,006	1 110,00	6,66
D	713		Izolace tepelné				1 268,78
13	K	713141136	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	WV		1,0*2		2,000		
14	M	ISV.8591057515 804	<i>Isover EPS Grey 150 - 140mm, $\lambda D = 0,031$ (W-m-1-K-1), 1000 x 500 x 140 mm, Izolační desky s grafitem pro maximální izolační účinek. Pro konstrukce s běžnými požadavky na zatížení. rvalá zatížitelnost v tlaku max. 3000 kg/m2 při def. < 2%.</i>	m2	2,040	291,06	593,76
	WV		1,0*2		2,000		
	WV		2*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		2,040		
15	K	713141336	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou, spádová vrstva	m2	1,000	135,00	135,00

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
					1,0		
16	M	28376102	klín izolační z pěnového polystyrenu EPS GREY 150 spádový	m3	0,115	2 900,00	333,50
			1,0*0,115 *115 mm - uvažovaná průměrná výška spádové vrstvy"		0,115		
17	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,010	992,00	9,92
	D	763	Konstrukce suché výstavby				737,80
18	K	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
					1,000		
19	K	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
					1,000		
20	K	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,60
	D	784	Dokončovací práce - malby a tapety				27,50
21	K	784211021	Jednásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
					1,000		

Č. 8 – Střešní konstrukce (varianta 2)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

S2 - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 2

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							7 251,44
D	HSV		Práce a dodávky HSV				4 067,84
D	4		Vodorovné konstrukce				2 559,10
1	K	411321414	Stropy deskové ze ŽB tř. C 25/30	m3	0,200	3 230,00	646,00
	W		1,0*0,2		0,200		
2	K	411351011	Zřízení bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	360,00	360,00
	W		1,0		1,000		
3	K	411351012	Odstranění bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	108,00	108,00
4	K	411354311	Zřízení podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	141,00	141,00
	W		1,0		1,000		
5	K	411354312	Odstranění podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	41,30	41,30
6	K	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	0,028	45 100,00	1 262,80
	W		1,0*0,2*140/1000 "směrné množství výztuže - 140 kg/m3"		0,028		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				1 277,20
7	K	631342123	Mazanina tl do 120 mm z betonu lehkého tepelně-izolačního polystyrenového 700 kg/m3	m3	0,115	3 980,00	457,70
	W		1,0*0,115 "115 mm - uvažovaná průměrná výška spádové vrstvy"		0,115		
8	K	636311123	Kladení dlažby z betonových dlaždic 50x50cm na sucho na terče z umělé hmoty o výšce do 100 mm	m2	1,000	488,00	488,00
	W		1,0		1,000		
9	M	59245601	dlažba desková betonová 500x500x50mm přírodní	m2	1,020	325,00	331,50
	W		1*1,02 *Přepočtené koeficientem množství		1,020		
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				47,80
10	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeníovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
	W		1,0		1,000		
D	998		Přesun hmot				183,74
11	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,638	288,00	183,74
D	PSV		Práce a dodávky PSV				3 183,60
D	712		Povlakové krytiny				821,46
12	K	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	W		1,0		1,000		
13	M	11163150	lak penetrační asfaltový	t	0,000	50 800,00	0,00
	W		1		1,000		
	W		1*0,0003 *Přepočtené koeficientem množství		0,000		
14	K	712331111	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepicí	m2	1,000	46,30	46,30
	W		1,0		1,000		
15	M	62866281	pás asfaltový samolepicí modifikovaný SBS tl 3mm s vložkou ze skleněné tkaniny se spalitelnou fólií nebo jemnozrným minerálním posypem nebo textilií na horním povrchu	m2	1,150	177,00	203,55
	W		1*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		1,150		
16	K	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	2,000	101,00	202,00
	W		1,0*2 "parotěsná a hydroizolační vrstva"		2,000		
17	M	62853004	pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrným minerálním posypem na horním povrchu	m2	2,300	122,00	280,60
	W		2*1,15 *Přepočtené koeficientem množství		2,300		

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
18	K	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	1,000	50,30	50,30
	VV		1,0		1,000		
19	M	69311080	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m2	m2	1,150	14,80	17,02
	VV		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
20	K	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,009	1 110,00	9,99
	D	713	Izolace tepelné				1 596,84
21	K	713141136	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	VV		1,0*2		2,000		
22	M	28376503	deska izolační PIR s oboustranným textilním rounem 1200x600x120mm	m2	1,020	630,00	642,60
	VV		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
23	M	28376504	deska izolační PIR s oboustranným textilním rounem 1200x600x140mm	m2	1,020	735,00	749,70
	VV		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
24	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,008	992,00	7,94
	D	763	Konstrukce suché výstavby				737,80
25	K	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	VV		1,0		1,000		
26	K	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	VV		1,0		1,000		
27	K	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,60
	D	784	Dokončovací práce - malby a tapety				27,50
28	K	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsí za mokra středně oteruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
	VV		1,0		1,000		

Č. 9 – Střešní konstrukce (varianta 3)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

S3 - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 3

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							8 459,01
D	HSV		Práce a dodávky HSV				2 758,68
D	4		Vodorovné konstrukce				2 559,10
1	K	411321414	Stropy deskové ze ŽB tř. C 25/30	m3	0,200	3 230,00	646,00
	WV		1,0*0,2		0,200		
2	K	411351011	Zřízení bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	360,00	360,00
	WV		1,0		1,000		
3	K	411351012	Odstranění bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	108,00	108,00
4	K	411354311	Zřízení podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	141,00	141,00
	WV		1,0		1,000		
5	K	411354312	Odstranění podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	41,30	41,30
6	K	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	0,028	45 100,00	1 262,80
	WV		1,0*0,2*140/1000 "směrné množství výztuže - 140 kg/m3"		0,028		
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				47,80
7	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
	WV		1,0		1,000		
D	998		Přesun hmot				151,78
8	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,527	288,00	151,78
D	PSV		Práce a dodávky PSV				5 700,33
D	712		Povlakové krytiny				2 076,34
9	K	712311101	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	WV		1,0		1,000		
10	M	11163150	lak penetrační asfaltový	t	0,000	50 800,00	0,00
	WV		1*0,0003 'Přepočtené koeficientem množství		0,000		
11	K	712331111	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepicí	m2	1,000	46,30	46,30
	WV		1,0		1,000		
12	M	62866281	pás asfaltový samolepicí modifikovaný SBS tl 3mm s vložkou ze skleněné tkaniny se spalitelnou fólií nebo jemnozrným minerálním posypem nebo textilií na horním povrchu	m2	1,020	177,00	180,54
	WV		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
13	K	712341559	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	2,000	101,00	202,00
	WV		1,0*2 "parotěsná a hydroizolační vrstva"		2,000		
14	M	62853004	pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrným minerálním posypem na horním povrchu	m2	2,300	122,00	280,60
	WV		2*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		2,300		
15	K	712771101	Provedení ochranné vrstvy z textilií nebo rohoží volně s přesahem vegetační střešy sklon do 5°	m2	1,000	29,50	29,50
	WV		1,0		1,000		
16	M	69334100	rohož ochranná PP/PES vegetačních střeš 600g/m2 tl 4mm	m2	1,150	71,60	82,34
	WV		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
17	K	712771271	Provedení filtrační vrstvy vegetační střešy z textilií sklon do 5°	m2	1,000	16,20	16,20
	WV		1,0		1,000		
18	M	69334310	geotextilie filtrační vegetačních střeš do 110g/m2	m2	1,100	26,30	28,93
	WV		1*1,1 'Přepočtené koeficientem množství		1,100		
19	K	712771333	Provedení hydroakumulační vrstvy z nopových fólií s přesahem vegetační střešy sklon do 5°	m2	1,000	37,70	37,70

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
	W		1,0		1,000		
20	M	69334152	<i>fólie profilovaná (nopová) perforovaná HDPE s hydroakumulační a drenážní funkcí do vegetačních střech s výškou nopů 20mm</i>	m2	1,100	123,00	135,30
	W		1*1,1 'Přepočtené koeficientem množství		1,100		
21	K	712771401	Provedení vegetační vrstvy ze substrátu tloušťky do 100 mm vegetační střechy sklon do 5°	m2	1,000	47,60	47,60
	W		1,0		1,000		
22	M	10321001	<i>substrát vegetačních střech extenzivní suchomilných rostlin</i>	m3	0,080	1 960,00	156,80
	W		1,0*0,08		0,080		
23	K	712771521	Položení vegetační nebo travníkové rohože vegetační střechy sklon do 5°	m2	1,000	75,00	75,00
	W		1,0		1,000		
24	M	69334504	<i>koberec rozhodníkový vegetačních střech</i>	m2	1,000	687,00	687,00
25	K	998712102	Přesun hmot tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,053	1 110,00	58,83
	D	713	Izolace tepelné				2 858,69
26	K	713141136	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	W		1,0*2		2,000		
27	M	63151666	<i>deska tepelné izolační minerální plochých střech spodní vrstva kolmé vlákno 70kPa λ=0,042 tl 300mm</i>	m2	1,020	1 390,00	1 417,80
	W		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
28	M	63151403	<i>deska tepelné izolační minerální plochých střech vrchní vrstva 60kPa λ=0,038-0,039 tl 120mm</i>	m2	1,020	560,00	571,20
	W		1*1,02 'Přepočtené koeficientem množství		1,020		
29	K	713141336	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou, spádová vrstva	m2	1,000	135,00	135,00
30	M	28376104	<i>klín izolační z čedičové minerální vaty 70 kPa spádový</i>	m3	0,075	6 090,00	456,75
	W		1,0*0,075 "75 mm - předpokládaná průměrná výška spádové vrstvy"		0,075		
31	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,082	992,00	81,34
	D	763	Konstrukce suché výstavby				737,80
32	K	763131414	SDK podhled desky 1xÅ 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	W		1,0		1,000		
33	K	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	W		1,0		1,000		
34	K	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,60
	D	784	Dokončovací práce - malby a tapety				27,50
35	K	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
	W		1,0		1,000		

Č. 10 – Střešní konstrukce (varianta 4)

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

PASIVNÍ DŮM - OBÁLKA

Objekt:

S4 - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA 4

Místo:

Datum:

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
Náklady soupisu celkem							5 476,45
D	HSV		Práce a dodávky HSV				2 571,15
D	4		Vodorovné konstrukce				1 963,70
1	K	411168366.WNR	Strop keramický tl 25 cm z vložek MIAKO PTH a keramobetonových nosníků dl do 7 m OVN 62,5 cm	m2	1,000	1 963,70	1 963,70
	W		1,0		1,000		
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				457,70
2	K	631342123	Mazanina tl do 120 mm z betonu lehkého tepelně-izolačního polystyrenového 700 kg/m3	m3	0,115	3 980,00	457,70
	W		1,0*0,115 "115 mm - předpokládaná průměrná tloušťka spádové vrstvy"		0,115		
D	9		Ostatní konstrukce a práce, bourání				47,80
3	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
	W		1,0		1,000		
D	998		Přesun hmot				101,95
4	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,354	288,00	101,95
D	PSV		Práce a dodávky PSV				2 905,30
D	712		Povlakové krytiny				1 054,24
5	K	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	W		1,0		1,000		
6	M	11163150	lak penetrační asfaltový	t	0,000	50 800,00	0,00
	W		1		1,000		
	W		1*0,0003 'Přepočtené koeficientem množství		0,000		
7	K	712341659	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodové	m2	1,000	84,20	84,20
	W		1,0		1,000		
8	M	62853004	pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrný minerálním posypem na horním povrchu	m2	1,150	122,00	140,30
	W		1,0		1,000		
	W		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
9	K	712361701	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií položenou volně s přilepením spojů	m2	1,000	61,90	61,90
	W		1,0		1,000		
10	M	28343016	fólie hydroizolační střešní mPVC určená ke stabilizaci přitížením a do vegetačních střech tl 2,0mm	m2	1,150	310,00	356,50
	W		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
11	K	712391171	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	1,000	41,20	41,20
	W		1,0		1,000		
12	M	69311080	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m2	m2	1,150	14,80	17,02
	W		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
13	K	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	1,000	50,30	50,30
	W		1,0		1,000		
14	M	69311080	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m2	m2	1,150	14,80	17,02
	W		1*1,15 'Přepočtené koeficientem množství		1,150		
15	K	712391382	Provedení povlakové krytiny střech do 10° násypem z hrubého kameniva tl 50 mm	m2	1,000	6,57	6,57
	W		1,0		1,000		
16	M	58337403	kamenivo dekorální (kačirek) frakce 16/32	t	0,083	860,00	71,38
	W		1*0,0825 'Přepočtené koeficientem množství		0,083		
17	K	712391482	Příplatek k povlakové krytině střech do 10° ZKD 10 mm násypu z hrubého kameniva	m2	3,000	0,73	2,19

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
	VV		1,0*3		3,000		
18	M	58337403	kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/32	t	0,050	860,00	43,00
	VV		3*0,0165 *Přepočtené koeficientem množství		0,050		
19	K	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,136	1 110,00	150,96
	D	713	Izolace tepelné				1 085,76
20	K	713141136	Montáž izolace tepelné střeš plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	VV		1,0*2		2,000		
21	M	28375991	deska EPS 150 do plochých střeš a podlah $\lambda=0,035$ tl 160mm	m2	2,040	431,00	879,24
	VV		2*1,02 *Přepočtené koeficientem množství		2,040		
22	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,010	992,00	9,92
	D	763	Konstrukce suché výstavby				737,80
23	K	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	VV		1,0		1,000		
24	K	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	VV		1,0		1,000		
25	K	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,60
	D	784	Dokončovací práce - malby a tapety				27,50
26	K	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
	VV		1,0		1,000		

