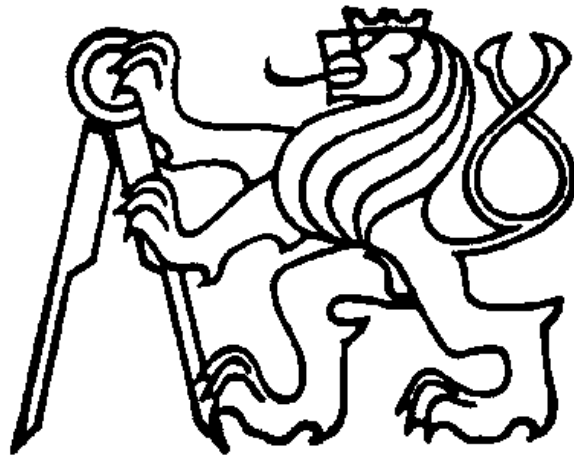


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Fidler** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **477252**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Management a ekonomika ve stavebnictví**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Náklady životního cyklu dvou variant rodinného domu

Název bakalářské práce anglicky:

Comparison of a life cycle cost for two variants of a family house

Pokyny pro vypracování:

- Vypracování položkového rozpočtu 2 variant rodinného domu v CS ÚRS program KROS4 (dřevostavba a zděný systém).
- Stanovení nákladů na provoz, údržbu a opravy pomocí programu Buildpass.

Seznam doporučené literatury:

SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R., VITÁSEK, S., BROŽOVÁ, L., STŘELCOVÁ, I. Oceňování staveb. Praha: České vysoké učení technické, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.
SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R., Náklady životního cyklu při přípravě stavební investice. Praha: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04820-7.
MACEK, D., Buildpass 09 obnova a údržba stavebních objektů. Praha: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04337-0.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Iveta Střelcová, Ph.D., katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv

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

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **16.05.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Iveta Střelcová, 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

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně a současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, z kterých jsem čerpal jsou řádně citovány v seznamu zdrojů.

V Praze dne 16.05.2021

Jan Fidler

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval Ing. Ivetě Střelcové, Ph.D. za obrovskou dávku trpělivosti, vstřícnosti, ochoty, ale hlavně za její cenné rady, jež měly významnou roli při tvoření této práce. Dále bych rád poděkoval doc. Ing. Danielu Mackovi, Ph.D. za zprostředkování přístupu do programu Buildpass, který byl důležitým nástrojem pro vypracování této práce.

V Praze dne 16.05.2021

Jan Fidler



Náklady životního cyklu dvou variant
rodinného domu

Comparison of a life cycle cost for two
variants of a family house

ANOTACE

Předmětem bakalářské práce je porovnání nákladů životního cyklu dvou variant rodinného domu a to dřevostavby a zděného systému. V rámci této práce se budou tedy srovnávat jednotlivé složky nákladů životního cyklu stavby obou variant a to pořizovací náklady, náklady na provoz a náklady na údržbu a obnovu. K vypracování pořizovacích nákladů budou zpracovány dva položkové rozpočty v CS ÚRS v programu Kros 4 verze 2021/I. Náklady na provoz, obnovu a údržbu budou pro obě varianty zpracovány pomocí webové aplikace Buildpass. Pro tepelně technické posouzení opláštění a stanovení součinitele prostupu tepla bude použit program TEPL0 2017.

ANNOTATION

This Bachelor thesis focuses on the comparison of a life cycle cost for two variants of a family house; the first variant is a timber house and the second a brick house. As part of this work, the individual components of both variants have been assessed; specifically, acquisition costs, operating costs and maintenance & renewal costs. For the acquisition costs two itemized budgets have been created in Kros 4 version 2021/I using the ÚRS price system. The operating costs and maintenance & renewal costs have processed using a web application called Buildpass. In addition to this TEPL0 2017 has been used to assess the thermal technical assessment of cladding and to determine the heat transfer coefficient.



KLÍČOVÁ SLOVA

Náklady životního cyklu stavby, životní cyklus stavby, dřevostavba, položkový rozpočet, cenová soustava, provozní náklady

KEY WORDS

Construction life cycle costs, construction life cycle, timber house, itemized budget, price system, operational cost

Obsah

ÚVOD	10
1 POPIS OBJEKTU A DISPOZICE	11
2 ZDĚNÝ SYSTÉM – POPIS KONSTRUKCÍ	13
2.1 ZÁKLADY	13
2.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘÍČKY	13
2.3 STROPNÍ KONSTRUKCE A SCHODIŠTĚ	13
2.4 KROV	13
2.5 PODLAHY	14
2.6 POVRCHOVÉ ÚPRAVY STĚN A STROPŮ	15
2.7 STŘECHA	15
2.8 PLÁŠŤ SPOJITÉHO VIKÝŘE	15
3 DŘEVOSTAVBA – POPIS KONSTRUKCÍ.....	16
3.1 ZÁKLADY	16
3.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘÍČKY	16
3.3 STROPNÍ KONSTRUKCE A SCHODIŠTĚ	17
3.4 KROV	17
3.5 PODLAHY	18
3.6 POVRCHOVÉ ÚPRAVY STĚN A STROPŮ	19
3.7 STŘECHA	19
3.8 PLÁŠŤ SPOJITÉHO VIKÝŘE	19
4 NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY.....	20
4.1 NÁKLADY NA POŘÍZENÍ.....	20
4.2 PROVOZNÍ NÁKLADY.....	21
4.3 NÁKLADY NA ÚDRŽBU A OBNOVU.....	22
4.4 NÁKLADY NA UKONČENÍ ŽIVOTNOSTI	22
5 OCEŇOVÁNÍ STAVEB.....	23
5.1 TŘÍDĚNÍ STAVEBNÍ PRODUKCE	23
5.2 TŘÍDNÍK STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A PRACÍ	23
5.3 CENOVÁ SOUSTAVA.....	24
5.4 CENOVÁ SOUSTAVA CS ÚRS.....	24
6 PROGRAM TEPLA 2017 EDU.....	27
7 POROVNÁNÍ POŘÍZOVACÍCH NÁKLADŮ	28
8 NÁKLADY NA OBNOVU A ÚDRŽBU	33
8.1 BUILDPASS.....	33
8.2 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA OBNOVU A ÚDRŽBU	33

9	PROVOZNÍ NÁKLADY	40
9.1	NÁKLADY NA VÝVOZ JÍMKY	40
9.2	ODVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU	40
9.3	DAŇ Z NEMOVITOSTI	41
9.4	POJIŠTĚNÍ NEMOVITOSTI	41
9.5	NÁKLADY NA ELEKTRICKOU ENERGII	43
9.5.1	ZDĚNÝ SYSTÉM – TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM	43
9.5.2	DŘEVOSTAVBA – TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM	43
9.5.3	TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM	44
9.5.4	ZDĚNÝ SYSTÉM – ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE PRO POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT PROSTUPEM	44
9.5.5	DŘEVOSTAVBA – ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE PRO POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT PROSTUPEM	45
9.5.6	ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE PRO POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT VĚTRÁNÍM	45
9.5.7	ZDĚNÝ SYSTÉM - CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE	46
9.5.8	DŘEVOSTAVBA – CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE	46
9.5.9	STANOVENÍ NÁKLADŮ NA ELEKTRICKOU ENERGII	46
9.6	SROVNÁNÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ	47
10	POROVNÁNÍ NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU	48
	ZÁVĚR	49
	SEZNAM ZDROJŮ	50
	SEZNAM OBRÁZKŮ	52
	SEZNAM TABULEK	53
	SEZNAM ROVNIC	54
	SEZNAM PŘÍLOH	55

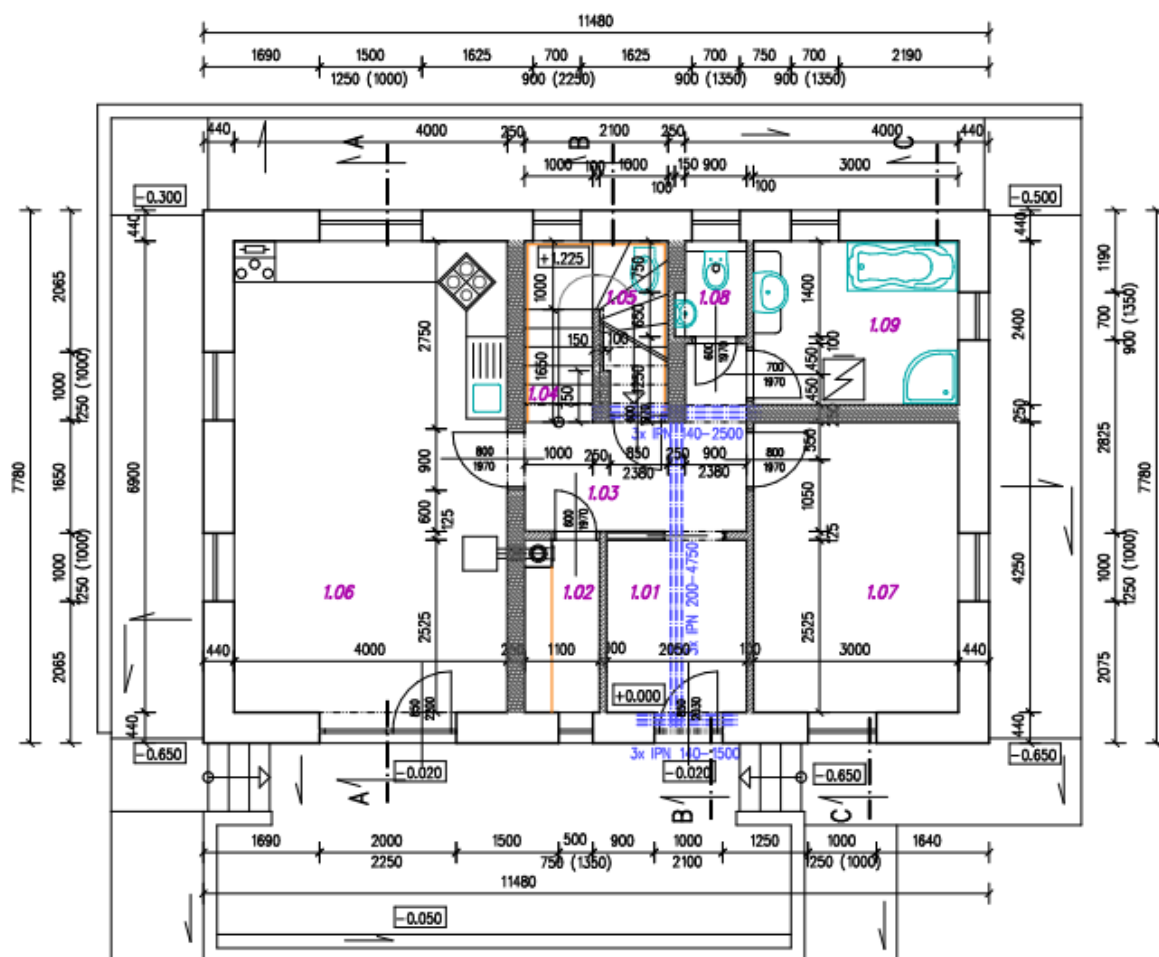
ÚVOD

Cílem této práce je stanovit a porovnat náklady životního cyklu dvou variant rodinného domu. Základní variantou je rodinný dům se zděným systémem. Nejdříve tedy budou navrženy skladby a konstrukce druhé varianty, která je stanovena jako dřevostavba. Pro stanovení pořizovacích nákladů obou variant budou vypracovány dva položkové rozpočty v CS ÚRS v programu Kros4 verze 2021/I. Náklady na údržbu, obnovu a opravy budou určeny pomocí programu Buildpass. V rámci provozních nákladů budou vyčísleny náklady na vývoz odpadní jímky, odvoz komunálního odpadu, daň z nemovitosti, pojištění nemovitosti a náklady na energii. Na základě obecného povědomí ve společnosti je očekávána dřevostavba jako výhodnější investice z hlediska pořizovacích nákladů a nákladů provozních. U nákladů na obnovu a údržbu je reálné, že by byly vyšší u dřevostavby, jelikož je u těchto konstrukcí uvažována nižší životnost, kterou lze dalekosáhle prodloužit právě pravidelnou a častou údržbou. Právě frekvence těchto oprav by mohla být faktorem, který zapříčiní vyšší náklady na opravy právě u dřevostavby.

1 POPIS OBJEKTU A DISPOZICE

Jedná se o novostavbu samostatně stojícího dvoupodlažního rodinného domu určeného k rekreaci. Z hlediska inženýrských sítí se budou provádět pouze vnitroareálové rozvody, jelikož elektro přípojka je přivedena do elektroměrového pilíře v oplocení na hranici pozemku, splašková kanalizace bude svedena do stávající vyvážecí jímky o objemu 12 m³ a napojení na zdroj vody bude z vlastní stávající vrtané studny hluboké 29 m. Dešťová kanalizace bude svedena k zasakování na terén nebo jímána k zalévání. Zastavěná plocha rodinného domu bude činit cca 90 m² a zastavěná zpevněná plocha terasy, opěrných zídek a chodníků kolem rodinného domu bude dosahovat cca 85 m².

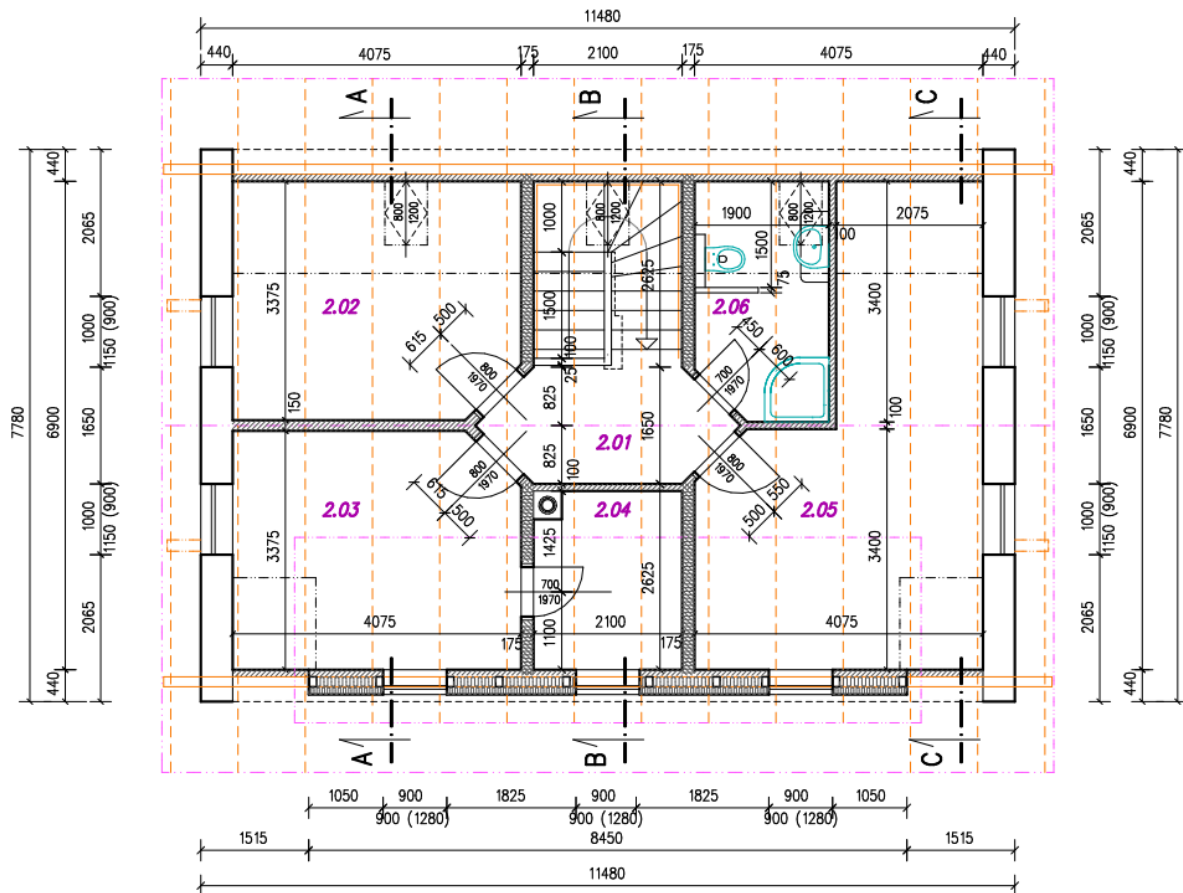
V 1 NP se z hlediska dispozice nachází předsíň, technická místnost, chodba, komora, obývací pokoj s kuchyňským koutem, ložnice, záchod a koupelna.



Obrázek 1 - Půdorys 1 NP

(Zdroj: CHALUPSKÝ, Miroslav. Novostavba rekreačního domu na p.č. 647/8 k.ú. Strakonice: D.1.1, D.1.2. dokumentace stavebního objektu Půdorys 1.NP - přízemí)

Ve 2 NP nalezneme chodbu, 3 ložnice, šatnu a koupelnu.



Obrázek 2 - Půdorys 2 NP

(Zdroj: CHALUPSKÝ, Miroslav. Novostavba rekreačního domu na p.č. 647/8 k.ú. Strakonice: D.1.1, D.1.2. dokumentace stavebního objektu Půdorys 2.NP - podkroví.)

2 ZDĚNÝ SYSTÉM – POPIS KONSTRUKCÍ

2.1 ZÁKLADY

Základová konstrukce rodinného domu začíná základovou spárou, která bude vyrovnána 50 mm vrstvou štěrkového podsypu a následně zalita 150 mm betonu v šíři 600 mm. Na pasy pak bude vyskládáno zdivo z betonových bednicích tvarovek, které bude vyztuženo dvěma pruty ve svislém i vodorovném směru. Výztuž bude vytažena až do podkladní železobetonové 130 mm tlusté desky, která bude vyztužena dvakrát sítěmi kari, a bude přetažena přes zhlaví pasů. Podsyp podkladní železobetonové desky bude z drceného kameniva frakce 16-32 o tloušťce vrstvy 100 mm. Deska bude také opatřena hydroizolační fólií. Základy opěrných zídek budou tvořit železobetonové pasy vyztužené sítěmi kari podložené 50 mm vrstvou štěrkového podsypu. Na pasy se budou opět pokládat betonové zdící tvarovky, které budou vyztuženy dvěma pruty ve svislém i vodorovném směru. [1]

2.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘÍČKY

Obvodová stěna bude založena jednou vrstvou cihel Porotherm 30/24 N, na kterou bude následovat pokládka cihel Porotherm 44 EKO +Profi. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno cihlami Porotherm 25 AKU a Porotherm 17,5 Profi. Příčky jsou ze zdiva Porotherm 8, 11,5 a 14 Profi. Zdivo je doplněno systémovými překlady Porotherm a ocelovými válcovanými nosníky typu IPN 140 a 200.

2.3 STROPNÍ KONSTRUKCE A SCHODIŠTĚ

Stropní konstrukce nad přízemím je tvořena vložkovým systémem Nord, který se skládá z železobetonových trámečků a tenkostěnných stropních vložek. Předpokládaná tloušťka zmonolitněné stropní konstrukce je 200 mm. Schodiště bude železobetonové monolitické křivočaré s podestou. [1]

2.4 KROV

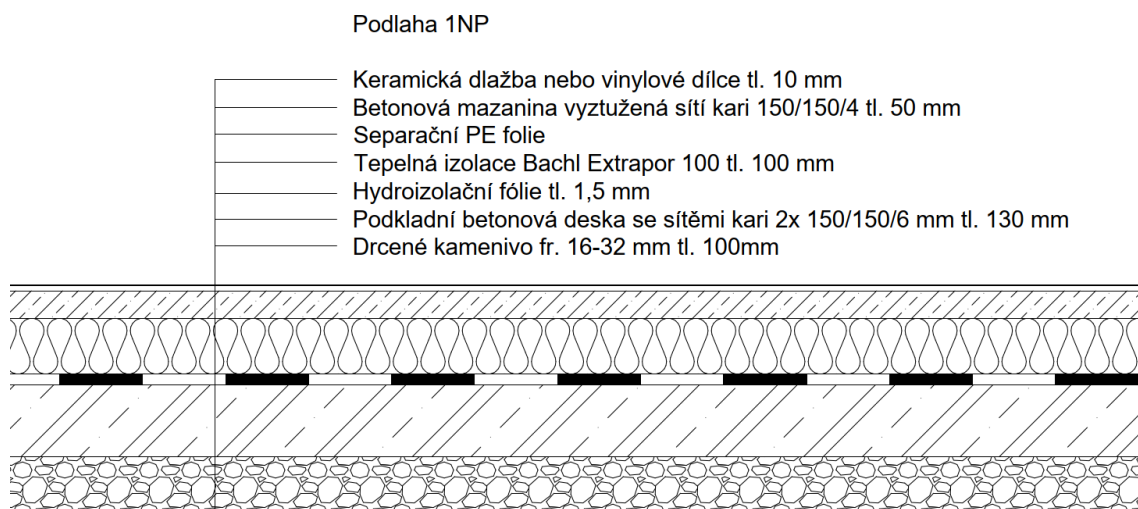
Konstrukce krovu bude provedena jako dřevěná sedlová se středními vaznicemi 160/240, které budou položeny na štítové stěny a vnitřní nosné příčky. Pozednice 140/140 se ukotví svorníky do železobetonového věnce. Pozednice i vaznice budou ze dvou kusů, které budou uprostřed spojeny přeplátováním. Pro upevnění přetažené střechy římsy a stříšky nad terasou budou použity kotvy, které se zabetonují do ztužujícího věnce, a do obvodového zdiva se poté

ukotví vzpěry těchto konstrukcí. Krokve přetažené části střechy pod spojitým vikýřem budou ukotveny k pozednici i ke sloupkům, jež tvoří kostru konstrukce spojitého vikýře. Zesponu budou krokve podepřeny trámkem, jenž bude připojen kotvami do ztužujícího věnce stropu nad 1 NP. Na sloupky spojitého vikýře bude položena horní pozednice, na kterou poté budou kotveny krokve pultu vikýře. [1]

2.5 PODLAHY

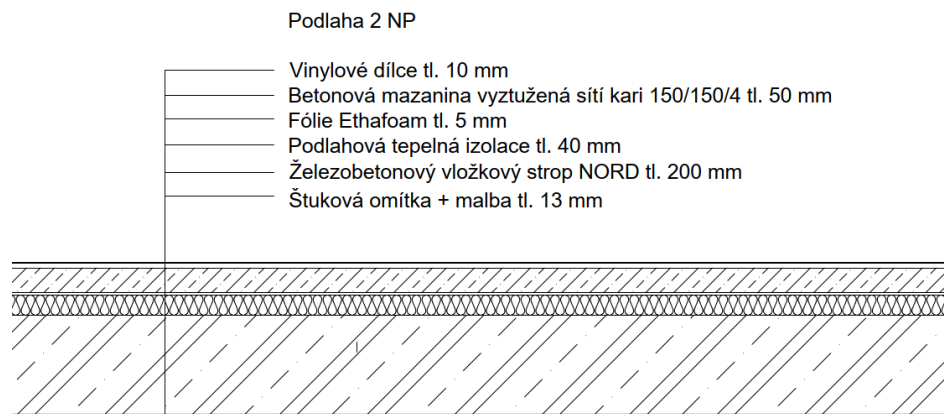
Vnější skladba podlahy pro chodníčky a terasu je navržena z betonové zámkové dlažby, která bude pokládána do 40 mm ložného souvrství z písku včetně dvou vrstev násypu ze štěrkodrti o tloušťce 100 mm.