PŘÍLOHA Č. 2 – PODROBNÝ ROZKLAD AGREGOVANÉ CENY

AGREGOVANÁ POLOŽKA - OBVODOVÉ ZDIVO (VARIANTA 1)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					20,80
	784181111	Základní silikátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
3	VNITŘNÍ OMÍTKA TEPELNĚ IZOLAČNÍ*					365,00
	612811001	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm	m2	1,000	365,00	365,00
4	OBVODOVÉ ZDIVO YTONG STATIK PD/ 300 MM*					1 368,46
	311272241.XLA	Zdivo z tvárnice Ytong Statik PD 300 tl zdiva 300 mm	m2	1,000	1 368,46	1 368,46
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*					1 277,15
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ*					
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*					
8	PENETRACE*					
	622211051	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením polystyrénových desek tl do 240 mm	m2	1,000	633,00	633,00
	ISV.8591057302404	Isover EPS GreyWall 240mm, $\lambda D = 0,032$ (W-m-1-K-1), 1000 x 500 x 240 mm, fasádní desky s grafitem pro kontaktní zateplovací systémy ETICS se zvýšeným izolačním účinkem.	m2	1,020	617,60	629,95
	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z polystyrenu	m2	1,000	14,20	14,20
9	VENKOVNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*					285,00
	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ					81,90
	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
-	LEŠENÍ POMOCNÉ					18,40
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	0,385	47,80	18,40
-	PŘESUN HMOT					67,10
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,233	288,00	67,10
AGREGOVANÁ CENA 1m² ZDIVA VARIANTY 1 [KČ]						3511
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - OBVODOVÉ ZDIVO (VARIANTA 2)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					20,80
	784181111	Základní silikátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
3	VNITŘNÍ JEDNOVRSTVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA*					210,00
	612341321	Sádrová nebo vápenosádrová omítka hladká jednovrstvá vnitřních stěn nanášená strojně	m2	1,000	210,00	210,00
4	OBVODOVÉ ZDIVO VÁPENOPÍSKOVÉ - VAPIS 6DF (175) LP*					1 065,38
	311270121.VPS	Zdivo z vápenopískových tvárnic VAPIS 6DF (175) LP 15-1,8 tl 175 mm	m2	1,000	1 065,38	1 065,38
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*					2 656,30
6	TEPELNÁ IZOLACE Z FENOLICKÉ PĚNY KOOLTHERM K5*					
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍTOVINY*					
8	PENETRACE*					
	622231141	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením desek z fenolické pěny tl do 200 mm	m2	1,000	846,00	846,00
	28376812	deska fenolická tepelně izolační fasádní $\lambda=0,021$ tl 180mm	m2	1,020	1 740,00	1 774,80
	622251107	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z fenolické pěny	m2	1,000	35,50	35,50
9	VENKOVNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*					285,00
	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ					81,90
	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
-	LEŠENÍ POMOCNÉ					18,40
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m ²	m2	0,385	47,80	18,40
-	PŘESUN HMOT					100,51
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,349	288,00	100,51
AGREGOVANÁ CENA 1m² ZDIVA VARIANTY 2 [KČ]						4 466
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - OBVODOVÉ ZDIVO (VARIANTA 3)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	VNITŘNÍ OMÍTKA HLINĚNÁ*					588,00
	612351111	Hliněná omítka hladká (jádrová) jednovrstvá tl. 10 mm vnitřních stěn ručně	m2	1,000	377,00	377,00
	612351151	Hliněná omítka štuková jednovrstvá tl. 3 mm vnitřních stěn ručně	m2	1,000	211,00	211,00
2	SPOJOVACÍ MŮSTEK*					65,60
	612131131	Jílový postřík vnitřních stěn nanášený ručně	m2	1,000	65,60	65,60
3	OBVODOVÉ ZDIVO LIATHERM 365*					2 007,53
	311274112.LSV	Zdivo nosné z tvárnice LIATHERM P4 tl 365 mm	m3	0,365	5 500,08	2 007,53
4	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*					2 054,02
5	MINERÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA ISOVER TF PROFI*					
6	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*					
7	PENETRACE*					
	622221041	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením desek z minerální vlny s podélnou orientací tl přes 160 mm	m2	1,000	627,00	627,00
	ISV.8592248032810	<i>Isover TF PROFI 260mm, $\lambda_D = 0,036$ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$), 1000 x 600 x 260 mm (pro izolaci ostění), pevnost v tahu TR 10 kPa, fasádní minerální izolace s podélným vláknem.</i>	m2	1,020	1 376,00	1 403,52
	622251105	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z minerální vlny	m2	1,000	23,50	23,50
8	VENKOVNÍ TEKOVŘSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*					285,00
	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ					81,90
	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
-	LEŠENÍ POMOCNÉ					18,40
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	0,385	47,80	18,40
-	PŘESUN HMOT					110,30
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,383	288,00	110,30
AGREGOVANÁ CENA 1m² ZDIVA VARIANTY 3 [KČ]						5 211
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - OBVODOVÉ ZDIVO (VARIANTA 4)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednásobné bílé malby ze směsí za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					20,80
	784181111	Základní silikátová jednásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	1,000	20,80	20,80
3	VNITŘNÍ OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ*					217,00
	612321341	Vápenocementová omítka štuková dvourstvá vnitřních stěn nanášená strojně	m2	1,000	217,00	217,00
4	OBVODOVÉ KERAMICKÉ ZDIVO POROTHERM 38 PROFI*					1 592,37
	311235181.WNR	Zdivo jednovrstvé z cihel Porotherm 38 Profi P10 na tenkovrstvou maltu tl 380 mm	m2	1,000	1 592,37	1 592,37
5	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA*					1 076,60
6	TEPELNÁ IZOLACE EPS*					
7	LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA VČ. SÍŤOVINY*					
8	PENETRACE*					
	622211053	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením polystyrénových desek tl přes 240 mm	m2	1,000	634,00	634,00
	283759R	deska EPS 100F fasádní $\lambda=0,037$ tl 260mm	m2	1,020	420,00	428,40
	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z polystyrenu	m2	1,000	14,20	14,20
9	VENKOVNÍ TEKOVSTVÁ OMÍTKA SILIKONOVÁ*					285,00
	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	1,000	285,00	285,00
-	LEŠENÍ TRUBKOVÉ					81,90
	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	1,000	57,60	57,60
	941111211	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	30,000	0,81	24,30
-	LEŠENÍ POMOČNÉ					18,40
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	0,385	47,80	18,40
-	PŘESUN HMOT					94,18
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,327	288,00	94,18
AGREGOVANÁ CENA 1m² ZDIVA VARIANTY 4 [KČ]						3 414
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ (VARIANTA 1)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	KERAMICKÁ DLAŽBA					914,38
2	LEPIDLO					
	771573113	Montáž podlah keramických hladkých lepených standardním lepidlem do 12 ks/m ²	m ²	1,000	354,00	354,00
	59761003	<i>dlážba keramická hutná hladká do interiéru přes 9 do 12 ks/m²</i>	m ²	1,100	496,00	545,60
	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	0,026	575,00	14,78
3	PENETRACE					48,77
	771121011	Nátěr penetrační na podlahu	m ²	1,000	48,60	48,60
	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	0,000	575,00	0,17
4	BETONOVÁ MAZANINA VČ. KARI SÍŤ*					443,72
	631311115	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m ³	0,070	3 730,00	261,10
	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlazení povrchu	m ³	0,070	933,00	65,31
	631319171	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m ³	0,070	283,00	19,81
	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	32 500,00	97,50
5	PE FOLIE*					12,70
	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m ²	1,000	12,70	12,70
6	KROČEJOVÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA					336,04
	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m ²	1,000	21,90	21,90
	ISV.8592248026710	<i>Isover N 50mm, λD = 0,036 (W·m-1·K-1), 1200 x 600 x 50 mm, izolace do těžkých plovoucích podlah s užitným zatížením do 2 kN·m-2.</i>	m ²	1,020	303,00	309,06
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,005	992,00	5,08
7	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					457,63
8	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					
	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m ²	2,000	97,80	
	62833158	<i>pás asfaltový natavitelný oxidovaný tl. 4mm typu G200 S40 s vložkou ze skleněné tkaniny, s jemnozrnným minerálním posypem</i>	m ²	2,300	109,00	250,70
	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,011	1 030,00	11,33
9	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR					9,67
	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné za studena nátěrem penetračním	m ²	1,000	9,67	9,67
	11163150	<i>lak penetrační asfaltový</i>	t	0,000	50 800,00	0,00

	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,000	1 030,00	0,00
10	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA*					2 192,10
	273321511	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 25/30	m3	0,250	3 000,00	750,00
	273361821	Výztuž základových desek betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,033	43 700,00	1 442,10
11	PE FOLIE PROTI PROTEČENÍ					22,55
	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střež překrytí separační fólií z PE	m2	1,000	9,13	9,13
	28329042	fólie PE separační či ochranná tl. 0,2mm	m2	1,100	11,80	12,98
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,000	992,00	0,44
12	GEOTEXTILIE 300 g/m²*					41,91
	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	1,000	18,10	18,10
	69311081	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 300g/m2	m2	1,150	20,70	23,81
13	ŠTĚRK Z PĚNOVÉHO SKLA - 2 VRSTVY					1 037,30
	713121313	Montáž izolace tepelné podlah izolačním zásypem volně sypaným tl vrstvy přes 100 mm	m2	1,000	40,50	40,50
	58765102	štěrk z pěnového skla frakce 8/16	m3	0,510	1 800,00	918,00
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,079	992,00	78,80
14	GEOTEXTILIE 150g/m²*					30,18
	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	1,000	18,10	18,10
	69311226	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 150g/m2	m2	1,150	10,50	12,08
15	ŠTĚRK FRAKCE 16/32*					226,50
	271532211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z hrubého kameniva frakce 32 až 63 mm	m3	0,150	1 510,00	226,50
-	PŘESUN HMOT					330,62
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	1,148	288,00	330,62
AGREGOVANÁ CENA 1m² PODLAHY PŘÍLEHLÉ K ZEMINĚ VARIANTY 1 [Kč]						6 104
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ (VARIANTA 2)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	KERAMICKÁ DLAŽBA					914,38
2	LEPIDLO					
	771573113	Montáž podlah keramických hladkých lepených standardním lepidlem do 12 ks/m ²	m ²	1,000	354,00	354,00
	59761003	<i>dlažba keramická hutná hladká do interiéru přes 9 do 12 ks/m²</i>	m ²	1,100	496,00	545,60
	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	0,026	575,00	14,78
3	PENETRACE					48,77
	771121011	Nátěr penetrační na podlahu	m ²	1,000	48,60	48,60
	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	0,000	575,00	0,17
4	BETONOVÁ MAZANINA VČ. KARI SÍŤ*					443,72
	631311115	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m ³	0,070	3 730,00	261,10
	631319011	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za přehlazení povrchu	m ³	0,070	933,00	65,31
	631319171	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m ³	0,070	283,00	19,81
	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	32 500,00	97,50
5	PE FOLIE*					12,70
	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m ²	1,000	12,70	12,70
6	KROČEJOVÁ IZOLACE - ČEDIČOVÁ VLNA					335,84
	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m ²	1,000	21,90	21,90
	ISV.8592248026710	<i>Isover N 50mm, λD = 0,036 (W·m-1·K-1), 1200 x 600 x 50 mm, izolace do těžkých plovoucích podlah s užitným zatížením do 2 kN·m-2.</i>	m ²	1,020	303,00	309,06
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,005	992,00	4,88
7	ŽELEZOBETONOVÁ DESKA*					2 192,10
	273321511	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 25/30	m ³	0,250	3 000,00	750,00
	273361821	Výztuž základových desek betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,033	43 700,00	1 442,10
8	BETONOVÁ MAZANINA/POTĚR*					617,00
	632441113	Potěr anhydritový samonivelační tl do 40 mm ze suchých směsí	m ²	1,000	617,00	617,00
9	NETKANÁ TEXTILIE 300 G/M²					72,36
	711491172	Provedení izolace proti tlakové vodě vodorovné z textilií vrstva ochranná	m ²	1,000	50,30	50,30
	69311081	<i>geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 300g/m²</i>	m ²	1,050	20,70	21,74
	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,000	1 030,00	0,32
10	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					457,79

11	ASFALTOVÝ HI PÁS NATAVENÝ K PODKLADU						
	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m2	2,000	97,80	195,60	
	62833158	<i>pás asfaltový natavitelný oxidovaný tl. 4mm typu G200 S40 s vložkou ze skleněné tkaniny, s jemnozrnným minerálním posypem</i>	m2	2,300	109,00	250,70	
	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,011	1 030,00	11,49	
12	NETKANÁ GEOTEXTILIE 500 g/m²						80,91
	711491171	Provedení izolace proti tlakové vodě vodorovné z textilií vrstva podkladní	m2	1,000	41,20	41,20	
	69311088	<i>geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 500g/m2</i>	m2	1,050	37,30	39,17	
	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	0,001	1 030,00	0,54	
13	TEPELNÁ IZOLACE XPS - ISOVER STYRODUR						872,08
14	LEPIDLO						
15	TEPELNÁ IZOLACE XPS - ISOVER STYRODUR						
16	LEPIDLO						
	713121121	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 2 vrstvy	m2	1,000	51,10	51,10	
	28376458	<i>deska z polystyrénu XPS, hrana polodrážková a hladký povrch 500kPa tl 120mm</i>	m2	2,040	399,00	813,96	
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,007	992,00	7,02	
17	ŠTĚRK NEHUTNĚNÝ FRAKCE 16/32*						36,60
	271562211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z drobného kameniva frakce 0 až 4 mm	m3	0,030	1 220,00	36,60	
18	GEOTEXTILIE 300 G/M² *						41,91
	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	1,000	18,10	18,10	
	69311081	<i>geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 300g/m2</i>	m2	1,150	20,70	23,81	
19	ŠTĚRK HUTNĚNÝ*						211,50
	271532212	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z hrubého kameniva frakce 16 až 32 mm	m3	0,150	1 410,00	211,50	
-	PŘESUN HMOT						369,50
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	1,283	288,00	369,50	
AGREGOVANÁ CENA 1m² PODLAHY PŘÍLEHLÉ K ZEMINĚ VARIANTY 2 [Kč]						6 707	
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT							

AGREGOVANÁ POLOŽKA - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (VARIANTA 1)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					28,31
	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádrokartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,000	1 040,00	0,11
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA					709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU					
	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádrokartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,49
5	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE YTONG KOMFORT*					1 904,48
	411141144.XLA	Strop YTONG Ekonom tl 250 mm bez nadetonávky z pórobetonových vložek Ytong+ 250 a nosníků dl do 6,4 m osová vzdálenost nosníků 680 mm	m2	1,000	1 904,48	1 904,48
6	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR					11,70
	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	11163150	<i>lak penetrační asfaltový</i>	t	0,000	50 800,00	0,00
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,00
7	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					243,70
	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1,000	101,00	101,00
	62853004	<i>pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnný minerálním posypem na horním povrchu</i>	m2	1,150	122,00	140,30
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,002	1 110,00	2,40
8	LEPIDLO					797,25
9	TEPELNÁ IZOLACE EPS ŠEDÝ					
10	LEPIDLO					
11	TEPELNÁ IZOLACE EPS ŠEDÝ					
	713141136	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	ISV.8591057515804	<i>Isover EPS Grey 150 - 140mm, λD = 0,031 (W·m-1·K-1), 1000 x 500 x 140 mm, Izolační desky s grafitem pro maximální izolační účinek. Pro konstrukce s běžnými požadavky na zatížení. vralá zatížitelnost v tlaku max. 3000 kg/m2 při def. < 2%.</i>	m2	2,040	291,06	593,76
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,007	992,00	6,89
12	LEPIDLO					471,53

13	SPÁDOVÉ KLÍNY Z TI EPS ŠEDÝ					
	713141336	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou, spádová vrstva	m2	1,000	135,00	135,00
	28376102	<i>klín izolační z pěnového polystyrenu EPS GREY 150 spádový</i>	m3	0,115	2 900,00	333,50
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,003	992,00	3,03
14	NETKANÁ GEOTEXILIE 200 G/M²					67,59
	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	1,000	50,30	50,30
	69311080	<i>geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m2</i>	m2	1,150	14,80	17,02
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,27
15	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE					473,59
	712361702	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií přilepenou bodově	m2	1,000	143,00	143,00
	28322000	<i>fólie hydroizolační střešní mPVC mechanicky kotvená tl 2,0mm šedá</i>	m2	1,150	284,00	326,60
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,003	1 110,00	3,99
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*					47,80
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
-	PŘESUN HMOT					78,62
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,273	288,00	78,62
AGREGOVANÁ CENA 1m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 1 [Kč]					4 862	
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (VARIANTA 2)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					28,31
	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,000	1 040,00	0,11
3	SÁDKOKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA					709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU					
	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,49
5	ŽB MONOLITICKÁ STROPNÍ KONSTRUKCE*					2 559,10
	411321414	Stropy deskové ze ŽB tř. C 25/30	m3	0,200	3 230,00	646,00
	411351011	Zřízení bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	360,00	360,00
	411351012	Odstranění bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	108,00	108,00
	411354311	Zřízení podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	141,00	141,00
	411354312	Odstranění podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	41,30	41,30
	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	0,028	45 100,00	1 262,80
6	SPÁDOVÁ VRSTVA - POLYSTYRENBETON*					457,70
	631342123	Mazanina tl do 120 mm z betonu lehkého tepelně-izolačního polystyrenového 700 kg/m3	m3	0,115	3 980,00	457,70
7	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR					11,70
	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	11163150	<i>lak penetrační asfaltový</i>	t	0,000	50 800,00	0,00
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,00
8	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					243,58
	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1	50,5	101
	62853004	<i>pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrný minerálním posypem na horním povrchu</i>	m2	1,15	61	140,3
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,002	992,00	2,28
9	LEPIDLO					1 596,84
10	TEPELNÁ IZOLACE PIR					
11	LEPIDLO					
12	TEPELNÁ IZOLACE PIR					

	713141136	Montáž izolace tepelné střeš plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	28376503	deska izolační PIR s oboustranným textilním rounem 1200x600x120mm	m2	1,020	630,00	642,60
	28376504	deska izolační PIR s oboustranným textilním rounem 1200x600x140mm	m2	1,020	735,00	749,70
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,008	992,00	7,94
13	ASFALTOVÝ PÁS SAMOLEPICÍ					255,02
	712331111	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepicí	m2	1,000	46,30	46,30
	62866281	pás asfaltový samolepicí modifikovaný SBS tl 3mm s vložkou ze skleněné tkaniny se spalitelnou fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem nebo textilií na horním povrchu	m2	1,150	177,00	203,55
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,005	1 110,00	5,17
14	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					243,58
	712341559	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1	50,5	101
	62853004	pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnný minerálním posypem na horním povrchu	m2	1,15	61	140,3
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,002	992,00	2,28
15	GEOTEXTILIE					67,58
	712391172	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	1,000	50,30	50,30
	69311080	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m2	m2	1,150	14,80	17,02
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,000	992,00	0,26
16	TERČE REKTIFIKOVATELNÉ					819,50
17	DLAŽBA					
	636311123	Kladení dlažby z betonových dlaždic 50x50cm na sucho na terče z umělé hmoty o výšce do 100 mm	m2	1,000	488,00	488,00
	59245601	dlažba desková betonová 500x500x50mm přírodní	m2	1,020	325,00	331,50
-	LEŠENÍ POMOČNÉ*					47,80
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
-	PŘESUN HMOT					183,74
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,638	288,00	183,74
AGREGOVANÁ CENA 1m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 2 [Kč]						7 251
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