Vnitřní podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí. Podlaha v přízemí začne 100 mm vrstvou tepelné podlahové izolace, pokračuje roznášecí 50 mm vrstvou betonové mazaniny vyztuženou sítěmi kari a končí nášlapnou vrstvou z keramické dlažby nebo vinylových dílců. V patře poté začíná podlaha obdobně 40 mm vrstvou podlahové izolace, pokračuje roznášecí 50 mm vrstvou betonové mazaniny vyztužené sítěmi kari a uzavře se nášlapnou vrstvou z vinylových dílců.



Obrázek 3 - Skladba podlahy 1NP

(Zdroj: Vlastní zpracování)



Obrázek 4 - Skladba podlahy 2NP

(Zdroj: Vlastní zpracování)

[1]

2.6 POVRCHOVÉ ÚPRAVY STĚN A STROPŮ

Vnější i vnitřní stěny budou omítnuté a přetažené štukem, v koupelnách, na záchodech a v části kuchyňského koutu bude proveden keramický obklad. Strop nad 1 NP bude taktéž omítnut a přetažen štukem. Podkroví ve 2 NP bude opláštěno podhledovými sádrokartonovými deskami RF 12,5 s nosnou konstrukcí v podobě ocelového roštu zavěšeného na krokve a kleštiny krovu. Podhledy budou opatřeny parozábranou. [1]

2.7 STŘECHA

Střecha je navržena jako šikmá sedlová s tepelnou izolací tloušťky 40 mm uloženou pod krokve a kleštiny a 180 mm tepelné izolace bude také vloženo mezi krokve a kleštiny. V případě kleštin 100/180 dojde ještě k záklopu z desek OSB tloušťky 12 mm. V případě krokví 100/180 se přejde na konečné uzavření střešního pláště, kde dojde nejprve k dvojitému laťování spolu s aplikací pojistné hydroizolace a následně pokládce betonové skládané střešní krytiny.

2.8 PLÁŠŤ SPOJITÉHO VIKÝŘE

Plášť spojitého vikýře bude tvořen vnitřním záklopem ze sádrokartonových desek RF 12,5 na ocelovém roštu s vloženou parozábranou. Mezi sloupky 140/140 bude vložena tepelná izolace tloušťky 140 mm. Vnější záklop vikýře bude proveden z desek OSB tloušťky 12 mm a 100 mm vrstva tepelné izolace, která bude následně omítnuta.

3 DŘEVOSTAVBA – POPIS KONSTRUKCÍ

3.1 ZÁKLADY

Skladba a procesy základových konstrukcí zůstávají stejné jako v případě zděného systému.

3.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘÍČKY

Obvodové i vnitřní nosné stěny a příčky jsou navrženy z masivních dřevěných panelů DEKPANEL. Pro obvodové stěny bude použit typ DEKPANEL D 81 F s integrovanou vzduchotěsnou fólií, zatímco vnitřní stěny a příčky budou z typu DEKPANEL D 81.



Obrázek 5 - Skladba obvodové stěny

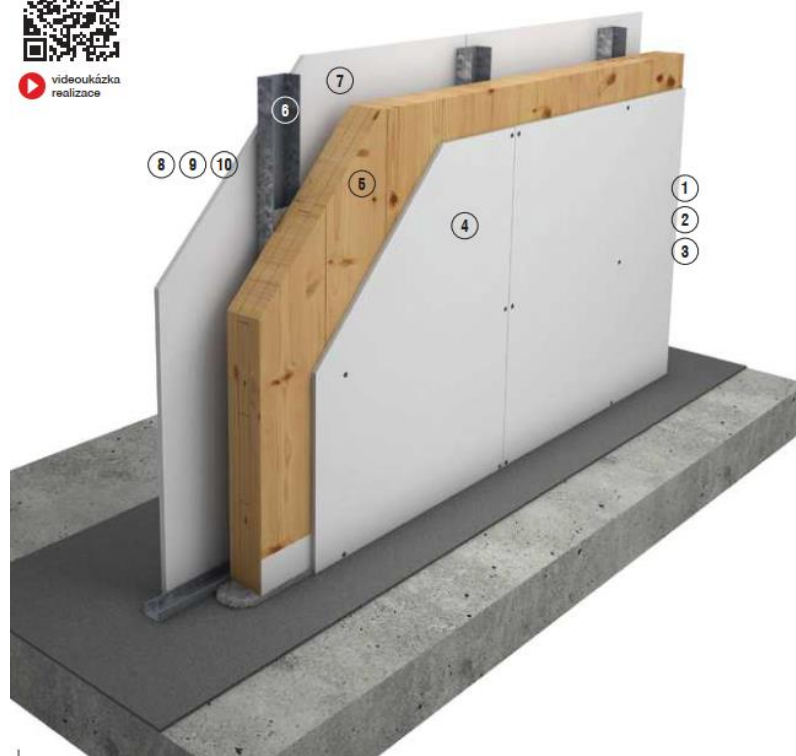
(Zdroj: DEKPANEL MASIVNÍ DŘEVĚNÉ PANELE: 2021 [online]. 1. Stavebniny DEK, 2019 [cit. 2021-5-7]. Dostupné z: <https://cdn1.idek.cz/dek/document/2006652954>)

DEK VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA SN.0007C (DEKPANEL D 2.1.2)

z panelů DEKPANEL, povrchy malba na sádrovláknité desce/malba na sádrovláknité desce

Obvyklé použití

typ objektu: rodinný dům, bytový dům, administrativní budova

videokázka
realizace

Obrázek 6 - Skladba vnitřní stěny a příčky

(Zdroj: DEKPANEL MASIVNÍ DŘEVĚNÉ PANELY: 2021 [online]. 1. Stavebniny DEK, 2019 [cit. 2021-5-7]. Dostupné z: <https://cdn1.idek.cz/dek/document/2006652954>)

3.3 STROPNÍ KONSTRUKCE A SCHODIŠTĚ

Stropní konstrukci tvoří dřevěný trámový strop se stropnicemi 60/240, které budou osazeny do předem připravených otvorů ve stěnových panelech. Schodiště je navrženo dřevěné křivočaré samonosné sedlové s podestou a podstupnicemi.

3.4 KROV

Konstrukce krovu bude provedena jako dřevěná sedlová se středními vaznicemi 160/240, které budou položeny na štítové a vnitřní stěny. Pozednice 140/140 se ukotví svorníky ke stěně. Pozednice i vaznice budou ze dvou kusů, přičemž vaznice budou uprostřed spojeny přeplátováním. Pro upevnění přetažené střechy římsy a stříšky nad terasou budou použity kotvy, které se napojí do obvodových stěn, do kterých se poté ukotví i vzpěry těchto konstrukcí. Krokve přetažené části střechy pod spojitým vikýřem budou ukotveny do panelu tvořícího

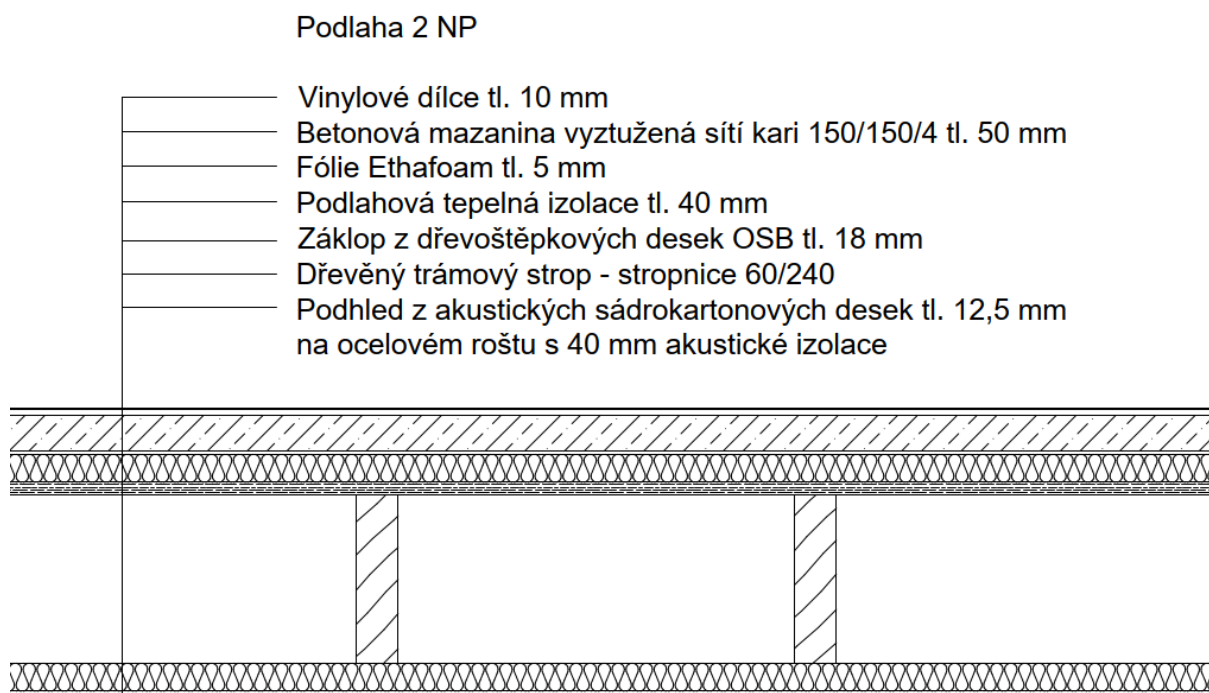
konstrukci spojitého vikýře. Zesponu budou krokve podepřeny trémkem, jenž bude připojen kotvami do obvodových stěn. Ke stěně spojitého vikýře bude připojena také horní pozednice, na kterou poté budou kotveny krokve pultu vikýře.

[1]

3.5 PODLAHY

Skladba podlahy pro venkovní chodníčky a terasu zůstává stejná.

Vnitřní podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí. Podlaha v přízemí zůstává beze změn oproti zděnému systému, jelikož se zde nijak nemusí řešit návaznost suchého a mokrého procesu. V patře poté začíná podlaha záklopem trémového stropu z dřevoštěpkových desek OSB tloušťky 18 mm, následuje 40 mm vrstva podlahové izolace, pokračuje roznášecí 50 mm vrstvou betonové mazaniny vyztužené sítí kari, kterou od tepelné izolace odděluje separační fólie, a uzavře se nášlapnou vrstvou z vinylových dílců.



Obrázek 7 - Skladba podlahy 2NP

(Zdroj: Vlastní zpracování)

[1]

3.6 POVRCHOVÉ ÚPRAVY STĚN A STROPŮ

Vnitřní strana obvodových stěn a všechny vnitřní stěny budou oplášťeny sádrovláknitými deskami 12,5 na ocelovém roštu. Keramické obklady budou provedeny v koupelnách, na záchodech a v kuchyňském koutu. Na strop nad 1 NP bude instalován sádrokartonový podhled z akustických desek tloušťky 12,5 mm, který bude opatřen parozábranou a 40 mm vrstvou akustické izolace. Podkroví ve 2 NP bude oplášťeno podhledovými sádrokartonovými deskami RF 12,5 s aplikovanou parozábranou a nosnou konstrukcí v podobě ocelového roštu zavěšeného na krokve a kleštiny krovu.

3.7 STŘECHA

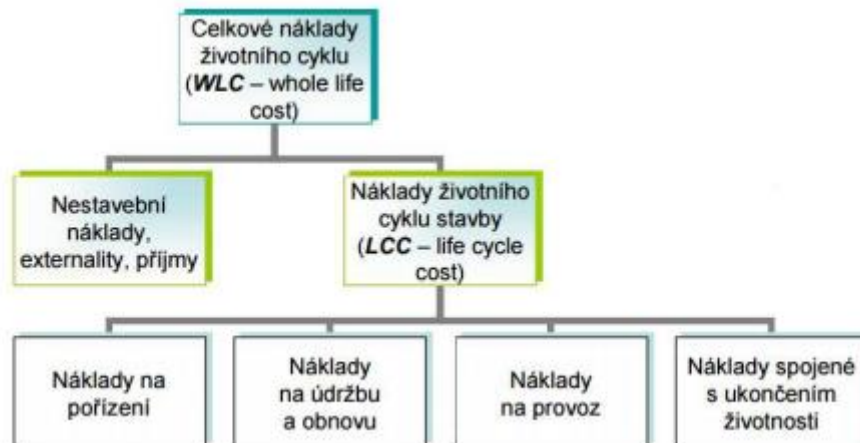
Skladba střešního pláště zůstává nezměněna oproti zděnému systému.

3.8 PLÁŠŤ SPOJITÉHO VIKÝŘE

Plášť spojitého vikýře bude tvořen vnitřním záklopem ze sádrovláknitých desek 12,5 na ocelovém roštu s vloženou parozábranou. Nosnou konstrukci vikýře bude tvořit také masivní dřevěný panel DEKPANEL D 81 F.

4 NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY

Náklady životního cyklu stavby, představují celkové náklady, které stavba pojme ve všech čtyřech fázích svého životního cyklu. Jedná se o fázi předinvestiční, investiční, provozní a likvidační. S ohledem na typ a charakter stavby může v podstatě jakákoli fáze hrát významnější či naopak menší roli při stanovení celkových nákladů životního cyklu.



Obrázek 8 - Schéma nákladů životního cyklu

(Zdroj: SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Stanislav VITÁSEK, Lucie BROŽOVÁ a Iveta STŘELCOVÁ. *Oceňování staveb*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.)

Hlavní složky nákladů životního cyklu stavby tvoří hlavně náklady na vlastní realizaci všech stavebních a inženýrských objektů, náklady na údržbu, obnovu a opravy a náklady provozní. Vzhledem k důležitosti zmíněných položek, je více než vhodné s nimi aktivně pracovat již při vytváření návrhu stavby. [2] [3]

4.1 NÁKLADY NA POŘÍZENÍ

Náklady na pořízení stavby představují veškeré náklady, které vzniknou investorovi během pořizování stavby. Náklady na pořízení mohou ovlivnit výši nákladů v dalších navazujících fázích životního cyklu budovy, proto by se při navrhování budovy nemělo hledět pouze na ekonomickou stránku věci v daném okamžiku, ale hledět více do budoucna a tudíž co nejvíce redukovat náklady na následnou údržbu, opravy a provoz. Například by se mělo více přemýšlet nad tím, jak se zvolená skladba konstrukce či výběr technického vybavení promítne do pozdějších nákladů na energie v provozní fázi, a jestli by tedy nebylo vhodné vynaložit více prostředků při realizování stavby a poté méně prostředků vynakládat na provoz, který zaujímá delší časové období. S pořizováním či realizováním stavby souvisejí také problémy vzniklé

neprofesionálně provedenou montáží či nízkou kvalitou provedených stavebních prací, které mohou také ovlivnit budoucí náklady na údržbu a obnovu. Při realizaci musí technický dozor sledovat nejen kvalitní provedení prací, ale zároveň musí sledovat i prvky, které by mohly později prodražit provoz.

Náklady na pořízení se stanovují na základě následujících položek:

- A. Projektové práce, inženýrské činnosti a průzkumné práce
- B. Provozní soubory
- C. Stavební objekty (náklady na pořízení stavebních objektů včetně veškerého materiálu a nákladů spojených s předepsanými zkouškami a kontrolním měřením)
- D. Stroje, zařízení a inventář
- E. Umělecká díla
- F. Náklady spojené s umístěním stavby
- G. Ostatní náklady
- H. Rezerva
- I. Ostatní investice
- J. Nehmotný investiční majetek
- K. Náklady hrazené z provozních prostředků
- L. Kompletační činnost

Při zpracovávání nákladů na pořízení stavby se tato práce zabývá pouze položkou stanovující náklady stavebních a inženýrských objektů a náklady spojené s umístěním stavby.

[2] [3]

4.2 PROVOZNÍ NÁKLADY

Jsou náklady, které jsou generovány po celou dobu užívání stavby, související s chodem budovy po technické a správní stránce. Jedná se zejména o dodávku vody, tepla, plynu a elektrické energie, úklid vnitřních i vnějších prostor, údržbu zeleně, nebo o zajištění revizních prohlídek funkčních dílů budovy. Provozní náklady mají u většiny staveb největší podíl na celkových nákladech životního cyklu. Způsobuje to fakt, že provozní náklady jsou spojeny s provozní fází, tedy nejdelším časovým úsekem životního cyklu budovy, který několikanásobně překračuje dobu trvání ostatních fází.

Náklady na energii jsou ve většině případů nejvýznamnější položkou provozních nákladů a spolu s náklady na opravy a údržbu mají majoritní podíl na nákladech životního cyklu stavby.

V poslední době se také velmi řeší energetická náročnost budov. Měřítkem je množství energie nezbytné pro pokrytí spotřeby spojené s užíváním budovy. Toto množství je stanoveno buď výpočtem, nebo změřením energie používané k vytápění, chlazení, přípravě teplé vody, mechanickému větrání, úpravu relativní vlhkosti vzduchu, osvětlení a další pomocné zdroje. Celková roční dodaná energie, jako celkové množství energie potřebné pro pokrytí spotřeby za celý rok, je tvořena roční dodanou energií na vytápění, chlazení, mechanické větrání a úpravu relativní vlhkosti vzduchu, na přípravu teplé užitkové vody, osvětlení a pomocné energie. Roční energie vyprodukovaná z obnovitelných zdrojů se odčítá. Téma energetické náročnosti velice úzce souvisí s vydáním Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/ES o energetické náročnosti budov, která vyžaduje dostatečnou tepelně-technickou ochranu budov pro budoucí výstavbu. [2] [3]

4.3 NÁKLADY NA ÚDRŽBU A OBNOVU

Velkou část nákladů životního cyklu tvoří vedle provozních nákladů také náklady na údržbu a obnovu, které také probíhají po celou dobu užívání stavby. Jedná se o náklady, které je nutné vynaložit za účelem zajištění plynulého a bezpečného provozu objektu, kde tyto náklady pokrývají odstranění vzniklých vad a poruch či předcházení jejich vznikutí. Každá součástka konstrukce má určitou dobu životnosti, po jejímž dovršení pozbývá svoji technickou funkci, spolehlivost a kvalitu přirozeným stárnutím a užíváním, a proto je nutné vynakládat prostředky na jejich pravidelnou údržbu a obnovu. Náklady mohou vznikat buď jednorázově, kdy dojde k výměně celého prvku, nebo v cyklech, kdy dojde pouze k opravě po uplynutí určitého časového úseku. Pravidelnou údržbu stavebního objektu není radno zanedbávat, jelikož náklady na případné opravy havárií vzniklé zanedbáním průběžné údržby, bývají daleko vyšší než náklady vynaložené na pravidelnou údržbu. [2]

4.4 NÁKLADY NA UKONČENÍ ŽIVOTNOSTI

Náklady na ukončení životnosti zahrnují náklady spojené s demolicí stavby, odvozem sutí na skládku nebo k recyklaci, náklady na recyklaci nebo poplatky za skládku a náklady na úpravu a rekultivaci území, aby bylo připravené k dalšímu využití. Výše těchto nákladů se odvíjí od charakteru odstraňované stavby nebo od druhu produktu, který je odstraňován v rámci likvidace. Vzhledem k těmto skutečnostem mohou být náklady na ekologickou likvidaci stavby významnou položkou nákladů životního cyklu stavby. [2]

5 OCEŇOVÁNÍ STAVEB

Nejdříve je důležité si definovat pojem stavba, který můžeme chápat jako souhrn dodávek stavebních materiálů, stavebních prací, výrobků nebo vyšších dodávek, včetně souvisejících prací, vykonávaných na určitém místě v určitém časovém úseku, jehož výsledkem je materiální celek, který je zpravidla pevně spojený se zemí. Jednotlivým částem tohoto celku je přiřazena cena. Po sečtení všech dílčích částí tedy dostáváme výslednou cenu stavby. [3]

5.1 TŘÍDĚNÍ STAVEBNÍ PRODUKCE

Stavební konstrukce a práce je potřeba systematicky roztrždit, aby se s nimi poté přehledněji pracovalo. Každý stát má obvykle svůj klasifikační systém, podle kterého třídí jednotlivé stavební konstrukce a práce. V České republice se pro toto systematické rozřazování používá Třídník stavebních konstrukcí a prací (TSKP), se kterým pracují soukromé inženýrské společnosti při tvorbě cenových soustav. [3]

5.2 TŘÍDNÍK STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A PRACÍ

Pro klasifikaci stavebních činností a konstrukcí je v České republice nejpoužívanějším nástrojem právě Třídník stavebních konstrukcí a prací. Základní stupně podrobnosti v TSKP je skupina stavebního dílu, stavební díl v rámci skupiny, druh konstrukce nebo práce v rámci stavebního dílu a podrobné charakteristiky. Základní rozdělení v rámci TSKP je podle skupiny stavebního dílu. Skupina stavebního dílu je rozdělena na dvě části a to na hlavní stavební výrobu (HSV) a přidruženou stavební výrobu (PSV). Skupiny se dělí na jednotlivé podrobné stavební oddíly, které funkčně i účelově vytyčují segment stavebního objektu. Stavební oddíl obsahuje množinu konstrukcí a prací, které jsou prováděny různými technologiemi a jsou z různých materiálů.

Skupiny stavebního dílu:

- Hlavní stavební výroba (HSV)
- Přidružená stavební výroba (PSV)

Stavební díl v rámci skupiny:

0 Vedlejší rozpočtové náklady

1 Zemní práce

- 2 Zakládání, zpevňování hornin
- 3 Svislé a kompletní konstrukce
- 4 Vodorovné konstrukce
- 5 Komunikace pozemní
- 6 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní
- 7 Konstrukce a práce PSV
- 8 Vedení dálková a přípojná
- 9 Ostatní konstrukce a práce, bourání

[3]

5.3 CENOVÁ SOUSTAVA

Cenová soustava je komplexní databáze obsahující informace o stavebních a montážních pracích, stavebních hmotách a produktech, které jsou rozřazeny a uspořádány do položek. Jednotlivé položky obsahují svůj jedinečný identifikační kód, popis, měrnou jednotku, technické a cenové specifikace, které jsou potřebné pro stanovení nákladů a výpočet jednotkové ceny. Data pro tvorbu cenových soustav jsou ve většině získávána přímo od stavebních podniků z konkrétních zakázek. Při sběru dat jsou použity statické metody tak, aby mohly být uváděné hodnoty v cenových soustavách považovány za směrné.

Cenové soustavy jsou dostupné v rámci počítačových programů nebo webových aplikací. V České republice se aktuálně vyskytují tři cenové soustavy od společností:

- CS ÚRS – ÚRS CZ, a.s.
- RTS DATA – RTS, a.s.
- Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací (OTSKP) – Ministerstvo dopravy ČR

[3]

5.4 CENOVÁ SOUSTAVA CS ÚRS

Cenová soustava CS ÚRS je nejpoužívanější cenovou soustavou v České republice. Využívána je v drtivé většině k rozpočtování pozemních staveb. Rozpočty zpracované v rámci vyhotovení této práce využívají cenovou soustavu CS ÚRS v prostředí programu Kros 4.