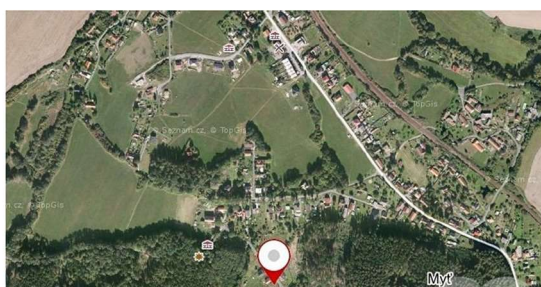
AGREGOVANÁ POLOŽKA - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (VARIANTA 3)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					28,31
	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádrokartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,000	1 040,00	0,11
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA					
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU					709,49
	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádrokartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,49
5	ŽB MONOLITICKÁ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE*					2 559,10
	411321414	Stropy deskové ze ŽB tř. C 25/30	m3	0,200	3 230,00	646,00
	411351011	Zřízení bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	360,00	360,00
	411351012	Odstranění bednění stropů deskových tl do 25 cm bez podpěrné kce	m2	1,000	108,00	108,00
	411354311	Zřízení podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	141,00	141,00
	411354312	Odstranění podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl do 15 cm	m2	1,000	41,30	41,30
	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	0,028	45 100,00	1 262,80
6	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR					11,70
	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	11163150	<i>lak penetrační asfaltový</i>	t	0,000	50 800,00	0,00
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,00
7	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					243,54
	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1,000	50,500	101,000
	62853004	<i>pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrný minerálním posypem na horním povrchu</i>	m2	1,15	61	140,3
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,002	1 110,00	2,24
8	LEPIDLO					
9	SPÁDOVÉ KLÍNY Z TI MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA					593,82
	713141336	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou, spádová vrstva	m2	1,000	135,00	135,00
	28376104	<i>klín izolační z čedičové minerální vaty 70 kPa spádový</i>	m3	0,075	6 090,00	456,75
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,002	992,00	2,07
10	LEPIDLO					2 264,87

11	TEPELNÁ IZOLACE MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA					
12	LEPIDLO					
13	TEPELNÁ IZOLACE MINERÁLNÍ - ČEDIČOVÁ VLNA					
	713141136	Montáž izolace tepelné střešních plochých lepených za studena nízkoexpandující (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	63151666	deska tepelně izolační minerální plochých střešních spodní vrstva kolmé vlákno 70kPa $\lambda=0,042$ tl 300mm	m2	1,020	1 390,00	1 417,80
	63151403	deska tepelně izolační minerální plochých střešních vrchní vrstva 60kPa $\lambda=0,038-0,039$ tl 120mm	m2	1,020	560,00	571,20
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,080	992,00	79,27
14	ASFALTOVÝ PÁS SAMOLEPICÍ					231,35
	712331111	Provedení povlakové krytiny střešních do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepicí	m2	1,000	46,30	46,30
	62866281	pás asfaltový samolepicí modifikovaný SBS tl 3mm s vložkou ze skleněné tkaniny se spalitelnou fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem nebo textilií na horním povrchu	m2	1,020	177,00	180,54
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,004	1 110,00	4,51
15	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					243,54
	712341559	Provedení povlakové krytiny střešních do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1,000	50,500	101,000
	62853004	pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem na horním povrchu	m2	1,150	61,000	140,300
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,002	1 110,00	2,24
16	NETKANÁ GEOTEXILIE					112,60
	712771101	Provedení ochranné vrstvy z textilií nebo rohoží volně s přesahem vegetační střešy sklon do 5°	m2	1,000	29,50	29,50
	69334100	rohož ochranná PP/PES vegetačních střešních 600g/m2 tl 4mm	m2	1,150	71,60	82,34
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,001	1 110,00	0,76
17	NOPOVÁ FOLIE					174,46
	712771333	Provedení hydroakumulační vrstvy z nopových fólií s přesahem vegetační střešy sklon do 5°	m2	1,000	37,70	37,70
	69334152	fólie profilovaná (nopová) perforovaná HDPE s hydroakumulační a drenážní funkcí do vegetačních střešních s výškou nopů 20mm	m2	1,100	123,00	135,30
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,001	1 110,00	1,46
18	NETKANÁ GEOTEXILIE					45,25
	712771271	Provedení filtrační vrstvy vegetační střešy z textilií sklon do 5°	m2	1,000	16,20	16,20
	69334310	geotextilie filtrační vegetačních střešních do 110g/m2	m2	1,100	26,30	28,93
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,12

19	SUBSTRÁT					235,33
	712771401	Provedení vegetační vrstvy ze substrátu tloušťky do 100 mm vegetační střechy sklon do 5°	m2	1,000	47,60	47,60
	10321001	<i>substrát vegetačních střech extenzivní suchomilných rostlin</i>	m3	0,080	1 960,00	156,80
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,028	1 110,00	30,93
20	VEGETACE EXTENZIVNÍ					778,57
	712771521	Položení vegetační nebo trávnickové rohože vegetační střechy sklon do 5°	m2	1,000	75,00	75,00
	69334504	<i>koberec rozchodníkový vegetačních střech</i>	m2	1,000	687,00	687,00
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,015	1 110,00	16,57
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*					47,80
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	1,000	47,80	47,80
-	PŘESUN HMOT					151,78
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,533	288,00	151,78
AGREGOVANÁ CENA 1m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 3 [Kč]					8 459	
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						

AGREGOVANÁ POLOŽKA - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (VARIANTA 4)						
	KÓD POLOŽKY	POPIS POLOŽKY	MJ	MN.	JC [KČ]	CC [KČ]
1	MALBA					27,50
	784211021	Jednonásobné bílé malby ze směsi za mokra středně otěruvzdorných v místnostech výšky do 3,80 m	m2	1,000	27,50	27,50
2	PENETRACE					28,27
	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m2	1,000	28,20	28,20
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,000	1 040,00	0,07
3	SÁDROKARTONOVÝ PODHLED - SDK DESKA					709,49
4	VZDUCHOVÁ MEZERA VČ. NOSNÉHO ROŠTU					
	763131414	SDK podhled desky 1xA 15 bez TI dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m2	1,000	694,00	694,00
	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	0,015	1 040,00	15,49
5	KERAMICKÁ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - POROTHERM BN*					1 963,70
	411168366.WNR	Strop keramický tl 25 cm z vložek MIAKO PTH a keramobetonových nosníků dl do 7 m OVN 62,5 cm	m2	1,000	1 963,70	1 963,70
6	SPÁDOVÁ VRSTVA - POLYSTYRENBETON					457,70
	631342123	Mazanina tl do 120 mm z betonu lehkého tepelně-izolačního polystyrenového 700 kg/m3	m3	0,115	3 980,00	457,70
7	ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR					11,70
	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	1,000	11,70	11,70
	11163150	<i>lak penetrační asfaltový</i>	t	0,000	50 800,00	0,00
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,00
8	ASFALTOVÝ PÁS NATAVENÝ K PODKLADU					226,18
	712341659	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	1,000	84,20	84,20
	62853004	<i>pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnny minerálním posypem na horním povrchu</i>	m2	1,150	122,00	140,30
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,002	1 110,00	1,68
9	LEPIDLO					1 085,76
10	TEPELNÁ IZOLACE EPS					
11	LEPIDLO					
12	TEPELNÁ IZOLACE EPS					
	713141136	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	2,000	98,30	196,60
	28375991	<i>deska EPS 150 do plochých střech a podlah λ=0,035 tl 160mm</i>	m2	2,040	431,00	879,24
	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,010	992,00	9,92
13	NETKANÁ GEOTEXILIE					58,48
	712391171	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	1,000	41,20	41,20

	69311080	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m ²	m ²	1,150	14,80	17,02
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,26
14	HYDROIZOLAČNÍ FOLIE					419,25
	712361701	Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií položenou volně s přilepením spojů	m ²	1,000	61,90	61,90
	28343016	fólie hydroizolační střešní mPVC určená ke stabilizaci přetížením a do vegetačních střech tl 2,0mm	m ²	1,150	310,00	356,50
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,001	1 110,00	0,85
15	NETKANÁ GEOTEXTILIE					67,58
	712391172	Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m ²	1,000	50,30	50,30
	69311080	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PES 200g/m ²	m ²	1,150	14,80	17,02
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,000	1 110,00	0,26
16	PRANÉ ŘÍČNÍ KAMENIVO, FRAKCE 16/32 MM					271,06
	712391382	Provedení povlakové krytiny střech do 10° násypem z hrubého kameniva tl 50 mm	m ²	1,000	6,57	6,57
	58337403	kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/32	t	0,083	860,00	71,38
	712391482	Příplatek k povlakové krytině střech do 10° ZKD 10 mm násypu z hrubého kameniva	m ²	3,000	0,73	2,19
	58337403	kamenivo dekorační (kačírek) frakce 16/32	t	0,050	860,00	43,00
	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	0,133	1 110,00	147,92
-	LEŠENÍ POMOCNÉ*					47,80
	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m ²	m ²	1,000	47,80	47,80
-	PŘESUN HMOT					101,95
	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	0,354	288,00	101,95
AGREGOVANÁ CENA 1m² STŘEŠNÍ KONSTRUKCE VARIANTY 4 [Kč]						5 476
POZN.: * Položky, jejichž příslušný přesun hmot je součástí samostatné položky PŘESUN HMOT						



změna
podklad.

iblížení
odklad.

to jsou přiblížení nemáme
k dispozici mapový podklad.

Zkuste zvolit jiné přiblížení
nebo jiný mapový podklad.



© Seznam.cz, a.s., 2020 a další



Prodej stavebního pozemku 1 277 m² Ždírec - Myt, okres Plzeň-jih 1 800 000 Kč (1 410 Kč za m²)

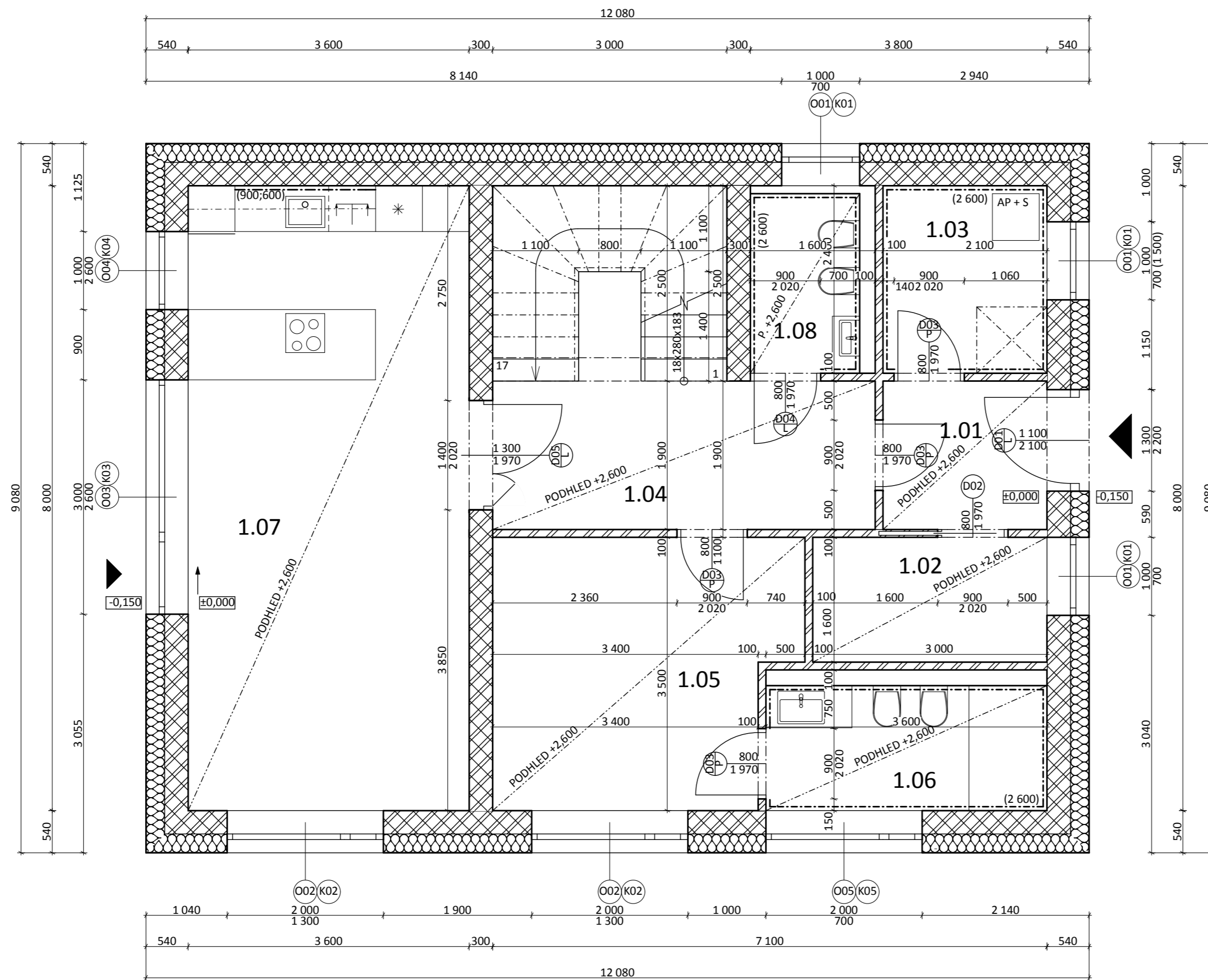
 [Spočítat hypotéku](#)

Nabízíme prodej stavebního pozemku o rozloze 1.277m² v klidné lokalitě Ždírec u Blovic. Na hranici pozemku jsou přivedeny přípojky na kanalizaci a obecní vodovod, elektřina ve sloupku. Příjezdová cesta asfaltová. Stavební parcely v této lokalitě jsou obklopeny vzrostlým lesem a nabízí krásné výhledy. V obci je vlakové a autobusové spojení, kompletní občanská vybavenost v městě Blovice. Vhodné pro milovníky klidu a přírody. Doporučuji

Celková cena:	1 800 000 Kč za nemovitost, včetně provize, včetně právního servisu
Cena za m ² :	1 410 Kč
Poznámka k ceně:	včetně provize, včetně právního servisu
ID zakázky:	51292
Aktualizace:	05.11.2020

Umístění objektu:	Klidná část obce
Plocha pozemku:	1277 m ²
Voda:	Dálkový vodovod
Odpad:	Veřejná kanalizace
Doprava:	Vlak, Autobus

PŘÍLOHA Č. 4 - PŮDORYS 1.NP



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m2)	NÁŠLAPNÁ VRSTVA
1.01	ZÁDVEŘÍ	4,76	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.02	ŠATNA	4,80	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.03	TECHNICKÁ MÍSTNOST	5,04	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.04	HALA SE SCHODIŠTĚM	16,43	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.05	POKOJ PRO HOSTY	12,86	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.06	KOUPELNA	5,76	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.07	OBÝVACÍ POKOJ S KUCHYŇSKÝM KOUTEM	29,06	KERAMICKÁ DLAŽBA
1.08	TOALETA	3,36	KERAMICKÁ DLAŽBA
		82,07 m²	

LEGENDA ZNAČENÍ HMOT:

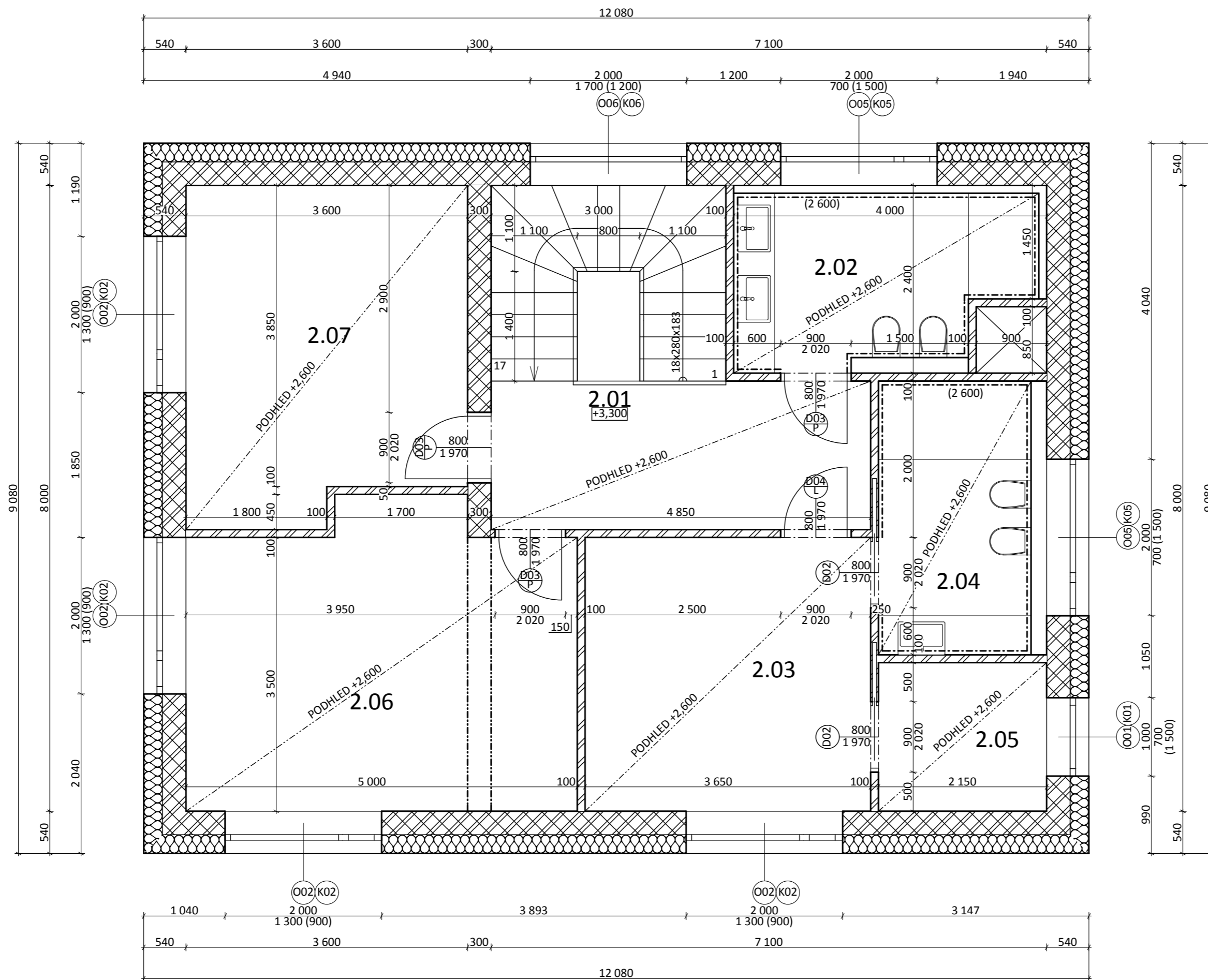
- NOSNÁ STĚNA YTONG STATIK PD/300, TL. 300 mm
ROZMĚR CIHLY: 300x499x294 mm
MALTA: TENKOVrstvá ZDÍCÍ MALTA YTONG
- NENOSNÁ STĚNA YTONG KLASIK P2-500, TL. 100 mm
ROZMĚR CIHLY: 100x599x249 mm
MALTA: TENKOVrstvá ZDÍCÍ MALTA YTONG
- TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ, TL. 240 mm
NÁVRH. SOUČINITEL TEPELNÉ VODIVOSTI: 0,033 W/mK

LEGENDA ZNAČENÍ:

- OZNAČENÍ OKNA
VIZ. PŘÍLOHA TABULKA VÝPIS VÝPLNÍ OTVORŮ
- OZNAČENÍ DVEŘÍ
POZN. VÝPIS VÝPLNÍ NENÍ SOUČÁSTÍ DP
- OZNAČENÍ KLEMPÍRSKÉHO PRVKU
POZN. VÝPIS KLEMPÍRSKÝCH PRVKŮ NENÍ SOUČÁSTÍ DP

KÓD PŘEDMĚTU	JMÉNO STUDENTA	ČVUT Fsv	
126DPM	Martina Wirthová		
VEDOUcí PRÁCE			
Ing. Eduard Hromada, Ph.D.		DATUM	LEDEN 2021
STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ		MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES: PŘÍLOHA Č. 4 - PŮDORYS 1.NP		Č. VÝKRESU	D.1.1.2

PŘÍLOHA Č. 5 - PŮDORYS 2.NP



TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	NÁSLAPNÁ VRSTVA
2.01	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	16,72	KERAMICKÁ DLAŽBA
2.02	KOUPELNA	7,82	KERAMICKÁ DLAŽBA
2.03	LOŽNICE	12,78	KERAMICKÁ DLAŽBA
2.04	KOUPLENA	6,83	KERAMICKÁ DLAŽBA
2.05	ŠATNA	4,09	KERAMICKÁ DLAŽBA
2.06	DĚTSKÝ POKOJ	18,43	KERAMICKÁ DLAŽBA
2.07	DĚTSKÝ POKOJ	14,85	KERAMICKÁ DLAŽBA
		81,52 m²	

LEGENDA ZNAČENÍ HMOT:

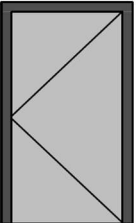
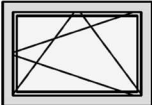
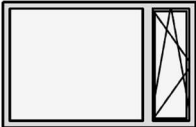




	NOSNÁ STĚNA YTONG STATIK PD/300, TL. 300 mm ROZMĚR CIHLY: 300x499x294 mm MALTA: TENKOVrstvá ZDÍCÍ MALTA YTONG
	NENOSNÁ STĚNA YTONG KLASIK P2-500, TL. 100 mm ROZMĚR CIHLY: 100x599x249 mm MALTA: TENKOVrstvá ZDÍCÍ MALTA YTONG
	TEPELNÁ IZOLACE EPS GRAFITOVÝ, TL. 240 mm NÁVRH. SOUČINITEL TEPELNÉ VODIVOSTI: 0,033 W/mK

LEGENDA ZNAČENÍ:

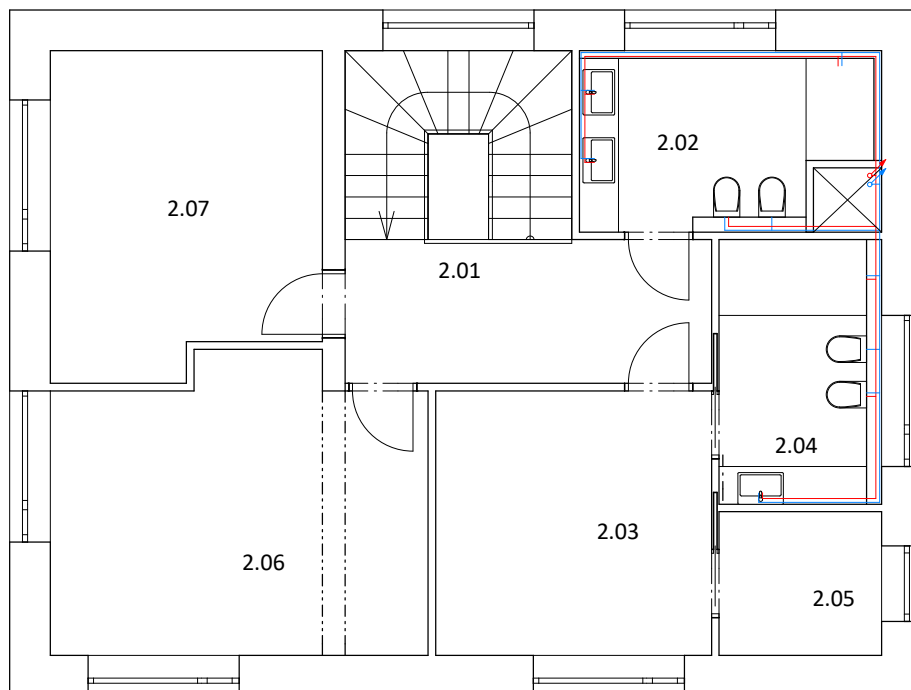
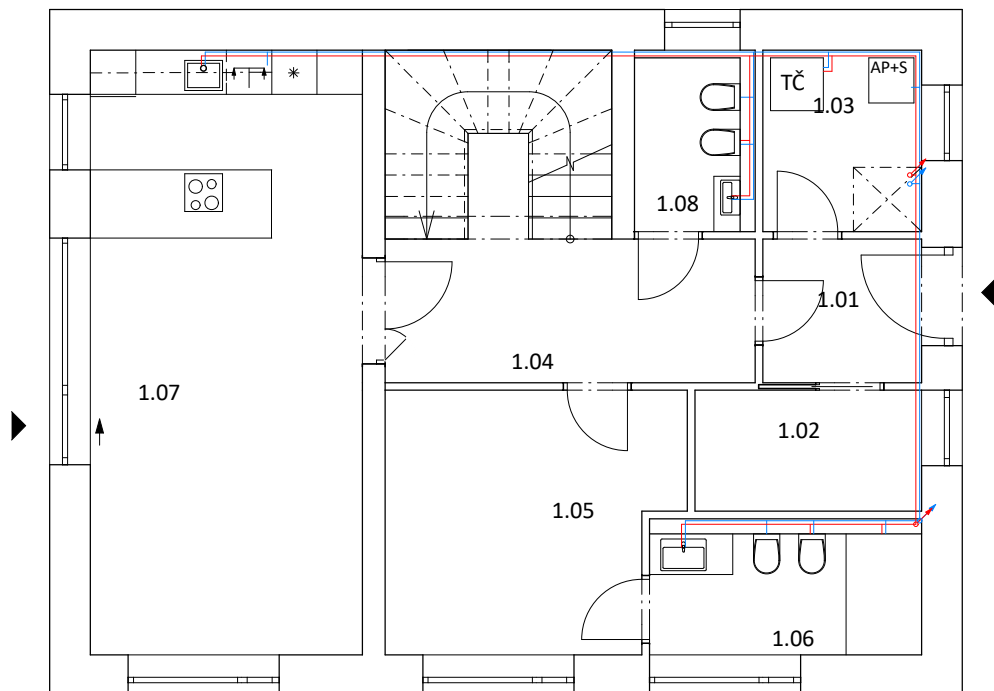
	OZNAČENÍ OKNA VIZ. PŘÍLOHA TABULKA VÝPIS VÝPLNÍ OTVORŮ
	OZNAČENÍ DVEŘÍ POZN. VÝPIS VÝPLNÍ NENÍ SOUČÁSTÍ DP
	OZNAČENÍ KLEMPÍŘSKÉHO PRVKU POZN. VÝPIS KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ NENÍ SOUČÁSTÍ DP

KÓD PŘEDMĚTU	JMÉNO STUDENTA	ČVUT Fsv	
126DPM	Martina Wirthová		
VEDOUcí PRÁCE			
Ing. Eduard Hromada, Ph.D.		DÁTUM	LEDEN 2021
STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ		MĚŘÍTKO	1:50
VÝKRES: PŘÍLOHA Č. 5 - PŮDORYS 2.NP		Č. VÝKRESU	D.1.1.3

PŘÍLOHA Č. 4 – VÝPIS VÝPLNÍ OTVORŮ

VÝPIS VÝPLNÍ OTVORŮ								
OZNAČENÍ OKNA	D01	O01	O02	O03	O04	O05	O06	
POČET	1	4	6	1	1	3	1	
ROZMĚRY Š x V	1 100x2 100	1 000x700	2 000x1 300	3 000x2 600	1 000x2 600	2 000x700	2 000x1 700	
VÝŠKA PARAPETU	0	1 500	900	0	0	1 500	500	
VÝŠKA NADPRAŽÍ	2 100	2 200	2 200	2 600	2 600	2 200	2 200	
POHLED Z EXTERIÉRU								
PLOCHA OTVORU	2,31	0,70	2,60	7,80	2,60	1,40	3,40	38,71 m²
PLOCHA ZASKLENÍ	0	0,413	1,967	6,625	2,116	0,941	2,902	

PŘÍLOHA Č. 7 - SCHÉMA ROZVODŮ VODY



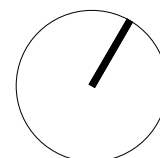
LEGENDA:

— STUDENÁ VODA
 — TEPLÁ VODA

TČ TEPELNÉ ČERPADLO S VESTAVNÝM ZÁSOBNÍKEM TV
 AP+S AUTOMATICKÁ PRAČKA VČ. SUŠIČKY

POZN.: ROZVODY JSOU VEDENY V PŘESTĚNÁCH NEBO V PODHLEDECH
 ŠTOUPACÍ POTRUBÍ V INSTALAČNÍM JÁDRU

0 1 2 5 m



VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2020 EDU

Název úlohy: **PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 1**
Zpracovatel: Martina Wirthová
Zakázka:
Datum:

PARAMETRY

HODNOCENÉ

BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1
Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: údaje pro konkrétní lokalitu: Místa 400 m n.m.

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,8 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,0 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,6 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,0 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	15,9 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	17,6 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,5 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,1 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,0 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	-0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-2,5 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,8 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,0 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,6 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,0 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	15,9 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	17,6 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,5 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,1 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,0 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	-0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-15,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	49,9 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	venkov
Krytí hodnocené budovy proti větru:	žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	RD
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - RD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Obsazenost zóny:	44,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	219,4 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	176,0 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	812,9 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1200 / 800 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	689,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	374 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3051,40 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	58,4 m ³
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	VYT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

Zdroj tepla č. 1:	TEPELNÉ ČERPADLO
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,0
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,0 %
Energonositel:	elektrina ze sítě

Systemy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	TV
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	42,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	44,7 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 5,4 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	TEPELNÉ ČERPADLO
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	2,8
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
180,0 l	5,0 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	51,22	0,113	1,00	5,767	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	47,42	0,113	1,00	5,339	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	78,34	0,113	1,00	8,821	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	57,21	0,113	1,00	6,441	0,300
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA	0,240	109,69	0,096	1,00	10,486
O02	10,40 (2,0x1,3x4)	0,700	1,00	7,280	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O03+O04	10,40 (4,0x2,6x1)	0,700	1,00	7,280	1,500
O02	5,20 (2,0x1,3x2)	0,700	1,00	3,640	1,500
O01	0,70 (1,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,490	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O06	3,40 (2,0x1,7x1)	0,700	1,00	2,380	1,500
O01	2,10 (1,0x0,7x3)	0,700	1,00	1,470	1,500
D01	2,31 (1,1x2,1x1)	0,700	1,00	1,617	1,700
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_t, t_j = A \cdot \Delta U, t_j$.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb $\Delta U, t_j$: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_t, d, c :	63,951 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_t, d, t_j :	7,651 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_t, d:	71,602 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemí u zóny č. 1

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	109,7 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	42,32 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,54 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PODLAHA PŘÍLEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 2
Tepelný odpor podlahy:	7,558 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,129 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,84
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,108 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	11,895 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 7,396 do 16,88 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	12,374 / 5,631 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou H_{t,g,m} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	16,880	16,078	14,285	11,643	9,567	8,198
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	7,396	7,444	9,519	11,784	14,285	15,936

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H_{t,g,c}: 11,895 W/KUstálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_{t,g,tj}: 2,194 W/KCelkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_{t,g}: 14,089 W/K**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1**

Objem vzduchu v zóně:	424,984 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	52,3 %
Intenzita výměny n ₅₀ při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	127,5 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	127,5 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 127,5 a 127,5 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění H_{v,x} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T _{e,ini} :	-2,5 C	-0,8 C	3,0 C	8,6 C	13,0 C	15,9 C
Ref. tlak v zóně:	-2,9 Pa	-2,8 Pa	-2,7 Pa	-2,4 Pa	-2,2 Pa	-2,1 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	5,620	5,675	5,789	5,934	6,028	6,081
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710
Celkový tok H _v :	16,330	16,385	16,499	16,644	16,738	16,791
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T _{e,ini} :	17,6 C	17,5 C	13,1 C	8,3 C	3,0 C	-0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-2,0 Pa	-2,0 Pa	-2,2 Pa	-2,4 Pa	-2,7 Pa	-2,8 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	6,108	6,107	6,030	5,927	5,789	5,685
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710
Celkový tok H _v :	16,818	16,817	16,740	16,637	16,499	16,395