Než lze v programu rozpočtovat, tak musí dojít k založení stavby, která se dále dělí na stavební objekty (např. rodinný dům, vodovodní přípojka, kanalizační přípojka, přípojka nízkého napětí atd.). Stavební objekty se rozpočtují každý zvlášť.

Název	P	Nabídkový rozpočet	Celk. náklad z kalkulace	Zisk	Čerpání akt. splátka	Čerpání prostavěno	Čerpání zůstatek	Výr. faktura akt. splátka	Výr. faktura prostavěno	Místo	Objekt
Zakázky											
2011											
2012											
2013											
2014											
2015											
2016											
Rodinné domy Olešnice											
201602 - Bytový dům ul. Ke kostelu		5 268 251 CZK		5 268 251 CZK	114 483	5 034 639	119 128	0	0		
01 - Bytový dům (hrubá stavba)		4 972 857 CZK		4 972 857 CZK	97 208	4 750 695	124 953	0	0		
02 - Kanalizační přípojka		106 690 CZK		106 690 CZK	0	106 690	0	0	0		
03 - Vodovodní přípojka		65 494 CZK		65 494 CZK	0	67 864	-2 370	0	0		
04 - Plynovodní přípojka		123 210 CZK		123 210 CZK	17 275	109 390	-3 455	0	0		
201603 - 88 Office Moravská 22		1 730 879 CZK		1 730 879 CZK	514 287	342 856	873 736	0	0		
201604 - Modernizace silnice Jankov		16 238 998 CZK		16 238 998 CZK	0	0	16 238 998	0	0	Jankov	
201605 - Business centre		47 707 628 CZK	44 877 791 CZK	2 829 837 CZK	0	0	47 707 628	0	0		AZ INVE:
01 - Objekt A - monolitické konstrukce		28 674 729 CZK	26 535 960 CZK	2 138 770 CZK	0	0	28 674 729	0	0		AZ INVES
02 - Objekt B - monolitické konstrukce		19 032 898 CZK	18 341 831 CZK	691 067 CZK	0	0	19 032 898	0	0		AZ INVES
Demo - Novostavba rodinného domu		3 235 499 CZK	3 137 889 CZK	97 610 CZK	0	820 593	2 414 906	0	0		
01 - Stavební část objektu		3 040 726 CZK	2 951 502 CZK	89 224 CZK	0	820 593	2 220 134	0	0		
02 - Příjezdová komunikace s vyrovnávací zdí		194 772 CZK	186 387 CZK	8 386 CZK	0	0	194 772	0	0		

Obrázek 9 - Karta zakázky

(Zdroj: Rozpočet | URS. Úvod | URS [online]. Copyright © ÚRS CZ a.s. 2021 [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.urs.cz/software-a-data/kros-4-ocenovani-a-rizeni-stavebni-vyroby/rozpocet/>)

Rekapitulace	O	P	Úroveň	TC	ČP	TV	Typ položky	Kód položky	Popis	MJ	Množství	J. cena indexovaná	Index ceny	Celková cena	Hmotnost celkem	Suť celk
HSV - Práce a dodávky HSV																
1 - Zemní práce			oc		13	K	HSV	215901101	Zhutnění podlaží z hornin součástí železobetonu do 92% PS nebo nesoučástí svépůlných (tj) do 0,8	m2	182,000	6,30	1,000	1 146,60	0,000	
2 - Zakládání			oc		15	K	HSV	273321211	Základové desky ze žb bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 12/15	m3	45,000	2 340,00	1,000	105 300,00	101,535	
3 - Svislé a kompletní konstrukce			oc		16	K	HSV	273351215	Zřízení bedněrní stěn základových desek	m2	27,465	212,00	1,000	5 822,58	0,028	
4 - Vodovodné konstrukce			oc		17	K	HSV	273351216	Odstaňování bedněrní stěn základových desek	m2	27,465	51,70	1,000	1 419,94	0,000	
6 - Úpravy povrchu, podlahy, o...			oc		18	K	HSV	273362021	Výžub základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	1,480	24 900,00	1,000	36 852,00	1,559	
8 - Trubní vedení			oc		19	K	HSV	274313511	Základové pásy z betonu tř. C 12/15	m3	104,840	2 330,00	1,000	244 277,20	236,555	
9 - Ostatní konstrukce a práce...							D	3	Svislé a kompletní konstrukce					470 401,68	118,067	
			oc		20	K	HSV	311238112	Zdivo nosné vnitřní POROTHERM tl 175 mm pevnosti P 10 na MVC	m2	254,090	777,00	1,000	197 427,93	44,496	
			oc		21	K	HSV	311238114	Zdivo nosné vnitřní POROTHERM tl 240 mm pevnosti P 15 na MVC	m2	243,950	977,00	1,000	238 339,15	61,088	
			oc		80	K	HSV	31721102	Montáž prefabrikovaných překladů pro světlost otvoru do 1800 mm	kus	12,000	174,00	1,000	2 088,00	0,110	
			oc		81	M	HSV	593210520	překlad železobetonový PR - 60/190/1400 6 x 19 x 140 cm	kus	12,000	277,00	1,000	3 324,00	0,444	
			oc		21	K	HSV	317322511	Římky nebo žlabové římsy ze žb tř. C 25/30	m3	4,770	3 190,00	1,000	15 216,30	11,702	
			oc		32	K	HSV	317351105	Zřízení bedněrní říms a žlabových říms v do 6 m	m2	18,700	620,00	1,000	11 594,00	0,227	
			oc		33	K	HSV	317351106	Odstaňování bedněrní říms a žlabových říms v do 6 m	m2	18,700	129,00	1,000	2 412,30	0,000	
							D	4	Vodorovné konstrukce					1 327 078,14	299,862	
			oc		39	K	HSV	411321414	Stropy deskové ze žb tř. C 25/30	m3	88,070	2 860,00	1,000	251 880,20	216,074	
			oc		40	K	HSV	411351101	Zřízení bedněrní stropů deskových	m2	422,280	377,00	1,000	159 199,56	0,908	
			oc		41	K	HSV	411351102	Odstaňování bedněrní stropů deskových	m2	422,280	114,00	1,000	48 139,92	0,000	
Celková cena			ZRN											2 836 502,15		
														2 836 502,15		
														0,00		
														0,00		
														0,00		
														0,00		
														762,666		
														0,000		
														3 167,340		

Obrázek 10 – Rozpočet

(Zdroj: Rozpočet | URS. Úvod | URS [online]. Copyright © ÚRS CZ a.s. 2021 [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.urs.cz/software-a-data/kros-4-ocenovani-a-rizeni-stavebni-vyroby/rozpocet/>)

Položky se do rozpočtu vkládají přes záložku Ceník prací, kde nalezneme seznam stavebních oddílů s jednotlivými položkami zastupujícími stavební práce a montáže prováděné různými technologiemi za použití různých materiálů. Může se stát, že položka bude vyžadovat bližší specifikaci použitého materiálu (např. k montáži tepelné izolace je potřeba dále dohledat i materiál co bude použit). V tomto případě využijeme ještě záložku Ceník materiálů, která obsahuje databázi stavebních materiálů a prvků, potřebných k vyplnění bližší specifikace. V záložce Rozpočet nalezneme všechny vybrané položky. Položkám už jen stačí vyplnit výkaz výměr, aby se vypočítala celková cena položky, jež se připočte k celkovým nákladům stavebního objektu. S doplněním výměry se zároveň automaticky vypočítá i celková hmotnost položky, která slouží k výpočtu celkové hmotnosti přesouvaného materiálu.

[3]

6 PROGRAM TEPLA 2017 EDU

Program TEPLA 2017 je určen k základnímu tepelně-technickému posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska prostupu tepla a vodní páry.

Popis konstrukce a okrajových podmínek:

Úpravy Formulář Pomůcky Rychlé posuny Konec práce s daty

Skladba konstrukce | Okrajové podmínky výpočtu | Doplňující parametry výpočtu

Obecné údaje:

Konstrukce: _____ Zakázka: _____
 Zpracovatel: TT 2017 Datum: 11.05.2021
 Typ konstrukce: Stěna vnější jednoplášňová (tepejný tok vodorovně)

Korekce souč. prostupu tepla na vliv systematických tep. mostů Deňak: 0,000 W/(m²K) při výpočtu uvažovat redistribuci vlnkosti

výpočet souč. prostupu tepla, tepl. faktoru a bilance vlnkosti

Základní parametry konstrukce | Doplňující parametry

Skladba konstrukce (od interiéru):

Vrstva	Název	D [m]	Lambda	M.teplo	O.hmotnost	M _{i,w}	M _{i,s}	Výpočet U
1	Dřevo měkké (tok kol)	0,0170	0,180	2510,0	400,0	157,0		ano
2	Dřevo měkké (tok kol)	0,0170	0,180	2510,0	400,0	157,0		ano
3	Dřevo měkké (tok kol)	0,0170	0,180	2510,0	400,0	157,0		ano
4	weber.therm technik -	0,0070	0,800	900,0	1380,0	30,0		ano
5	Isover TF Profi	0,2000	0,038	800,0	140,0	1,0		ano
6	weber.therm elastik - I	0,0050	0,800	900,0	1630,0	20,0		ano
7	weber.ton silikát fasád	0,0020	0,700	900,0	1600,0	40,0		ano
8		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
9		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
10		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
11		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
12		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
13		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
14		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano
15		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0		ano

Verze EDU umožňuje posouzení skladby stavební konstrukce o maximálně 7 vrstvách.

konstrukci zahrnout do výpočtu

Schéma skladby:

exteriér

0,27 m 6,7 5 4 3 2 1

interiér

Dtočit schéma

Dtočit skladbu ve formuláři

Import skladby

Formulář č. 1

Blok 1 - 1

Parametry zadání skladby:

0,2650 m
69,4 kg/m²
0,174 W/m²K
5,564 m²K/W

Akt. pomůcky:

Obrázek 11 - Zadávání vrstev

(Zdroj: Vlastní zpracování)

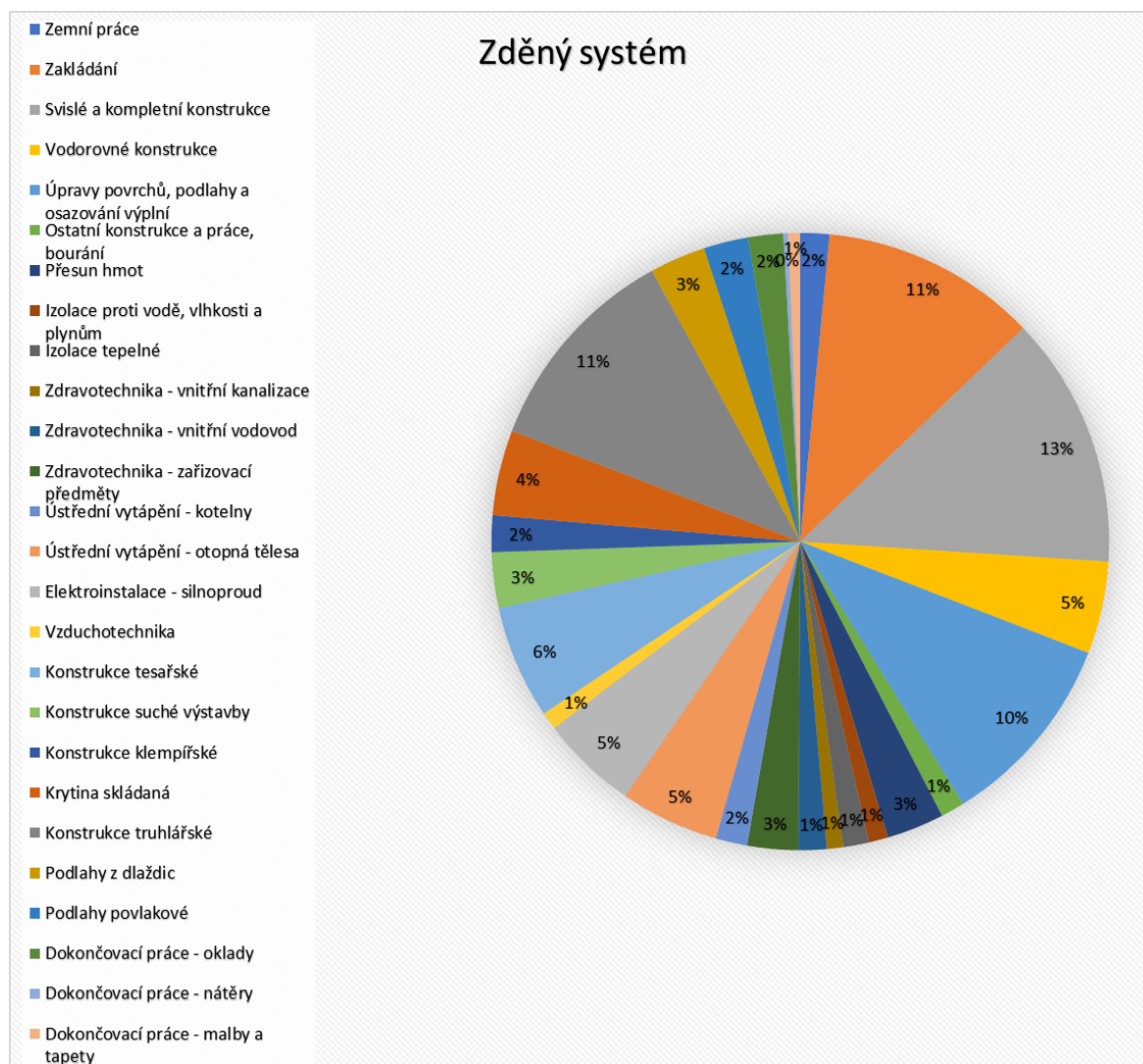
Program poskytuje podrobný výpočet tepelného odporu a součinitele prostupu tepla, vnitřní povrchové teploty, poklesu dotykové teploty podlahové konstrukce, rozložení teplot a tlaků vodní páry v konstrukci a oblasti kondenzace a roční bilance zkondenzované vodní páry. Program dokáže vyhodnotit skladbu konstrukce o maximálně sedmi vrstvách. Každé vrstvě musí být přiřazen materiál z dostupné databáze, nebo je možné materiál přímo vložit. Dále je nutné zadat tloušťky jednotlivých vrstev, aby bylo možné provést výpočet pro tepelně technické posouzení. Program je velmi vhodný pro návrh tloušťky tepelné izolace, protože při změně tloušťky vrstvy ihned přepočítává součinitel prostupu tepla, který je zároveň zobrazen v rozhraní programu. Výstup z programu zahrnuje podrobný soubor s veškerými výsledky výpočtu tepelně technického posouzení s rozsáhlými možnostmi formátování.

Součinitel prostupu tepla vyšel pro zděný systém 0,224 W/m²K (viz Příloha 6) a pro dřevostavbu 0,169 W/m²K (viz Příloha 5). Dřevostavba tedy splňuje doporučenou hodnotu pro pasivní budovy dle ČSN 73 0540-2:2011. [4]

7 POROVNÁNÍ POŘIZOVACÍCH NÁKLADŮ

Z vypracovaných položkových rozpočtů (viz Příloha 1 a Příloha 3) obou variant rodinného domu vyplývá, že pořizovací náklad varianty se zděným systémem je **4 007 368 Kč bez DPH** a náklady na pořízení dřevostavby činí **4 733 718 Kč bez DPH**. Pořizovací náklady byly pro obě varianty stanoveny z nákladů na pořízení rodinného domu, vodovodní přípojky, kanalizační přípojky a přípojky NN. Jelikož náklady na přípojky jsou pro obě varianty stejné, tak se musí blíže analyzovat pouze náklad na hlavní stavební objekt, což je v tomto případě rodinný dům.

V následujícím grafu je znázorněn podíl jednotlivých stavebních oddílů na celkových pořizovacích nákladech rodinného domu se zděným systémem.

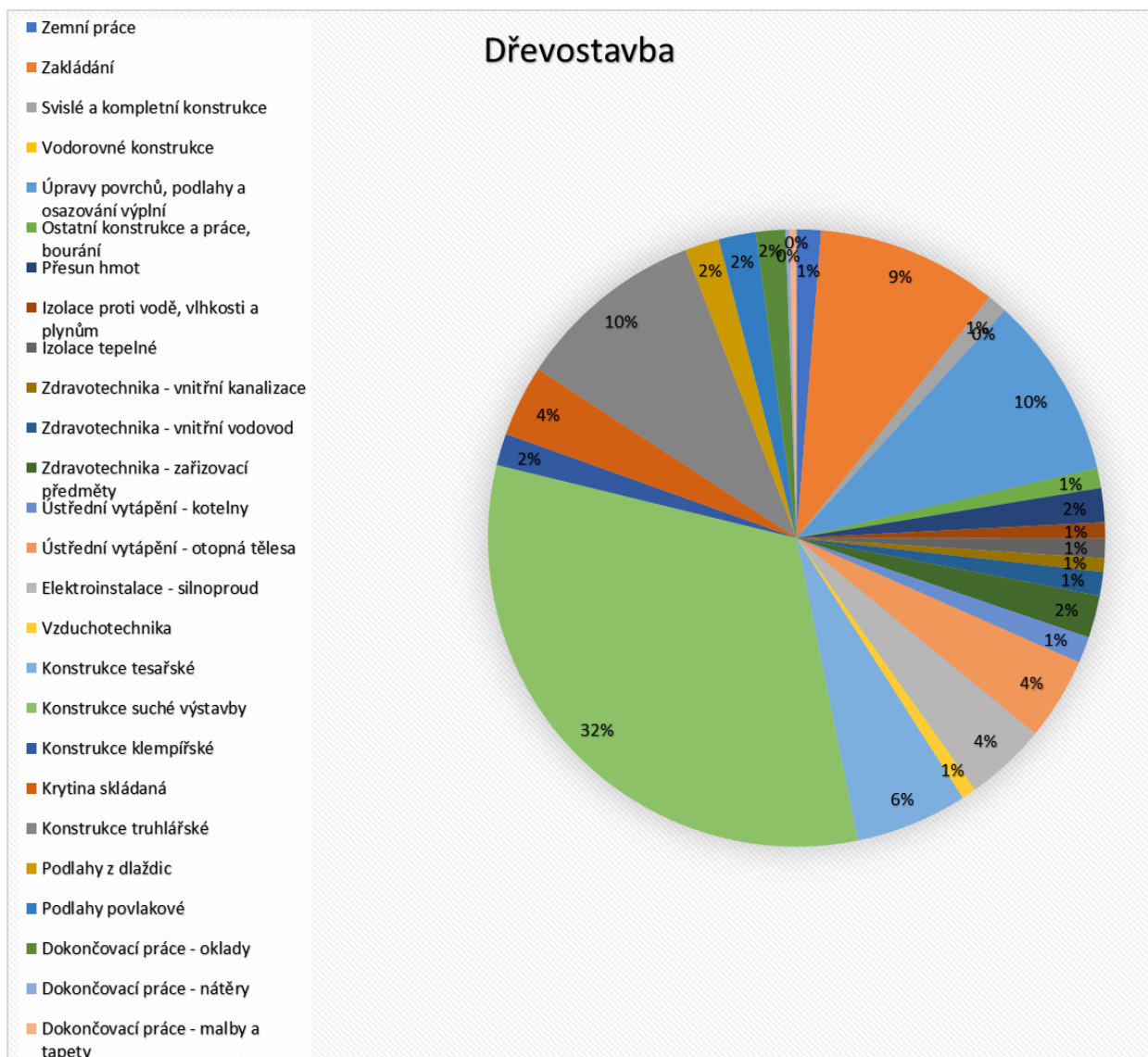


Obrázek 12 - Graf č.1

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z grafu je zřejmé, že s 13 % má největší podíl na tvorbě nákladů stavební oddíl svislých konstrukcí, ve kterém jsou zpracovány náklady na všechny stěny a příčky. Dále je významný s 11 % také oddíl zakládání, kde jsou oceněny veškeré základové konstrukce, a oddíl truhlářských konstrukcí, kde jsou nejdůležitějšími položkami montáže oken, dveří, parapetů a prahů. Oddíl úpravy povrchů, podlah a osazování výplní je s 10 % dalším důležitým úsekem při tvorbě pořizovacích nákladů, kde jsou vyčísleny náklady na vnitřní a vnější omítky a konstrukce podlah.

V následujícím grafu je znázorněn podíl jednotlivých stavebních oddílů na tvorbě celkových pořizovacích nákladů rodinného domu v provedení dřevostavby.



Obrázek 13 - Graf č.2

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V grafu je vidět, že nejvýznamnější položkou pro stanovení pořizovacích nákladů je s 32 % oddíl suché výstavby. Je to dáno faktem, že v obou variantách je použit jiný materiál na zhotovení svislých konstrukcí, který se zpracovává v různých oddílech. Výběr materiálu také ovlivnil vnitřní a vnější povrchové úpravy svislých konstrukcí, které se dle navržených skladeb pláště také rozpočtují v odlišných oddílech. Oddíly zakládání a konstrukce truhlářské se opět pohybují kolem 10 %, což je nejspíše způsobeno skutečností, že položky těchto oddílů zůstaly téměř identické.

Rozdíly v pořizovacích nákladech mezi oběma variantami jsou znázorněny v následující tabulce.

	Zděný systém (Kč)	Dřevostavba (Kč)	Rozdíl (Kč)	Rozdíl (%)	Podíl na celkovém rozdílu (%)
NUS	54 914,39	65 648,63	-10 734,24	19,5	0,5
HSV	1 662 798,06	1 058 306,21	604 491,85	36,4	28,8
Zemní práce	55 636,14	55 636,14	0,00	0,0	0,0
Zakládání	414 550,66	414 550,66	0,00	0,0	0,0
Svislé a kompletní konstrukce	483 016,04	45 719,54	437 296,50	90,5	20,8
Vodorovné konstrukce	177 132,06	0,00	177 132,06	100,0	8,4
Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	376 729,25	419 220,48	-42 491,23	11,3	2,0
Ostatní konstrukce a práce, bourání	45 435,72	45 435,72	0,00	0,0	0,0
Přesun hmot	110 298,19	77 743,67	32 554,52	29,5	1,6
PSV	1 998 161,31	3 318 269,11	-1 320 107,80	66,1	62,9
Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	37 074,12	37 074,12	0,00	0,0	0,0
Izolace tepelné	49 335,97	44 781,15	4 554,82	9,2	0,2
Zdravotnicka - vnitřní kanalizace	31 079,53	31 079,53	0,00	0,0	0,0
Zdravotnicka - vnitřní vodovod	54 086,40	54 086,40	0,00	0,0	0,0
Zdravotnicka - zařizovací předměty	97 190,69	97 190,69	0,00	0,0	0,0
Ústřední vytápění - kotelny	60 618,93	60 618,93	0,00	0,0	0,0
Ústřední vytápění - otopná tělesa	189 412,05	189 412,05	0,00	0,0	0,0
Elektroinstalace - silnoproud	186 133,76	186 133,76	0,00	0,0	0,0
Vzduchotechnika	33 657,60	33 657,60	0,00	0,0	0,0
Konstrukce tesařské	217 598,63	256 318,97	-38 720,34	17,8	1,8
Konstrukce suché výstavby	106 672,95	1 400 477,61	-1 293 804,66	1 212,9	61,6
Konstrukce klempířské	70 142,57	72 834,92	-2 692,35	3,8	0,1
Krytina skládaná	163 603,17	163 603,17	0,00	0,0	0,0
Konstrukce truhlářské	409 769,86	434 449,64	-24 679,78	6,0	1,2
Podlahy z dlaždic	107 084,19	78 869,06	28 215,13	26,3	1,3
Podlahy povlakové	85 230,03	85 230,03	0,00	0,0	0,0
Dokončovací práce - oklady	67 625,06	67 625,06	0,00	0,0	0,0
Dokončovací práce - nátěry	9 011,85	9 011,85	0,00	0,0	0,0
Dokončovací práce - malby a tapety	22 833,95	15 814,57	7 019,38	30,7	0,3

Obrázek 14 - Tabulka č. 1

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Rozdíly mezi náklady jednotlivých oddílů jsou v tabulce vyjádřeny v korunách. Rozdíly uvedené v procentech vyjadřují výkyvy, o kolik procent se zvýšil nebo naopak snížil náklad určitého oddílu dřevostavby oproti zděné variantě. Poslední sloupec vyjadřuje procentní podíl jednotlivých stavebních oddílů na celkových výkyvech mezi oběma variantami. Označením

celkový výkyv se rozumí součet absolutních hodnot všech hodnot rozdílů ze čtvrtého sloupce tabulky.