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 16,608 W/K

Vysvětlivky: T_{e,ini} je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, H_{v,lea} je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; H_{v,arg} je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;

Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O02	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O03+O04	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O02	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O06	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O02	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O03+O04	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O02	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O06	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	JV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	JZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	SZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	SV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	-----	konstrukce není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O02	10,4	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O03+O04	10,4	0,50	0,84	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O02	5,2	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O01	0,7	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O06	3,4	0,50	0,85	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O01	2,1	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
D01	2,31	0,50	0,00	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	51,22	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	47,42	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	78,34	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	57,21	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SV (90°)
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		109,69	0,60	-----	-----	1,000-
1,000						H (2°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	291,89	455,19	742,75	1030,76	1145,94	1118,23
Ztráta sáláním:	-52,45	-47,37	-52,45	-50,75	-52,45	-50,75
Celkem (vytápění):	239,44	407,81	690,31	980,00	1093,49	1067,48
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1082,09	1134,82	807,08	669,44	364,80	247,35
Ztráta sáláním:	-52,45	-52,45	-50,75	-52,45	-50,75	-52,45
Celkem (vytápění):	1029,65	1082,37	756,33	616,99	314,05	194,90

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	RD
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	16,608 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinými konstrukcemi Ht,d,c:	63,951 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	11,895 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	9,845 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	102,298 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,659	0,308	-----	0,239	0,548	1,000	100,0	1,111
2	1,389	0,271	-----	0,408	0,679	0,999	100,0	0,711
3	1,269	0,279	-----	0,690	0,969	0,974	99,9	0,325
4	0,842	0,261	-----	0,980	1,241	0,679	0,0	-----
5	0,556	0,259	-----	1,093	1,352	0,412	0,0	-----
6	0,338	0,249	-----	1,067	1,316	0,257	0,0	-----
7	0,227	0,255	-----	1,030	1,285	0,177	0,0	-----
8	0,235	0,259	-----	1,082	1,341	0,175	0,0	-----
9	0,532	0,262	-----	0,756	1,018	0,522	0,0	-----
10	0,892	0,279	-----	0,617	0,896	0,893	62,5	0,092
11	1,228	0,284	-----	0,314	0,598	0,999	100,0	0,630
12	1,517	0,307	-----	0,195	0,502	1,000	100,0	1,015

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 3,885 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m2K)] min.	max.
O02	JV	0,761	2,587	1,441	1,89	-2,21	0,23
O05	JV	0,102	0,315	0,175	1,71	-1,93	0,28
O03+O04	JZ	0,761	2,866	1,597	2,10	-2,52	0,18
O02	JZ	0,381	1,294	0,721	1,89	-2,21	0,23
O01	SZ	0,051	0,077	0,036	0,69	-0,99	0,63
O05	SZ	0,102	0,175	0,081	0,80	-1,23	0,61
O06	SZ	0,249	0,545	0,255	1,02	-1,76	0,58
O01	SV	0,154	0,230	0,107	0,69	-0,99	0,63

D01	SV	0,169	-0,013	-----	-----	0,73	0,75
O05	SV	0,102	0,175	0,081	0,80	-1,23	0,61
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	JV	0,603	0,058	0,027	0,05	0,10	0,11
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	JZ	0,558	0,054	0,025	0,05	0,10	0,11
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	SZ	0,922	0,019	-0,006	-0,01	0,10	0,12
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	SV	0,673	0,014	-0,004	-0,01	0,10	0,12
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA	H	1,096	0,078	0,006	0,01	0,08	0,10

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,403	-----	-----	-----	1,403	-----	0,345	-----
2	0,898	-----	-----	-----	0,898	-----	0,312	-----
3	0,410	-----	-----	-----	0,410	-----	0,345	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
10	0,117	-----	-----	-----	0,117	-----	0,345	-----
11	0,796	-----	-----	-----	0,796	-----	0,334	-----
12	1,282	-----	-----	-----	1,282	-----	0,345	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,403	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	1,899
2	0,898	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,337
3	0,410	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,870
4	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,002	-----	0,426
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,117	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,573
11	0,796	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,259
12	1,282	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,777

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 10,255 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 85,69 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 492,27 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,17 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,61 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	102,298	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	16,608	16,23 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	85,691	83,77 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	63,951	62,51 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	11,895	11,63 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	9,845	9,62 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:				
Vnější stěny:				
SV1 OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 1	EXT	234,17	26,368	25,78 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):				
ST1 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA ...	EXT		109,69	10,486
10,25 %				
Konstrukce přílehlé k zemině:				
KZ1 PODLAHA PŘÍLEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANT...	ZEM		109,70	11,895
11,63 %				
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):				
VO1 D01	EXT	2,31	1,617	1,58 %
VO2 O01	EXT	2,80	1,960	1,92 %
VO3 O02	EXT	15,60	10,920	10,67 %
VO4 O03+O04	EXT	10,40	7,280	7,12 %
VO5 O05	EXT	4,20	2,940	2,87 %
VO6 O06	EXT	3,40	2,380	2,33 %
Celkem:		492,27	75,845	74,14 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 95,881 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 20,0 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C): 3,4 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H^*(T_i-T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl^*(T_i-T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 85,691 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 492,3 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,17 W/(m²K)

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

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 3,885 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 812,9 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 219,4 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 4,8 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 18 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 170,3 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 1,3 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 20,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3178 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,403	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	1,899
2	0,898	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,337
3	0,410	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,870
4	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,002	-----	0,426
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,117	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,573
11	0,796	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,259
12	1,282	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,777

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	17,658 GJ	4,905 MWh	22 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,147 GJ	0,041 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	17,805 GJ	4,946 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:	1,117 GJ	0,310 MWh	1 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	1,117 GJ	0,310 MWh	1 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	14,635 GJ	4,065 MWh	19 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,085 GJ	0,024 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	14,720 GJ	4,089 MWh	19 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	36,918 GJ	10,255 MWh	47 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 10,255 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 812,9 m³

Celková energeticky vztahná plocha budovy: 219,4 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 12,6 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 47 kWh/(m².a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	1,23	3,19	1,24	1,45	3,77	1,47
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	3,68	-----	-----	2,61	-----	-----
SOUČET			4,91	3,19	1,24	4,07	3,77	1,47

Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,91	2,37	0,92	0,06	0,17	0,07
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			0,91	2,37	0,92	0,06	0,17	0,07

Energo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,31	0,81	0,31	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
SOUČET			0,31	0,81	0,31	----	----	----

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----		t/a	----- MWh/a -----		
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	3,963	10,303	4,010
energie okolního prostředí	6,292	-----	-----
SOUČET	10,255	10,303	4,010

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	4,010 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	10,303 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	812,9 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	219,4 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,9 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	12,7 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	18 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	47 kWh/(m2.a)

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2020 EDU

Název úlohy: **PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 2**

Zpracovatel: Martina Wirthová

Zakázka:

Datum:

PARAMETRY

HODNOCENÉ

BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1

Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: údaje pro konkrétní lokalitu: Místa 400 m n.m.

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,8 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,0 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,6 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,0 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	15,9 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	17,6 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,5 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,1 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,0 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	-0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-2,5 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,8 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,0 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,6 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,0 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	15,9 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	17,6 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,5 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,1 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,0 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	-0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období: -15,0 C

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 stupňů severní šířky

Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s

Typické okolí hodnocené budovy: venkov

Krytí hodnocené budovy proti větru: žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	RD
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - RD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Obsazenost zóny:	44,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	204,0 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	176,0 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	794,6 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1200 / 800 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	689,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	374 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3051,40 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	58,4 m ³
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	VYT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	TEPELNÉ ČERPADLO
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,0

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému: VZT
Ventilační zařízení č. 1: **VZT**
 Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: 100,0 %
 Prům. roční podíl na odtahu vzduchu: 100,0 %
 Typ ventilačního zařízení: přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
 Jmenovitý měrný příkon zařízení: 1000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
 Váhový činitel regulace: proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
 Průměrná účinnost ZZT zařízení: 75,0 %
 Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1
Název systému přípravy TV č. 1: **TV**
 Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
 Délka rozvodů teplé vody: 42,0 m
 Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 44,7 Wh/(m.d)
 Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 5,4 W (čerpadla)

Zdroj tepla č. 1: **TEPELNÉ ČERPADLO**
 Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %
 Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
 Roční provozní topný faktor: 2,8
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody: 1

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
180,0 l	5,0 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	70,87	0,119	1,00	8,419	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	45,89	0,119	1,00	5,452	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	77,17	0,119	1,00	9,168	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	55,68	0,119	1,00	6,615	0,300
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA		101,99	0,088	1,00	9,016
0,240					
O02	10,40 (2,0x1,3x4)	0,700	1,00	7,280	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O03+O04	10,40 (4,0x2,6x1)	0,700	1,00	7,280	1,500
O02	5,20 (2,0x1,3x2)	0,700	1,00	3,640	1,500
O01	0,70 (1,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,490	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O06	3,40 (2,0x1,7x1)	0,700	1,00	2,380	1,500
O01	2,10 (1,0x0,7x3)	0,700	1,00	1,470	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
D01	2,31 (1,1x2,1x1)	0,700	1,00	1,617	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * DeltaU, tjm.
 Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU, tjm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 65,767 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 7,806 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 73,573 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/(m.K)

Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	102,0 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	40,84 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,355 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 1
Tepelný odpor podlahy:	7,741 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,126 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,85
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,108 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	11,003 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 6,707 do 15,765 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	11,39 / 5,378 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	15,765	14,999	13,286	10,763	8,780	7,473
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	6,707	6,752	8,735	10,898	13,286	14,864

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c:	11,003 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	2,040 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	13,043 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	425,032 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	53,5 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	127,5 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	127,5 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 127,5 a 127,5 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-2,5 C	-0,8 C	3,0 C	8,6 C	13,0 C	15,9 C
Ref. tlak v zóně:	-2,9 Pa	-2,8 Pa	-2,6 Pa	-2,3 Pa	-2,1 Pa	-2,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	5,657	5,719	5,848	6,012	6,121	6,183
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710
Celkový tok Hv:	16,367	16,429	16,558	16,722	16,831	16,893
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	17,6 C	17,5 C	13,1 C	8,3 C	3,0 C	-0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,9 Pa	-2,1 Pa	-2,3 Pa	-2,6 Pa	-2,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	6,216	6,214	6,124	6,004	5,848	5,730
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710
Celkový tok Hv:	16,926	16,924	16,834	16,714	16,558	16,440

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 16,683 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O02	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O03+O04	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O02	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O06	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O02	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O03+O04	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O02	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O06	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	JV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	JZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	SZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	SV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	-----	konstrukce není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O02	10,4	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O03+O04	10,4	0,50	0,84	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O02	5,2	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O01	0,7	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O06	3,4	0,50	0,85	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O01	2,1	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
D01	2,31	0,50	0,00	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	70,87	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	45,89	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	77,17	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	55,68	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SV (90°)
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		101,99	0,60	-----	-----	1,000-

1,000 H (2°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	293,03	456,79	744,87	1033,11	1147,64	1119,78

Ztráta sáláním:	-52,69	-47,59	-52,69	-50,99	-52,69	-50,99
Celkem (vytápění):	240,34	409,19	692,18	982,12	1094,95	1068,79
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1083,51	1136,99	809,04	671,72	366,27	248,43
Ztráta sáláním:	-52,69	-52,69	-50,99	-52,69	-50,99	-52,69
Celkem (vytápění):	1030,82	1084,30	758,05	619,02	315,28	195,74

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	RD
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	16,683 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	65,767 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	11,003 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	9,846 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	103,300 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,680	0,308	-----	0,240	0,549	1,000	100,0	1,131
2	1,407	0,271	-----	0,409	0,680	0,999	100,0	0,727
3	1,284	0,279	-----	0,692	0,971	0,975	100,0	0,336
4	0,850	0,261	-----	0,982	1,243	0,675	1,3	0,011
5	0,559	0,259	-----	1,095	1,353	0,413	0,0	-----
6	0,337	0,249	-----	1,069	1,317	0,256	0,0	-----
7	0,225	0,255	-----	1,031	1,286	0,175	0,0	-----
8	0,232	0,259	-----	1,084	1,343	0,173	0,0	-----
9	0,534	0,262	-----	0,758	1,020	0,524	0,0	-----
10	0,900	0,279	-----	0,619	0,898	0,896	63,3	0,096
11	1,242	0,284	-----	0,315	0,600	0,999	100,0	0,643
12	1,536	0,307	-----	0,196	0,503	1,000	100,0	1,033

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 3,979 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m2K)] min. max.
O02	JV	0,761	2,587	1,441	1,89	-2,17 0,23
O05	JV	0,102	0,315	0,175	1,71	-1,90 0,28
O03+O04	JZ	0,761	2,866	1,596	2,10	-2,48 0,18
O02	JZ	0,381	1,294	0,720	1,89	-2,17 0,23
O01	SZ	0,051	0,077	0,036	0,69	-0,97 0,63
O05	SZ	0,102	0,175	0,081	0,79	-1,21 0,61
O06	SZ	0,249	0,545	0,254	1,02	-1,73 0,58
O01	SV	0,154	0,230	0,107	0,69	-0,97 0,63
O05	SV	0,102	0,175	0,081	0,79	-1,21 0,61
D01	SV	0,169	-0,013	-----	-----	0,73 0,75
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	JV	0,880	0,085	0,040	0,04	0,10 0,12
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2	JZ	0,570	0,055	0,026	0,04	0,10 0,12

OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2 SZ	0,958	0,020	-0,006	-0,01	0,11	0,12
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2 SV	0,692	0,014	-0,004	-0,01	0,11	0,12
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H	0,943	0,067	0,005	0,01	0,07	0,09

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,428	-----	-----	-----	1,428	-----	0,345	-----
2	0,918	-----	-----	-----	0,918	-----	0,312	-----
3	0,425	-----	-----	-----	0,425	-----	0,345	-----
4	0,014	-----	-----	-----	0,014	-----	0,334	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
10	0,122	-----	-----	-----	0,122	-----	0,345	-----
11	0,812	-----	-----	-----	0,812	-----	0,334	-----
12	1,305	-----	-----	-----	1,305	-----	0,345	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,428	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	1,925
2	0,918	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,357
3	0,425	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,885
4	0,014	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,002	-----	0,440
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,122	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,578
11	0,812	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,275
12	1,305	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,799

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 10,374 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 86,62 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 492,31 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,18 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,62 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
---------	--------------------	--------------------------	-----------------	---------------

Celkový měrný tepelný tok H:	---	103,300	100,00 %
z toho:			
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	16,683	16,15 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	86,617	83,85 %
z toho:			
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	65,767	63,67 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	11,003	10,65 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	9,846	9,53 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:			
Vnější stěny:			
SV1 OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 2 EXT	249,61	29,654	28,71 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):			
ST1 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA ... EXT	101,99	9,016	8,73 %
Konstrukce přilehlé k zemině:			
KZ1 PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANT... ZEM	102,00	11,003	10,65 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):			
VO1 D01 EXT	2,31	1,617	1,57 %
VO2 O01 EXT	2,80	1,960	1,90 %
VO3 O02 EXT	15,60	10,920	10,57 %
VO4 O03+O04 EXT	10,40	7,280	7,05 %
VO5 O05 EXT	4,20	2,940	2,85 %
VO6 O06 EXT	3,40	2,380	2,30 %
Celkem:	492,31	76,770	74,32 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl:	97,356 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	20,0 C
Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C):	3,4 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H*(T_i-T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl*(T_i-T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	86,617 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	492,3 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	0,18 W/(m²K)

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

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	3,979 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	794,6 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	204,0 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	5,0 kWh/(m ³ .a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	20 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 171,0 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 1,4 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 20,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3186 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,428	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	1,925

2	0,918	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,357
3	0,425	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,885
4	0,014	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,002	-----	0,440
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,122	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,578
11	0,812	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,275
12	1,305	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,799

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	18,087 GJ	5,024 MWh	25 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,148 GJ	0,041 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	18,234 GJ	5,065 MWh	25 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:	1,117 GJ	0,310 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	----	----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	1,117 GJ	0,310 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	14,635 GJ	4,065 MWh	20 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,085 GJ	0,024 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	14,720 GJ	4,089 MWh	20 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	37,347 GJ	10,374 MWh	51 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	10,374 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	794,6 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	204,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	13,1 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	51 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo-nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	1,26	3,27	1,27	1,45	3,77	1,47
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	3,77	----	----	2,61	----	----
SOUČET			5,02	3,27	1,27	4,07	3,77	1,47

Ergo-nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,91	2,37	0,92	0,06	0,17	0,07
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
SOUČET			0,91	2,37	0,92	0,06	0,17	0,07

Ergo-nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2

elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,31	0,81	0,31	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			0,31	0,81	0,31	-----	-----	-----

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----	t/a	----	----- MWh/a -----	-----	-----
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	3,993	10,381	4,041
energie okolního prostředí	6,381	-----	-----
SOUČET	10,374	10,381	4,041

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	4,041 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	10,381 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	794,6 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	204,0 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,1 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	13,1 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	51 kWh/(m2.a)

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2020 EDU

Název úlohy: **PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 3**

Zpracovatel: Martina Wirthová

Zakázka:

Datum:

PARAMETRY

HODNOCENÉ

BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1

Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: údaje pro konkrétní lokalitu: Místa 400 m n.m.