Popisované rozdíly jsou vztaženy k dřevostavbě. Je patrné, že největší rozdíl vznikl v oddíle konstrukcí suché výstavby, který je způsoben tím, že veškeré stěny a příčky byly v rámci dřevostavby navrženy jako masivní dřevěné panely, jejichž součástí je i opláštění z obou stran sádrovláknitými deskami. Vodorovné konstrukce, kde byly zpracovány konstrukce železobetonový strop, ztužující věnec a monolitické schodiště, byly v rámci dřevostavby nahrazeny dřevěným trámovým stropem, který spadá do oddílu tesařských konstrukcí, a dřevěným sedlovým schodištěm s podstupnicemi, které patří do oddílu konstrukcí truhlářských, proto je tento rozdíl 100 %. K poklesu o téměř 91 % došlo v oddílu svislých konstrukcí, kde se veškeré stěny a příčky vyměnily za masivní dřevěné panely, které patří do oddílu konstrukcí suché výstavby. Oddíl maleb zaznamenal pokles o 30,7 % z důvodu odstranění penetračního nátěru štukové omítky, která se v dřevostavbě již nevyskytuje. V dřevostavbě nejsou zastoupeny žádné položky, které by spadaly do oddílu vodorovných konstrukcí, a zároveň byly převedeny všechny stěny a příčky ze svislých konstrukcí do konstrukcí suché výstavby, proto přesun hmot pro hlavní stavební výrobu, který se počítá z celkové hmotnosti přesouvaného materiálu, poklesl o 29,5 %. U keramických dlažeb došlo k poklesu o 26,3 %, jelikož bylo odstraněno železobetonové monolitické schodiště, jehož součástí byly keramické obklady podstupnic a schodišťové sokly. Tesařské konstrukce zaznamenaly rozdíl 17,8 %, který je způsoben přidáním konstrukce dřevěného trámového stropu ve variantě dřevostavby. Oddíl úprav povrchů se změnil o 11,3 %, jelikož byly odebrány veškeré štukové omítky, ale zároveň došlo k přidání položek pro kontaktní zateplovací systém, tudíž celkově došlo v tomto oddílu k nárůstu nákladů. Pro dřevostavbu došlo také k poklesu o 9,2 % v oddílu tepelných izolací, protože se změnila konstrukce spojitěho vikýře, což vedlo k odstranění některých položek, ale hlavně se zateplení vikýře rozpočtovalo v rámci kontaktního zateplení v oddíle úprav povrchů. Změna konstrukce schodiště nakonec znamenala zvýšení nákladů v oddílu truhlářských konstrukcí o 6 %. Bylo to způsobeno výměnou položky pro obklad podstupnic z dubových prken položkou pro zřízení dřevěného schodiště. V oddíle klempířských konstrukcí došlo v rámci dřevostavby k nárůstu nákladů o 3,8 % vlivem montáže širších venkovních parapetů. Položka NUS představuje náklady na umístění staveniště, které v tomto případě představují 1,5 % z pořizovacích nákladů stavebního objektu. Jsou vyšší u dřevostavby než v případě zděné varianty, jelikož pořizovací náklady dřevostavby jsou také vyšší.

Je důležité zmínit, že pokud oddíl zaznamená nějakou významnou změnu v nákladech, neznamená to automaticky, že daná změna se také významně podílí na celkovém výkyvu nákladů mezi variantami rodinného domu. Důkaz tohoto tvrzení vidíme například v oddílu maleb, kde došlo k poklesu nákladů o téměř 31 % mezi zděným systémem a dřevostavbou, což se na první pohled zdá jako významná hodnota, ale ve skutečnosti se jedná pouze o pár tisíc korun. Poslední sloupec poté ukazuje, že oddíl maleb se podílel na celkovém výkyvu nákladů pouhými 0,3 %.

Výsledné srovnání pořizovacích nákladů mezi oběma variantami rodinného domu znázorňuje následující graf.



Obrázek 15 - Graf č.3

(Zdroj: Vlastní zpracování)


8 NÁKLADY NA OBNOVU A ÚDRŽBU

8.1 BUILDPASS

Software Buildpass slouží k optimalizaci financování správy jednoho či více objektů pomocí základní a detailní analýzy. Základní analýza vychází z dat technické a provozní dokumentace stavby. Detailní analýza pracuje s podrobnými ekonomickými údaji o objektu a odborným zjištěním, které zahrnuje stanovení fyzického stavu objektu, cenové úrovně stavebních hmot a stavebních prací. K dokončení detailní analýzy je zapotřebí expertní posouzení aktuální situace na trhu realit. Pro získání výsledku, není nutné znát typ objektu, jeho stáří ani kvalitu údržby. [2]

8.2 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA OBNOVU A ÚDRŽBU

K porovnání nákladů na obnovu a údržbu byl využit program Buildpass, do kterého se nejdříve zanesly základní údaje o umístění objektu.

Název objektu:	Novostavba rekreačního domu - Dřevostavba	Filtr:	Zobrazit	Zapnout	
Ulice:	Zahrádky, severní svah Šibeníku	Číslo p.:	647/8		
Obec:	Strakonice	Kód obce:	550787		
Městská část:	Strakonice I	Kód měst. části:			
Kraj:	Jihoceský	PSČ:	386 01		
Katastrální území:	Strakonice	Kód katastr. území:	755915		
Správce domu:	Adresa, ulice, č.p.:	Obec, PSČ:			
Zhotovitel pasportu:	Adresa, ulice, č.p.:	Obec, PSČ:			
Ilustrační obrázek:	Vybrat soubor	Soubor nevybrán	Smazat	Nahrát	
					
Rok výstavby:	2021	Délka:	11.00 m	Šířka:	7.00 m
Výška:	8.00 m	Výška nadzemní:	7.00 m	Typ budovy:	81x8

Obrázek 16 - Buildpass - základní informace

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dále je potřeba vybrat typovou budovu, která odpovídá funkčnímu využití objektu, a metodu, na základě které budou počítány náklady na obnovu a údržbu. Na výběr jsou dvě metody a to stanovení nákladů z výměry, kde se vypočítají náklady na jednotlivé položky stavebních oddílů ze zadaných výměr, kterými jsou rok výstavby, délka, šířka, výška a nadzemní výška objektu, nebo se náklady vypočítají na základě celkové ceny objektu po zadání roku výstavby a celkové pořizovací ceny objektu. Druhá zmíněná metoda byla využita pro vypracování této práce. Od první metody se liší tím, že pořizovací cena se rozdělí na náklady jednotlivých stavebních oddílů. Po provedení výpočtu byly doplněny všechny oddíly, které jsou zahrnuty v rozpočtu, a zároveň jim byly přiřazeny také náklady z rozpočtu.

HSV										
Zemní práce [67589]				pozn.					Odebrat	
Množství	<input type="text"/>	m3	Jednotková cena	<input type="text"/>	Kč/m3	Cena celkem	<input type="text"/>	63000	Kč	
Dožití ke	<input type="text"/>	let	Poslední obnova	1990	rok	Prodloužení délky cyklu	<input type="text"/>		let	
Volatilita	2	let	Úspora %	5	vr. 1	<input type="text"/>		E	vazba T	
Základy [67588]				pozn.					Odebrat	
Množství	<input type="text"/>	m3	Jednotková cena	<input type="text"/>	Kč/m3	Cena celkem	<input type="text"/>	135000	Kč	
Dožití ke	<input type="text"/>	let	Poslední obnova	1990	rok	Prodloužení délky cyklu	<input type="text"/>		let	
Volatilita	<input type="text"/>	let	Úspora %	5	vr. 0			E	vazba T	
Svislé konstrukce [67587]				pozn.					Odebrat	
Množství	<input type="text"/>	m3	Jednotková cena	<input type="text"/>	Kč/m3	Cena celkem	<input type="text"/>	594000	Kč	
Dožití ke	<input type="text"/>	let	Poslední obnova	1990	rok	Prodloužení délky cyklu	<input type="text"/>		let	
Volatilita	<input type="text"/>	let	Úspora %	5	vr. 0			E	vazba T	
Vodorovné konstrukce [67586]				pozn.					Odebrat	
Množství	<input type="text"/>	m3	Jednotková cena	<input type="text"/>	Kč/m3	Cena celkem	<input type="text"/>	351000	Kč	
Dožití ke	<input type="text"/>	let	Poslední obnova	1990	rok	Prodloužení délky cyklu	<input type="text"/>		let	
Volatilita	<input type="text"/>	let	Úspora %	5	vr. 0			E	vazba T	
Trubní vedení a drobné objekty [67585]				pozn.					Odebrat	
Množství	<input type="text"/>	m	Jednotková cena	<input type="text"/>	Kč/m	Cena celkem	<input type="text"/>	400500	Kč	
Dožití ke	<input type="text"/>	let	Poslední obnova	2020	rok	Prodloužení délky cyklu	<input type="text"/>		let	
Volatilita	<input type="text"/>	let	Úspora %	5	vr. 0			E	vazba T	
Lešení [67584]				pozn.					Odebrat	
Množství	<input type="text"/>	m2	Jednotková cena	<input type="text"/>	Kč/m2	Cena celkem	<input type="text"/>	4500	Kč	
Dožití ke	<input type="text"/>	let	Poslední obnova	2020	rok	Prodloužení délky cyklu	<input type="text"/>		let	
Volatilita	<input type="text"/>	let	Úspora %	5	vr. 0			E	vazba T	

Obrázek 17 - Metoda výpočtu z celkové ceny

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Program sám vypočítá náklady na obnovu a údržbu jednotlivých stavebních oddílů. Pro vizuální projekci těchto dat slouží v menu programu záložka Výstupní sestavy.

Sledované období nákladů na údržbu a obnovu je nastaveno od roku 2021 do roku 2071 tedy na 50 let.

Opravy a údržba stavebních či konstrukčních prvků probíhají v cyklech. Délka cyklu záleží hlavně na typu, funkčním využití a jestli je prvek v kontaktu se vzduchem. Následující tabulka obsahuje data z programu Buildpass o tom, jak často dochází k opravám, údržbě či obnově v jednotlivých konstrukčních dílech.