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,8 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,0 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,6 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,0 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	15,9 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	17,6 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,5 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,1 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,0 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	-0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-2,5 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,8 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,0 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,6 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,0 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	15,9 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	17,6 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,5 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,1 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,0 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	-0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období: -15,0 C

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 stupňů severní šířky

Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s

Typické okolí hodnocené budovy: venkov

Krytí hodnocené budovy proti větru: žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	RD
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - RD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Obsazenost zóny:	44,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	226,6 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	176,0 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	880,3 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1200 / 800 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	689,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	374 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3051,40 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	58,4 m ³
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	VYT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	TEPELNÉ ČERPADLO
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,0

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému: VZT
Ventilační zařízení č. 1: VTZ
 Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: 100,0 %
 Prům. roční podíl na odtahu vzduchu: 100,0 %
 Typ ventilačního zařízení: přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
 Jmenovitý měrný příkon zařízení: 1000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
 Váhový číselník regulace: proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
 Průměrná účinnost ZZT zařízení: 75,0 %
 Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1
Název systému přípravy TV č. 1: TV
 Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
 Délka rozvodů teplé vody: 42,0 m
 Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 44,7 Wh/(m.d)
 Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 5,4 W (čerpadla)

Zdroj tepla č. 1: TEPELNÉ ČERPADLO
 Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %
 Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
 Roční provozní topný faktor: 2,8
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody: 1

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
180,0 l	5,0 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	74,44	0,113	1,00	8,412	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	49,52	0,113	1,00	5,596	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	80,74	0,113	1,00	9,124	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	59,31	0,113	1,00	6,702	0,300
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA		113,31	0,096	1,00	10,878
0,240					
O02	10,40 (2,0x1,3x4)	0,700	1,00	7,280	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O02	5,20 (2,0x1,3x2)	0,700	1,00	3,640	1,500
O03+O04	10,40 (4,0x2,6x1)	0,700	1,00	7,280	1,500
O01	0,70 (1,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,490	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O06	3,40 (2,0x1,7x1)	0,700	1,00	2,380	1,500
O01	2,10 (1,0x0,7x3)	0,700	1,00	1,470	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
D01	2,31 (1,1x2,1x1)	0,700	1,00	1,617	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * DeltaU, tjm.
 Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU, tjm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 67,808 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 8,321 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 76,128 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/(m.K)

Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	113,3 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	43,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,625 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 2
Tepelný odpor podlahy:	7,741 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,126 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,84
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,106 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	11,967 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 7,511 do 16,905 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	12,465 / 5,578 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	16,905	16,111	14,335	11,717	9,661	8,305
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	7,511	7,558	9,614	11,858	14,335	15,971

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c:	11,967 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	2,266 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	14,233 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	425,009 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	48,3 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	127,6 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	127,6 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VTZ:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 127,6 a 127,6 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-2,5 C	-0,8 C	3,0 C	8,6 C	13,0 C	15,9 C
Ref. tlak v zóně:	-2,9 Pa	-2,8 Pa	-2,7 Pa	-2,4 Pa	-2,2 Pa	-2,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	5,649	5,708	5,829	5,983	6,085	6,142
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	10,718	10,718	10,718	10,718	10,718	10,718
Celkový tok Hv:	16,367	16,426	16,547	16,702	16,803	16,860
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	17,6 C	17,5 C	13,1 C	8,3 C	3,0 C	-0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,9 Pa	-2,2 Pa	-2,4 Pa	-2,7 Pa	-2,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	6,171	6,170	6,087	5,976	5,829	5,718
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	10,718	10,718	10,718	10,718	10,718	10,718
Celkový tok Hv:	16,890	16,888	16,805	16,694	16,547	16,436

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 16,664 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O02	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O02	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O03+O04	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O06	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O02	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O02	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O03+O04	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O06	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	JV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	JZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	SZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	SV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	-----	konstrukce není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O02	10,4	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O02	5,2	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O03+O04	10,4	0,50	0,84	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O01	0,7	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O06	3,4	0,50	0,85	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O01	2,1	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
D01	2,31	0,50	0,00	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	74,44	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	49,52	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	80,74	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	59,31	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SV (90°)
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		113,31	0,60	-----	-----	1,000-

1,000 H (2°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	294,06	458,59	748,34	1038,53	1154,65	1126,68

Ztráta sáláním:	-55,44	-50,07	-55,44	-53,65	-55,44	-53,65
Celkem (vytápění):	238,62	408,51	692,90	984,88	1099,21	1073,02
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1090,31	1143,45	813,19	674,46	367,52	249,18
Ztráta sáláním:	-55,44	-55,44	-53,65	-55,44	-53,65	-55,44
Celkem (vytápění):	1034,87	1088,01	759,54	619,02	313,87	193,74

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	RD
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	16,664 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	67,808 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	11,967 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	10,587 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	107,025 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,736	0,308	-----	0,239	0,547	1,000	100,0	1,190
2	1,455	0,271	-----	0,409	0,679	0,999	100,0	0,776
3	1,328	0,279	-----	0,693	0,972	0,978	100,0	0,377
4	0,881	0,261	-----	0,985	1,246	0,695	7,3	0,016
5	0,582	0,259	-----	1,099	1,358	0,428	0,0	-----
6	0,353	0,249	-----	1,073	1,322	0,267	0,0	-----
7	0,237	0,255	-----	1,035	1,290	0,184	0,0	-----
8	0,244	0,259	-----	1,088	1,347	0,181	0,0	-----
9	0,556	0,262	-----	0,760	1,021	0,544	0,0	-----
10	0,933	0,279	-----	0,619	0,898	0,908	68,3	0,118
11	1,285	0,284	-----	0,314	0,598	0,999	100,0	0,688
12	1,588	0,307	-----	0,194	0,501	1,000	100,0	1,087

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 4,252 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m2K)] min. max.
O02	JV	0,761	2,587	1,467	1,93	-2,32 0,23
O05	JV	0,102	0,315	0,179	1,74	-2,03 0,28
O02	JZ	0,381	1,294	0,734	1,93	-2,32 0,23
O03+O04	JZ	0,761	2,866	1,626	2,14	-2,64 0,18
O01	SZ	0,051	0,077	0,036	0,71	-1,06 0,63
O05	SZ	0,102	0,175	0,083	0,81	-1,30 0,61
O06	SZ	0,249	0,545	0,261	1,05	-1,85 0,58
O01	SV	0,154	0,230	0,109	0,71	-1,06 0,63
O05	SV	0,102	0,175	0,083	0,81	-1,30 0,61
D01	SV	0,169	-0,013	-----	-----	0,73 0,75
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	JV	0,879	0,085	0,041	0,05	0,10 0,11
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3	JZ	0,585	0,056	0,027	0,05	0,10 0,11

OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3 SZ	0,954	0,019	-0,005	-0,01	0,10	0,12
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3 SV	0,701	0,014	-0,004	-0,01	0,10	0,12
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H	1,137	0,081	0,008	0,01	0,08	0,10

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,502	-----	-----	-----	1,502	-----	0,345	-----
2	0,980	-----	-----	-----	0,980	-----	0,312	-----
3	0,477	-----	-----	-----	0,477	-----	0,345	-----
4	0,020	-----	-----	-----	0,020	-----	0,334	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
10	0,149	-----	-----	-----	0,149	-----	0,345	-----
11	0,868	-----	-----	-----	0,868	-----	0,334	-----
12	1,373	-----	-----	-----	1,373	-----	0,345	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,502	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	1,998
2	0,980	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,419
3	0,477	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,937
4	0,020	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,002	-----	0,447
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,149	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,606
11	0,868	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,331
12	1,373	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,868

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 10,720 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 90,36 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 529,33 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,17 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,6 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
---------	--------------------	--------------------------	-----------------	---------------

Celkový měrný tepelný tok H:	---	107,025	100,00 %
z toho:			
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	16,664	15,57 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	90,362	84,43 %
z toho:			
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	67,808	63,36 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	11,967	11,18 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	10,587	9,89 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:			
Vnější stěny:			
SV1 OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 3 EXT	264,01	29,833	27,87 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):			
ST1 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA ... EXT	113,31		10,878
10,16 %			
Konstrukce přilehlé k zemině:			
KZ1 PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANT... ZEM	113,30		11,967
11,18 %			
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):			
VO1 D01 EXT	2,31	1,617	1,51 %
VO2 O01 EXT	2,80	1,960	1,83 %
VO3 O02 EXT	15,60	10,920	10,20 %
VO4 O03+O04 EXT	10,40	7,280	6,80 %
VO5 O05 EXT	4,20	2,940	2,75 %
VO6 O06 EXT	3,40	2,380	2,22 %
Celkem:	529,33	79,775	74,54 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl:	100,526 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	20,0 C
Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C):	3,5 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H*(T_i-T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl*(T_i-T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	90,362 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	529,3 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	0,17 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,39 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	4,252 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	880,3 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	226,6 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	4,8 kWh/(m ³ .a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	19 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 174,3 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 1,5 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 20,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3225 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,502	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	1,998

2	0,980	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,419
3	0,477	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,937
4	0,020	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,002	-----	0,447
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,149	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,606
11	0,868	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,331
12	1,373	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,868

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	19,328 GJ	5,369 MWh	24 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,151 GJ	0,042 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	19,478 GJ	5,411 MWh	24 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:	1,118 GJ	0,310 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	1,118 GJ	0,310 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	14,635 GJ	4,065 MWh	18 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,085 GJ	0,024 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	14,720 GJ	4,089 MWh	18 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	38,592 GJ	10,720 MWh	47 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	10,720 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	880,3 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	226,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	12,2 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	47 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo-nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	1,34	3,49	1,36	1,45	3,77	1,47
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	4,03	-----	-----	2,61	-----	-----
SOUČET			5,37	3,49	1,36	4,07	3,77	1,47

Ergo-nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,91	2,37	0,92	0,07	0,17	0,07
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			0,91	2,37	0,92	0,07	0,17	0,07

Ergo-nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2

elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,31	0,81	0,31	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
SOUČET			0,31	0,81	0,31	----	----	----

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----	t/a	----	----- MWh/a -----	-----	-----
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	4,080	10,608	4,129
energie okolního prostředí	6,640	-----	-----
SOUČET	10,720	10,608	4,129

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	4,129 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	10,608 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	880,3 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	226,6 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,7 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	12,1 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	18 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	47 kWh/(m2.a)

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2020 EDU

Název úlohy: **PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 4**

Zpracovatel: Martina Wirthová

Zakázka:

Datum:

PARAMETRY

HODNOCENÉ

BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1

Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: údaje pro konkrétní lokalitu: Místa 400 m n.m.

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,8 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,0 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,6 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,0 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	15,9 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	17,6 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,5 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,1 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,0 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	-0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-2,5 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,8 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,0 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,6 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,0 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	15,9 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	17,6 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,5 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,1 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,0 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	-0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období: -15,0 C

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 stupňů severní šířky

Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s

Typické okolí hodnocené budovy: venkov

Krytí hodnocené budovy proti větru: žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	RD
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - RD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Obsazenost zóny:	44,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	227,9 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	176,0 m2
Objem z vnějších rozměrů:	858,4 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1200 / 800 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	689,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	374 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3051,40 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	58,4 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	VYT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	TEPELNÉ ČERPADLO
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,0

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému: VZT
Ventilační zařízení č. 1: **VZT**
 Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: 100,0 %
 Prům. roční podíl na odtahu vzduchu: 100,0 %
 Typ ventilačního zařízení: přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
 Jmenovitý měrný příkon zařízení: 1000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
 Váhový číselník regulace: proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
 Průměrná účinnost ZZT zařízení: 75,0 %
 Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1
Název systému přípravy TV č. 1: **TV**
 Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
 Délka rozvodů teplé vody: 42,0 m
 Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 44,7 Wh/(m.d)
 Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 5,4 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1: **TEPELNÉ ČERPADLO**
 Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %
 Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
 Roční provozní topný faktor: 2,8
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody: 1

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
180,0 l	5,0 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	74,90	0,114	1,00	8,539	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	49,92	0,114	1,00	5,691	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	81,20	0,114	1,00	9,257	0,300
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	59,71	0,114	1,00	6,807	0,300
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA	0,240	113,96	0,100	1,00	11,396
O02	10,40 (2,0x1,3x4)	0,700	1,00	7,280	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O03+O04	10,40 (4,0x2,6x1)	0,700	1,00	7,280	1,500
O02	5,20 (2,0x1,3x2)	0,700	1,00	3,640	1,500
O01	0,70 (1,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,490	1,500
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500
O06	3,40 (2,0x1,7x1)	0,700	1,00	2,380	1,500
O01	2,10 (1,0x0,7x3)	0,700	1,00	1,470	1,500
D01	2,31 (1,1x2,1x1)	0,700	1,00	1,617	1,700
O05	1,40 (2,0x0,7x1)	0,700	1,00	0,980	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * DeltaU, tjm.
 Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU, tjm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 68,786 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 8,368 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 77,154 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/(m.K)

Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	114,0 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	43,12 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,64 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANTA 2
Tepelný odpor podlahy:	7,582 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,129 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,107 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	12,231 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 7,686 do 17,268 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	12,753 / 5,689 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	17,268	16,458	14,646	11,977	9,879	8,497
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	7,686	7,734	9,832	12,120	14,646	16,315

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c:	12,231 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	2,280 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zemínou Ht,g:	14,511 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	424,994 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	49,5 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	127,5 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	127,5 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 127,5 a 127,5 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-2,5 C	-0,8 C	3,0 C	8,6 C	13,0 C	15,9 C
Ref. tlak v zóně:	-2,9 Pa	-2,8 Pa	-2,6 Pa	-2,3 Pa	-2,1 Pa	-2,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	5,638	5,698	5,820	5,977	6,080	6,139
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710
Celkový tok Hv:	16,348	16,408	16,530	16,687	16,790	16,849
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	17,6 C	17,5 C	13,1 C	8,3 C	3,0 C	-0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,9 Pa	-2,1 Pa	-2,4 Pa	-2,6 Pa	-2,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	6,170	6,168	6,083	5,969	5,820	5,708
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710	10,710
Celkový tok Hv:	16,880	16,878	16,793	16,679	16,530	16,418

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 16,649 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,9 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O02	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O03+O04	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O02	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O06	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D01	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O05	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O02	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O03+O04	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O02	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O06	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D01	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O05	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	JV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	JZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	SZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	SV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H		----	-----	-----	konstrukce není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O02	10,4	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	JV (90°)
O03+O04	10,4	0,50	0,84	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O02	5,2	0,50	0,76	0,97/1,00	1,000-1,000	JZ (90°)
O01	0,7	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O06	3,4	0,50	0,85	1,00/1,00	1,000-1,000	SZ (90°)
O01	2,1	0,50	0,59	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
D01	2,31	0,50	0,00	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
O05	1,4	0,50	0,67	1,00/1,00	1,000-1,000	SV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	74,9	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JV (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	49,92	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	81,2	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SZ (90°)
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	59,71	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SV (90°)
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H	113,96	0,60	-----	-----	1,000-	
1,000			H (2°)			

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	294,51	459,35	749,76	1040,69	1157,37	1129,37

Ztráta sáláním:	-56,49	-51,03	-56,49	-54,67	-56,49	-54,67
Celkem (vytápění):	238,01	408,32	693,26	986,02	1100,87	1074,69
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1092,94	1145,97	814,85	675,61	368,07	249,52
Ztráta sáláním:	-56,49	-56,49	-54,67	-56,49	-54,67	-56,49
Celkem (vytápění):	1036,44	1089,47	760,17	619,11	313,39	193,03

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	RD
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	16,649 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	68,786 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	12,231 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	10,648 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	108,315 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,757	0,308	-----	0,238	0,546	1,000	100,0	1,210
2	1,472	0,271	-----	0,408	0,679	0,999	100,0	0,793
3	1,344	0,279	-----	0,693	0,972	0,979	100,0	0,392
4	0,892	0,261	-----	0,986	1,247	0,701	9,3	0,018
5	0,589	0,259	-----	1,101	1,359	0,433	0,0	-----
6	0,357	0,249	-----	1,075	1,323	0,270	0,0	-----
7	0,240	0,255	-----	1,036	1,292	0,186	0,0	-----
8	0,248	0,259	-----	1,089	1,348	0,184	0,0	-----
9	0,563	0,262	-----	0,760	1,022	0,550	0,0	-----
10	0,944	0,279	-----	0,619	0,898	0,911	70,0	0,126
11	1,300	0,284	-----	0,313	0,598	0,999	100,0	0,703
12	1,607	0,307	-----	0,193	0,500	1,000	100,0	1,107

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 4,350 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m2K)] min. max.
O02	JV	0,761	2,587	1,476	1,94	-2,36 0,23
O05	JV	0,102	0,315	0,180	1,75	-2,07 0,28
O03+O04	JZ	0,761	2,866	1,635	2,15	-2,68 0,18
O02	JZ	0,381	1,294	0,738	1,94	-2,36 0,23
O01	SZ	0,051	0,077	0,037	0,72	-1,08 0,63
O05	SZ	0,102	0,175	0,084	0,82	-1,33 0,61
O06	SZ	0,249	0,545	0,262	1,05	-1,89 0,58
O01	SV	0,154	0,230	0,110	0,72	-1,08 0,63
D01	SV	0,169	-0,013	-----	-----	0,73 0,75
O05	SV	0,102	0,175	0,084	0,82	-1,33 0,61
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	JV	0,893	0,086	0,042	0,05	0,10 0,12
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4	JZ	0,595	0,057	0,028	0,05	0,10 0,12

OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4 SZ	0,968	0,020	-0,005	-0,01	0,10	0,12
OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4 SV	0,712	0,014	-0,004	-0,01	0,10	0,12
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA H	1,191	0,085	0,009	0,01	0,08	0,11

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,528	-----	-----	-----	1,528	-----	0,345	-----
2	1,001	-----	-----	-----	1,001	-----	0,312	-----
3	0,495	-----	-----	-----	0,495	-----	0,345	-----
4	0,022	-----	-----	-----	0,022	-----	0,334	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,345	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,334	-----
10	0,159	-----	-----	-----	0,159	-----	0,345	-----
11	0,888	-----	-----	-----	0,888	-----	0,334	-----
12	1,397	-----	-----	-----	1,397	-----	0,345	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,528	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	2,025
2	1,001	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,440
3	0,495	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,955
4	0,022	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,003	-----	0,449
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,159	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,616
11	0,888	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,351
12	1,397	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,892

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 10,843 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 91,67 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 532,40 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,17 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,62 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
---------	--------------------	--------------------------	-----------------	---------------

Celkový měrný tepelný tok H:	---	108,315	100,00 %
z toho:			
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	16,649	15,37 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	91,665	84,63 %
z toho:			
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	68,786	63,51 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	12,231	11,29 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	10,648	9,83 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:			
Vnější stěny:			
SV1 OBVODOVÉ ZDIVO - VARIANTA 4 EXT	265,73	30,293	27,97 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):			
ST1 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - VARIANTA ... EXT	113,96		11,396
			10,52 %
Konstrukce přilehlé k zemině:			
KZ1 PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ - VARIANT... ZEM	114,00		12,231
			11,29 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):			
VO1 D01 EXT	2,31	1,617	1,49 %
VO2 O01 EXT	2,80	1,960	1,81 %
VO3 O02 EXT	15,60	10,920	10,08 %
VO4 O03+O04 EXT	10,40	7,280	6,72 %
VO5 O05 EXT	4,20	2,940	2,71 %
VO6 O06 EXT	3,40	2,380	2,20 %
Celkem:	532,40	81,017	74,80 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl:	101,670 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	20,0 C
Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C):	3,6 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H*(T_i-T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl*(T_i-T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	91,665 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	532,4 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	0,17 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,39 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	4,350 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	858,4 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	227,9 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	5,1 kWh/(m ³ .a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	19 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 175,5 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 1,5 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 20,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3238 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,528	-----	-----	0,026	0,345	0,115	0,009	-----	2,025

2	1,001	-----	-----	0,024	0,312	0,095	0,009	-----	1,440
3	0,495	-----	-----	0,026	0,345	0,079	0,009	-----	0,955
4	0,022	-----	-----	0,026	0,334	0,064	0,003	-----	0,449
5	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
6	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,049	0,002	-----	0,411
7	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,049	0,002	-----	0,423
8	-----	-----	-----	0,026	0,345	0,053	0,002	-----	0,427
9	-----	-----	-----	0,026	0,334	0,066	0,002	-----	0,428
10	0,159	-----	-----	0,026	0,345	0,078	0,007	-----	0,616
11	0,888	-----	-----	0,026	0,334	0,094	0,009	-----	1,351
12	1,397	-----	-----	0,026	0,345	0,114	0,009	-----	1,892

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	19,771 GJ	5,492 MWh	24 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,152 GJ	0,042 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	19,923 GJ	5,534 MWh	24 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:	1,117 GJ	0,310 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	1,117 GJ	0,310 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	14,635 GJ	4,065 MWh	18 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,085 GJ	0,024 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	14,720 GJ	4,089 MWh	18 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	3,276 GJ	0,910 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	39,035 GJ	10,843 MWh	48 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	10,843 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	858,4 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	227,9 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	12,6 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	48 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo-nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN		CO2	Q,fuel	
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	1,37	3,57	1,39	1,45	3,77	1,47
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	4,12	-----	-----	2,61	-----	-----
SOUČET			5,49	3,57	1,39	4,07	3,77	1,47

Ergo-nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN		CO2	Q,fuel	
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,91	2,37	0,92	0,07	0,17	0,07
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			0,91	2,37	0,92	0,07	0,17	0,07

Ergo-nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN		CO2	Q,fuel	

elektřina ze sítě	2,6	1,0120	0,31	0,81	0,31	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			0,31	0,81	0,31	-----	-----	-----

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----	t/a	----- MWh/a -----	----- MWh/a -----	----- MWh/a -----	----- MWh/a -----
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	4,111	10,688	4,160
energie okolního prostředí	6,732	-----	-----
SOUČET	10,843	10,688	4,160

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	4,160 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	10,688 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	858,4 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	227,9 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,8 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	12,5 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	18 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	47 kWh/(m2.a)

PŘÍLOHA Č. 9 – DETAILNÍ ROZPIS VÝPOČTU ROČNÍ PLATBY ZA DODÁVKU ELEKTŘINY

PŘÍKLAD ZADÁNÍ VSTUPNÍCH ÚDAJŮ (VARIANTA 1)

Období:	2021
Typ odběru:	Domácnost
Odebíráte na území:	Západočeský kraj (Oblast ČEZ Distribuce)
Máte přidělenou sazbu za distribuci:	D57d
Máte nainstalovaný jistič:	nad 3x32 A do 3x40 A včetně
Vaše roční spotřeba elektřiny ve vysokém tarifu:	824,3 [kWh]
Vaše roční spotřeba elektřiny v nízkém tarifu:	4121,7 [kWh]
Váš dodavatel elektrické energie:	ČEZ Prodej, a.s.
Váš produkt:	Elektřina na dobu neurčitou

PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 1

Detailní rozpis výpočtu roční platby za dodávku elektřiny

dodavatel: ČEZ Prodej, a.s.
produkt: Elektřina na dobu neurčitou

Pro zadané vstupní údaje byly vypočítány tyto informativní jednotkové ceny (včetně DPH):

Stálý plat:	722,26 Kč/měsíc
Cena vysokého tarifu:	2 886,54 Kč/MWh
Cena nízkého tarifu:	2 789,13 Kč/MWh

Roční platba za elektřinu se skládá ze čtyř složek: platby za silovou elektřinu, složky ceny zajišťování distribuce elektřiny, platby za ekologickou daň a platby za ostatní regulované položky. Tyto položky jsou rozepsány níže.

Souhrn - celková roční platba

Položka	Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba	18 630,15	3 912,33	22 542,48
Z toho za silovou elektřinu	8 658,81	1 818,35	10 477,16
Z toho za distribuci	6 874,71	1 443,69	8 318,40
Z toho za ostatní regulované služby	2 956,65	620,90	3 577,55
Z toho daň z elektřiny	139,97	29,39	169,37

Detailní rozpis platby za silovou elektřinu

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za silovou elektřinu	-	-	8 658,81	1 818,35	10 477,16
Z toho stálý plat	12 měsíců	79,00	948,00	199,08	1 147,08
Z toho vysoký tarif	0,824 MWh	1 559,00	1 285,08	269,87	1 554,95
Z toho nízký tarif	4,122 MWh	1 559,00	6 425,73	1 349,40	7 775,13

Detailní rozpis složek ceny zajišťování distribuce elektřiny

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za zajišťování distribuce	-	-	6 874,71	1 443,69	8 318,40
Z toho stálý plat (platba za jistič)	12 měsíců	514,00	6 168,00	1 295,28	7 463,28
Z toho vysoký tarif	0,824 MWh	209,97	173,08	36,35	209,42
Z toho nízký tarif	4,122 MWh	129,47	533,64	112,06	645,70

Detailní rozpis platby za ekologickou daň.

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Daň z elektřiny	4,95 MWh	28,30	139,97	29,39	169,37

Detailní rozpis platby za ostatní regulované položky

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za ostatní regulované položky	-	-	2 956,65	620,90	3 577,55
Z toho platba za systémové služby	4,9460 MWh	93,30	461,46	96,91	558,37
Složka ceny na podporu elektřiny z podporovaných zdrojů energie	4,946 MWh	495,00	2 448,27	514,14	2 962,41
Z toho platba za činnosti operátora trhu	12 měsíců	3,91	46,92	9,85	56,77

PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 2

Detailní rozpis výpočtu roční platby za dodávku elektřiny

dodavatel: ČEZ Prodej, a.s.
produkt: Elektřina na dobu neurčitou

Pro zadané vstupní údaje byly vypočítány tyto informativní jednotkové ceny (včetně DPH):

Stálý plat:	722,26 Kč/měsíc
Cena vysokého tarifu:	2 886,54 Kč/MWh
Cena nízkého tarifu:	2 789,13 Kč/MWh

Roční platba za elektřinu se skládá ze čtyř složek: platby za silovou elektřinu, složky ceny zajišťování distribuce elektřiny, platby za ekologickou daň a platby za ostatní regulované položky. Tyto položky jsou rozepsány níže.

Souhrn - celková roční platba

Položka	Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba	18 906,06	3 970,27	22 876,33
Z toho za silovou elektřinu	8 844,34	1 857,31	10 701,65
Z toho za distribuci	6 891,72	1 447,26	8 338,99
Z toho za ostatní regulované služby	3 026,66	635,60	3 662,26
Z toho daň z elektřiny	143,34	30,10	173,44

Detailní rozpis platby za silovou elektřinu

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za silovou elektřinu	-	-	8 844,34	1 857,31	10 701,65
Z toho stálý plat	12 měsíců	79,00	948,00	199,08	1 147,08
Z toho vysoký tarif	0,844 MWh	1 559,00	1 316,11	276,38	1 592,49
Z toho nízký tarif	4,221 MWh	1 559,00	6 580,23	1 381,85	7 962,07

Detailní rozpis složek ceny zajišťování distribuce elektřiny

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za zajišťování distribuce	-	-	6 891,72	1 447,26	8 338,99
Z toho stálý plat (platba za jistič)	12 měsíců	514,00	6 168,00	1 295,28	7 463,28
Z toho vysoký tarif	0,844 MWh	209,97	177,26	37,22	214,48
Z toho nízký tarif	4,221 MWh	129,47	546,47	114,76	661,23

Detailní rozpis platby za ekologickou daň.

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Daň z elektřiny	5,07 MWh	28,30	143,34	30,10	173,44

Detailní rozpis platby za ostatní regulované položky

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za ostatní regulované položky	-	-	3 026,66	635,60	3 662,26
Z toho platba za systémové služby	5,0650 MWh	93,30	472,56	99,24	571,80
Složka ceny na podporu elektřiny z podporovaných zdrojů energie	5,065 MWh	495,00	2 507,18	526,51	3 033,68
Z toho platba za činnosti operátora trhu	12 měsíců	3,91	46,92	9,85	56,77

PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 3

Detailní rozpis výpočtu roční platby za dodávku elektřiny

dodavatel: ČEZ Prodej, a.s.
produkt: Elektřina na dobu neurčitou

Pro zadané vstupní údaje byly vypočítány tyto informativní jednotkové ceny (včetně DPH):

Stálý plat:	722,26 Kč/měsíc
Cena vysokého tarifu:	2 886,54 Kč/MWh
Cena nízkého tarifu:	2 789,13 Kč/MWh

Roční platba za elektřinu se skládá ze čtyř složek: platby za silovou elektřinu, složky ceny zajišťování distribuce elektřiny, platby za ekologickou daň a platby za ostatní regulované položky. Tyto položky jsou rozepsány níže.

Souhrn - celková roční platba

Položka	Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba	19 993,42	4 198,62	24 192,04
Z toho za silovou elektřinu	9 575,51	2 010,86	11 586,36
Z toho za distribuci	6 958,73	1 461,33	8 420,07
Z toho za ostatní regulované služby	3 302,57	693,54	3 996,11
Z toho daň z elektřiny	156,61	32,89	189,50

Detailní rozpis platby za silovou elektřinu

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za silovou elektřinu	-	-	9 575,51	2 010,86	11 586,36
Z toho stálý plat	12 měsíců	79,00	948,00	199,08	1 147,08
Z toho vysoký tarif	0,922 MWh	1 559,00	1 437,87	301,95	1 739,82
Z toho nízký tarif	4,612 MWh	1 559,00	7 189,64	1 509,82	8 699,46

Detailní rozpis složek ceny zajišťování distribuce elektřiny

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za zajišťování distribuce	-	-	6 958,73	1 461,33	8 420,07
Z toho stálý plat (platba za jistič)	12 měsíců	514,00	6 168,00	1 295,28	7 463,28
Z toho vysoký tarif	0,922 MWh	209,97	193,66	40,67	234,32
Z toho nízký tarif	4,612 MWh	129,47	597,08	125,39	722,46

Detailní rozpis platby za ekologickou daň.

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Daň z elektřiny	5,53 MWh	28,30	156,61	32,89	189,50

Detailní rozpis platby za ostatní regulované položky

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za ostatní regulované položky	-	-	3 302,57	693,54	3 996,11
Z toho platba za systémové služby	5,5340 MWh	93,30	516,32	108,43	624,75
Složka ceny na podporu elektřiny z podporovaných zdrojů energie	5,534 MWh	495,00	2 739,33	575,26	3 314,59
Z toho platba za činnosti operátora trhu	12 měsíců	3,91	46,92	9,85	56,77

PASIVNÍ DŮM - VARIANTA 4

Detailní rozpis výpočtu roční platby za dodávku elektřiny

dodavatel: ČEZ Prodej, a.s.
produkt: Elektřina na dobu neurčitou

Pro zadané vstupní údaje byly vypočítány tyto informativní jednotkové ceny (včetně DPH):

Stálý plat:	722,26 Kč/měsíc
Cena vysokého tarifu:	2 886,54 Kč/MWh
Cena nízkého tarifu:	2 789,13 Kč/MWh

Roční platba za elektřinu se skládá ze čtyř složek: platby za silovou elektřinu, složky ceny zajišťování distribuce elektřiny, platby za ekologickou daň a platby za ostatní regulované položky. Tyto položky jsou rozepsány níže.

Souhrn - celková roční platba

Položka	Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba	19 993,42	4 198,62	24 192,04
Z toho za silovou elektřinu	9 575,51	2 010,86	11 586,36
Z toho za distribuci	6 958,73	1 461,33	8 420,07
Z toho za ostatní regulované služby	3 302,57	693,54	3 996,11
Z toho daň z elektřiny	156,61	32,89	189,50

Detailní rozpis platby za silovou elektřinu

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za silovou elektřinu	-	-	9 575,51	2 010,86	11 586,36
Z toho stálý plat	12 měsíců	79,00	948,00	199,08	1 147,08
Z toho vysoký tarif	0,922 MWh	1 559,00	1 437,87	301,95	1 739,82
Z toho nízký tarif	4,612 MWh	1 559,00	7 189,64	1 509,82	8 699,46

Detailní rozpis složek ceny zajišťování distribuce elektřiny

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za zajišťování distribuce	-	-	6 958,73	1 461,33	8 420,07
Z toho stálý plat (platba za jistič)	12 měsíců	514,00	6 168,00	1 295,28	7 463,28
Z toho vysoký tarif	0,922 MWh	209,97	193,66	40,67	234,32
Z toho nízký tarif	4,612 MWh	129,47	597,08	125,39	722,46

Detailní rozpis platby za ekologickou daň.

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Daň z elektřiny	5,53 MWh	28,30	156,61	32,89	189,50

Detailní rozpis platby za ostatní regulované položky

Položka	Jednotek	Cena jednotky [Kč]	Platba		
			Bez DPH [Kč/rok]	DPH [Kč/rok]	Včetně DPH [Kč/rok]
Celková platba za ostatní regulované položky	-	-	3 302,57	693,54	3 996,11
Z toho platba za systémové služby	5,5340 MWh	93,30	516,32	108,43	624,75
Složka ceny na podporu elektřiny z podporovaných zdrojů energie	5,534 MWh	495,00	2 739,33	575,26	3 314,59
Z toho platba za činnosti operátora trhu	12 měsíců	3,91	46,92	9,85	56,77

PŘÍLOHA Č. 10 – VÝPOČET NPV

LCC - VARIANTA 1	POČET LET	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	r, resp. i											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]		2 332 831										
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%		22 542	23 670	24 853	26 096	27 401	28 771	30 209	31 720	33 306	34 971
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)			11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664
DAŇ Z NEMOVITOSTI			327	327	327	327	327	327	327	327	327	327
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		2 332 831	34 534	35 661	36 844	38 087	39 392	40 762	42 200	43 711	45 297	46 962
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{kum,t} = N_{kum,t-1} + N_t$		2 332 831	2 367 365	2 403 025	2 439 870	2 477 956	2 517 348	2 558 110	2 600 310	2 644 021	2 689 317	2 736 279
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{disk,t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	2 332 831	33 528	33 614	33 718	33 840	33 980	34 137	34 313	34 506	34 716	34 944
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{kum,disk,t} = N_{kum,disk,t-1} + N_{disk,t}$		2 332 831	2 366 359	2 399 972	2 433 690	2 467 530	2 501 509	2 535 647	2 569 959	2 604 465	2 639 181	2 674 125

LCC - VARIANTA 1	POČET LET	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	r, resp. i											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	36 719	38 555	40 483	42 507	44 633	46 864	49 207	51 668	54 251	56 964	59 812
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664
DAŇ Z NEMOVITOSTI		327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		48 710	50 546	52 474	54 498	56 624	58 855	61 199	63 659	66 242	68 955	71 803
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{kum,t} = N_{kum,t-1} + N_t$		2 784 990	2 835 536	2 888 010	2 942 509	2 999 133	3 057 988	3 119 186	3 182 845	3 249 088	3 318 043	3 389 846
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{disk,t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	35 189	35 452	35 732	36 030	36 345	36 677	37 026	37 393	37 777	38 179	38 598
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{kum,disk,t} = N_{kum,disk,t-1} + N_{disk,t}$		2 709 315	2 744 767	2 780 499	2 816 529	2 852 874	2 889 550	2 926 577	2 963 970	3 001 747	3 039 925	3 078 523

LCC - VARIANTA 1	POČET LET	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	r, resp. i											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	62 803	65 943	69 240	72 702	76 337	80 154	84 161	88 369	92 788	97 427	102 299
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664
DAŇ Z NEMOVITOSTI		327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		74 794	77 934	81 231	84 693	88 328	92 145	96 153	100 361	104 779	109 418	114 290
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		3 464 639	3 542 573	3 623 804	3 708 497	3 796 825	3 888 970	3 985 122	4 085 483	4 190 262	4 299 680	4 413 970
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	39 034	39 488	39 960	40 450	40 957	41 483	42 026	42 588	43 168	43 766	44 383
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		3 117 557	3 157 046	3 197 006	3 237 456	3 278 413	3 319 895	3 361 921	3 404 509	3 447 677	3 491 443	3 535 826
LCC - VARIANTA 1	POČET LET	33	34	35	36	37	38	39	40			
	r, resp. i											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	107 414	112 784	118 423	124 345	130 562	137 090	143 945	151 142			
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664	11 664			
DAŇ Z NEMOVITOSTI		327	327	327	327	327	327	327	327			
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		119 405	124 775	130 415	136 336	142 553	149 081	155 936	163 133			
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		4 533 375	4 658 150	4 788 565	4 924 901	5 067 454	5 216 535	5 372 471	5 535 604			
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	45 019	45 673	46 347	47 040	47 753	48 485	49 237	50 010			
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		3 580 844	3 626 518	3 672 865	3 719 905	3 767 658	3 816 143	3 865 380	3 915 390	NPV		

LCC - VARIANTA 2	POČET LET	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]		2 643 026										
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%		22 876	24 020	25 221	26 482	27 806	29 197	30 656	32 189	33 799	35 489
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)			13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215
DAŇ Z NEMOVITOSTI			340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		2 643 026	36 431	37 575	38 776	40 037	41 361	42 752	44 212	45 744	47 354	49 044
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{kum,t} = N_{kum,t-1} + N_t$		2 643 026	2 679 458	2 717 033	2 755 809	2 795 847	2 837 208	2 879 960	2 924 171	2 969 916	3 017 270	3 066 314
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{disk,t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	2 643 026	35 370	35 418	35 486	35 573	35 679	35 804	35 948	36 111	36 293	36 493
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{kum,disk,t} = N_{kum,disk,t-1} + N_{disk,t}$		2 643 026	2 678 396	2 713 815	2 749 301	2 784 873	2 820 552	2 856 356	2 892 304	2 928 415	2 964 708	3 001 201

LCC - VARIANTA 2	POČET LET	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	37 263	39 126	41 083	43 137	45 294	47 558	49 936	52 433	55 055	57 807	60 698
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215
DAŇ Z NEMOVITOSTI		340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		50 818	52 681	54 638	56 692	58 849	61 113	63 491	65 988	68 610	71 362	74 253
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{kum,t} = N_{kum,t-1} + N_t$		3 117 132	3 169 813	3 224 451	3 281 143	3 339 991	3 401 105	3 464 596	3 530 584	3 599 194	3 670 557	3 744 809
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{disk,t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	36 712	36 950	37 206	37 480	37 773	38 084	38 413	38 761	39 127	39 512	39 915
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{kum,disk,t} = N_{kum,disk,t-1} + N_{disk,t}$		3 037 913	3 074 863	3 112 069	3 149 549	3 187 321	3 225 405	3 263 819	3 302 580	3 341 707	3 381 218	3 421 133

LCC - VARIANTA 2	POČET LET	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	63 733	66 919	70 265	73 778	77 467	81 341	85 408	89 678	94 162	98 870	103 814
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215
DAŇ Z NEMOVITOSTI		340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		77 288	80 474	83 820	87 334	91 023	94 896	98 963	103 233	107 717	112 425	117 369
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		3 822 097	3 902 571	3 986 392	4 073 725	4 164 748	4 259 644	4 358 607	4 461 840	4 569 557	4 681 983	4 799 351
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	40 336	40 776	41 234	41 711	42 207	42 721	43 254	43 807	44 378	44 969	45 579
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		3 461 469	3 502 245	3 543 479	3 585 190	3 627 396	3 670 117	3 713 372	3 757 178	3 801 557	3 846 525	3 892 104

LCC - VARIANTA 2	POČET LET	33	34	35	36	37	38	39	40	
	r									
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]										
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]										
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	109 004	114 455	120 177	126 186	132 496	139 120	146 076	153 380	
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	
DAŇ Z NEMOVITOSTI		340	340	340	340	340	340	340	340	
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		122 560	128 010	133 732	139 741	146 051	152 675	159 631	166 935	
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		4 921 911	5 049 921	5 183 653	5 323 394	5 469 445	5 622 121	5 781 752	5 948 687	
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	46 208	46 857	47 526	48 215	48 924	49 654	50 404	51 175	
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		3 938 312	3 985 169	4 032 696	4 080 911	4 129 835	4 179 489	4 229 894	4 281 069	NPV

LCC - VARIANTA 3	POČET LET	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]		3 194 296										
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%		23 847	25 039	26 291	27 606	28 986	30 435	31 957	33 555	35 233	36 994
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)			15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971
DAŇ Z NEMOVITOSTI			373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		3 194 296	40 191	41 384	42 636	43 950	45 331	46 780	48 302	49 900	51 577	53 339
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{kum,t} = N_{kum,t-1} + N_t$		3 194 296	3 234 487	3 275 871	3 318 507	3 362 457	3 407 788	3 454 568	3 502 869	3 552 769	3 604 346	3 657 685
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{disk,t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	3 194 296	39 021	39 008	39 018	39 049	39 103	39 177	39 274	39 391	39 530	39 689
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{kum,disk,t} = N_{kum,disk,t-1} + N_{disk,t}$		3 194 296	3 233 316	3 272 325	3 311 342	3 350 392	3 389 494	3 428 672	3 467 945	3 507 337	3 546 866	3 586 556
LCC - VARIANTA 3	POČET LET	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	38 844	40 786	42 826	44 967	47 215	49 576	52 055	54 658	57 391	60 260	63 273
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971
DAŇ Z NEMOVITOSTI		373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		55 189	57 131	59 170	61 312	63 560	65 921	68 399	71 002	73 735	76 605	79 618
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{kum,t} = N_{kum,t-1} + N_t$		3 712 874	3 770 005	3 829 175	3 890 486	3 954 046	4 019 967	4 088 366	4 159 369	4 233 104	4 309 708	4 389 326
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{disk,t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	39 869	40 070	40 292	40 534	40 797	41 080	41 383	41 706	42 050	42 414	42 798
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{kum,disk,t} = N_{kum,disk,t-1} + N_{disk,t}$		3 626 425	3 666 496	3 706 788	3 747 322	3 788 118	3 829 198	3 870 581	3 912 287	3 954 337	3 996 751	4 039 550

LCC - VARIANTA 3	POČET LET	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	66 437	69 759	73 247	76 909	80 754	84 792	89 032	93 483	98 157	103 065	108 219
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971
DAŇ Z NEMOVITOSTI		373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		82 781	86 103	89 591	93 253	97 099	101 137	105 376	109 828	114 502	119 410	124 563
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		4 472 107	4 558 210	4 647 801	4 741 055	4 838 154	4 939 290	5 044 666	5 154 494	5 268 996	5 388 406	5 512 969
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	43 203	43 628	44 073	44 538	45 024	45 531	46 057	46 605	47 173	47 762	48 372
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		4 082 753	4 126 380	4 170 453	4 214 992	4 260 016	4 305 546	4 351 604	4 398 209	4 445 382	4 493 144	4 541 517
LCC - VARIANTA 3	POČET LET	33	34	35	36	37	38	39	40			
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	113 629	119 311	125 276	131 540	138 117	145 023	152 274	159 888			
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971	15 971			
DAŇ Z NEMOVITOSTI		373	373	373	373	373	373	373	373			
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		129 974	135 655	141 621	147 885	154 462	161 368	168 619	176 233			
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		5 642 943	5 778 598	5 920 219	6 068 104	6 222 566	6 383 933	6 552 552	6 728 785			
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	49 004	49 656	50 330	51 025	51 742	52 481	53 242	54 025			
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		4 590 520	4 640 176	4 690 506	4 741 531	4 793 273	4 845 754	4 898 996	4 953 022	NPV		

LCC - VARIANTA 4	POČET LET	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]		2 456 222										
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%		24 192	25 402	26 672	28 005	29 406	30 876	32 420	34 041	35 743	37 530
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)			12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281
DAŇ Z NEMOVITOSTI			373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		2 456 222	36 846	38 056	39 326	40 659	42 060	43 530	45 074	46 695	48 397	50 184
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		2 456 222	2 493 068	2 531 124	2 570 450	2 611 109	2 653 169	2 696 699	2 741 773	2 788 467	2 836 864	2 887 048
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	2 456 222	35 773	35 871	35 989	36 125	36 281	36 456	36 649	36 861	37 092	37 342
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		2 456 222	2 491 995	2 527 866	2 563 855	2 599 980	2 636 261	2 672 717	2 709 366	2 746 227	2 783 319	2 820 661
LCC - VARIANTA 4	POČET LET	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	39 406	41 377	43 445	45 618	47 899	50 294	52 808	55 449	58 221	61 132	64 189
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281
DAŇ Z NEMOVITOSTI		373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		52 060	54 031	56 100	58 272	60 553	62 948	65 462	68 103	70 875	73 786	76 843
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		2 939 108	2 993 139	3 049 239	3 107 510	3 168 063	3 231 011	3 296 473	3 364 576	3 435 451	3 509 237	3 586 080
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	37 610	37 896	38 201	38 525	38 866	39 227	39 606	40 003	40 419	40 854	41 307
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		2 858 270	2 896 166	2 934 368	2 972 892	3 011 759	3 050 985	3 090 591	3 130 594	3 171 013	3 211 867	3 253 174

LCC - VARIANTA 4	POČET LET	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	r											
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]												
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	67 398	70 768	74 306	78 022	81 923	86 019	90 320	94 836	99 578	104 557	109 784
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281
DAŇ Z NEMOVITOSTI		373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		80 052	83 422	86 961	90 676	94 577	98 673	102 974	107 490	112 232	117 211	122 439
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		3 666 132	3 749 554	3 836 515	3 927 191	4 021 767	4 120 441	4 223 415	4 330 905	4 443 136	4 560 347	4 682 786
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	41 779	42 269	42 779	43 307	43 855	44 422	45 008	45 613	46 238	46 883	47 547
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		3 294 952	3 337 222	3 380 001	3 423 308	3 467 163	3 511 584	3 556 592	3 602 205	3 648 443	3 695 326	3 742 873

LCC - VARIANTA 4	POČET LET	33	34	35	36	37	38	39	40	
	r									
INVESTIČNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]										
PROVOZNÍ NÁKLADY [Kč vč. DPH]										
ENERGIE (VYTÁPĚNÍ) $N_{e,t} = N_{e,t-1} \cdot (1+r)$	5%	115 274	121 037	127 089	133 444	140 116	147 122	154 478	162 202	
OPRAVY A ÚDRŽBA (0,5 % ze ZRN)		12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	12 281	
DAŇ Z NEMOVITOSTI		373	373	373	373	373	373	373	373	
NÁKLADY CELKEM [Kč] $N_t = \Sigma(\text{INVESTIČNÍ} + \text{PROVOZNÍ N.})$		127 928	133 691	139 743	146 098	152 770	159 776	167 132	174 856	
KUMULOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{kum},t} = N_{\text{kum},t-1} + N_t$		4 810 713	4 944 405	5 084 148	5 230 246	5 383 016	5 542 792	5 709 923	5 884 779	
DISKONTOVANÉ NÁKLADY [Kč] $N_{\text{disk},t} = N_t \cdot (1+r)^{-t}$	3%	48 232	48 937	49 662	50 408	51 175	51 963	52 772	53 603	
KUMULOVANÉ DISKONTOVANÉ N. [Kč] $N_{\text{kum,disk},t} = N_{\text{kum,disk},t-1} + N_{\text{disk},t}$		3 791 105	3 840 042	3 889 705	3 940 113	3 991 288	4 043 252	4 096 024	4 149 627	NPV