Tabulka 1 - Četnost oprav

Oddíl	Četnost údržby a obnovy
Malby	1 za 5 let
Konstrukce truhlářské	1 za 10 let
Podlahy povlakové	1 za 10 let
Nátěry	1 za 10 let
Silnoproud	1 za 15 let
Vzduchotechnika	střídavý cyklus 15 a 30 let
Zařizovací předměty	1 za 15 let
Ústřední vytápění - kotelny, strojovny	1 za 15 let
Dřevostavby a sádkartony	střídavý cyklus 15 a 30 let
Konstrukce klempířské	1 za 15 let
Úpravy povrchů	1 za 30 let
Lešení	1 za 30 let
Přesun hmot HSV	1 za 30 let
Izolace proti vodě	1 za 30 let
Vnitřní kanalizace	1 za 30 let
Vnitřní vodovod	1 za 30 let
Krytiny tvrdé	1 za 30 let
Podlahy z dlaždic	1 za 30 let
Obklady keramické	1 za 30 let

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z tabulky je patrné, že nejčastěji probíhá výmalba vnitřních prostor a to jednou za pět let. Delší cyklus mají pak oddíly konstrukce truhlářské, podlahy povlakové a nátěry, na údržbu kterých se musí vynaložit náklady každých deset let. Jednou za patnáct let se provede oprava, údržba nebo obnova oddílu silnoproud, zařizovací předměty, ústřední vytápění, kotelny a strojovny a konstrukcí klempířských. Nejdelsí cyklus, kdy se nějaké opravy a úpravy provádějí jednou za třicet let, mají oddíly úprava povrchů, izolace proti vodě, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod, krytiny tvrdé, podlahy z dlaždic a obklady keramické. K opravám těchto oddílů se musí

připočítat náklady vzniklé na použití lešení a přesun hmot HSV. V rámci řešeného objektu se vyskytují také oddíly zahrnující vzduchotechniku a konstrukce suché stavby, které se opravují ve střídavých cyklech. Nejprve je provedena údržba s nízkými náklady po uplynutí patnácti let od dokončení výstavby. Po uplynutí dalších třiceti let je následně provedena údržba větších rozměrů generující vyšší náklady.

V následující tabulce je zobrazena výše nákladů na údržbu a obnovu jednotlivých oddílů v následujících padesáti letech života stavby.

Oddíl	Zděný systém (Kč)	Dřevostavba (Kč)	Rozdíl (Kč)	Rozdíl (%)	Podíl na celkových výkyvech (%)
Malby	228 340	158 150	70 190	31	4
Konstrukce truhlářské	573 678	608 230	-34 552	6	2
Podlahy povlakové	426 150	426 150	0	0	0
Nátěry	45 060	45 060	0	0	0
Silnoproud	186 133	186 133	0	0	0
Vzduchotechnika	47 121	47 121	0	0	0
Zařizovací předměty	145 787	145 787	0	0	0
Ústřední vytápění - kotelny, strojovny	121 239	121 239	0	0	0
Dřevostavby a sádkokartony	138 675	1 820 621	-1 681 946	1 213	90
Konstrukce klempířské	98 201	101 969	-3 768	4	0
Úpravy povrchů	263 710	293 454	-29 744	11	2
Lešení	45 436	45 436	0	0	0
Přesun hmot HSV	44 119	31 098	13 021	30	1
Izolace proti vodě	20 391	20 391	0	0	0
Vnitřní kanalizace	31 080	31 080	0	0	0
Vnitřní vodovod	54 086	54 086	0	0	0
Krytiny tvrdé	163 603	163 603	0	0	0
Podlahy z dlaždic	107 084	78 869	28 215	26	2
Obklady keramické	67 625	67 625	0	0	0

Obrázek 18 - Porovnání nákladů po oddílech

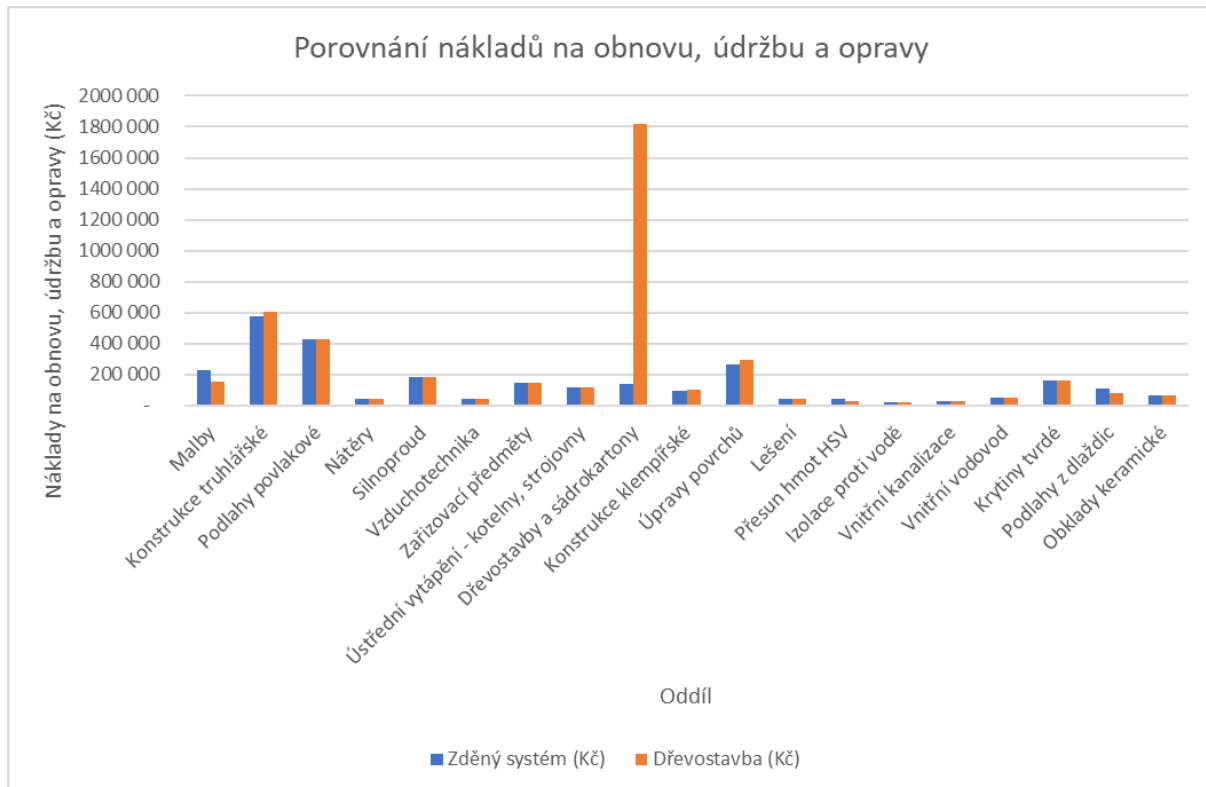
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vzhledem ke skutečnosti, že se pro výpočet nákladů na opravy a údržbu zadávaly k jednotlivým oddílům pořizovací náklady jednotlivých oddílů z rozpočtu, tak není překvapující, že procentní rozdíly v nákladech na opravy mají podobný průběh jako v případě rozdílů pořizovacích

nákladů. Dále je také vidět, že pokud byly na určitý oddíl jedné z variant vynaloženy vyšší pořizovací náklady než u druhé, budou pro ten samý oddíl vyšší i náklady na opravy a údržbu., jelikož se tyto náklady vypočítají z pořizovacích nákladů. Pořizovací náklady mají tedy při stanovení nákladů na obnovu, údržbu a opravy zásadní roli, jelikož se z nich tyto náklady přímo počítají.

Největší rozdíl byl opět zaznamenán v oddílu SDK konstrukcí a dřevostavby, který vzniká tím, že v rámci dřevostavby je použito větší množství SDK konstrukcí a všechny stěny a příčky jsou nově navržené jako masivní dřevěné panely. Zároveň se tento oddíl podílel 90 % na celkových výkyvech nákladů na opravy a údržbu. Náklady v oddíle malby jsou o 70 tisíc nižší u dřevostavby než u zděného systému, jelikož se odstranila položka pro penetraci vnitřní štukové omítky. Další významnější rozdíly jsou v oddílech truhlářských konstrukcí, úprav povrchů a podlah z dlaždic, které se pohybují okolo 30 tisíc. Zvýšení nákladů v rámci dřevostavby pro oddíl truhlářských konstrukcí je způsoben nově navrženým dřevěným schodištěm. Úpravy povrchů jsou u dřevostavby také nákladnější, protože se zde vyskytují náklady kontaktního zateplovacího systému, který se u zděného systému nalézal pouze v rámci opláštění spojitého vikýře. Podlahy z dlaždic jsou nákladnější u zděného systému, protože dřevostavba absentuje železobetonové monolitické schodiště, na kterém byly obloženy podstupnice a osazeny soklíky z keramických dlaždic. Nejmenší rozdíly nastaly v oddílech klempířských konstrukcí, kde je rozdíl 3 768 Kč v podstatě zanedbatelný, a přesunu hmot HSV. Při porovnání je opět nutné brát ohledy na fakt, že výše změny nákladů vyjádřená v procentech, nemusí být zas tak významná v podílu na celkových výkyvech. Jako názorná ukázka slouží oddíl přesun hmot HSV, kde byl zaznamenán rozdíl v nákladech 30 %, ale v širším kontextu se podílí na celkových výkyvech pouhým 1 %.

Následující graf zobrazuje porovnání nákladů na údržbu, obnovu a opravy mezi dřevostavbou a zděným systémem.



Obrázek 19 - Graf č.4

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Obnova, údržba nebo oprava se provádí pravidelně po uplynutí určitých časových období (viz Tabulka 1). Může se tedy stát, že v určitém roce jsou náklady někdy i násobně vyšší než v jiném roce. Je to způsobeno skutečností, že v určitém roce se musí provést více oprav než v jiném.

Tabulka 2 zobrazuje výše nákladů ve vybraných letech, kdy se alespoň nějaká činnost provádí. Na základě Tabulky 1 lze říci, který rok bude mít největší četnost různých oprav. Nejvyšší náklady budou pro obě varianty vynaloženy v roce 2051, kdy se údržbě, obnově nebo opravě podrobí konstrukce v oddílu úpravy povrchů, silnoproud, izolace proti vodě, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod, zařizovací předměty, ústřední vytápění, kotelny a strojovny, konstrukce klempířské, krytiny tvrdé, konstrukce truhlářské, podlahy z dlaždic, podlahy povlakové, obklady keramické, nátěry a malby. Ke zmíněným oddílům se dále připočítávají náklady na lešení a přesun hmot HSV. Velký rozdíl nákladů vynaložených v roce 2066 je způsoben komplexnější údržbou SDK konstrukcí a konstrukcí dřevostavby, jelikož varianta dřevostavby obsahuje těchto konstrukcí mnohem více než varianta zděného systému, jsou i náklady

na obnovu a údržbu několikanásobně vyšší než v případě zděného systému. K významnému rozdílu dochází také v roce 2036, vlivem menších oprav a údržby SDK konstrukcí a konstrukcí dřevostavby, které mají větší výměry ve variantě dřevostavby než ve variantě zděného systému, tudíž jsou vyšší i náklady v rámci dřevostavby. Stejně jako u předchozích srovnání nákladů je potřeba si uvědomit, že výše hodnoty procentuálního rozdílu mezi určitými oddíly nemusí být ve vztahu k podílu na celkových výkyvech nějak významná. Jako příklad poslouží rok 2026, ve kterém byl rozdíl mezi náklady na údržbu a obnovu mezi variantami 31 %. V sousedních buňkách Tabulky 2 je ovšem vidět, že tato zprvu významná změna se nijak významně nepodílí na celkových výkyvech sledovaného období. Tabulky, podle kterých dochází k agregaci nákladů oddílů, jsou součástí této práce jako příloha 7.

Tabulka 2 – Náklady ve vybraných letech

Rok	Zděný systém (Kč)	Dřevostavba (Kč)	Rozdíl (Kč)	Rozdíl (%)	Podíl na celkových výkyvech (%)
2026	22 834	15 815	7 019	31	0
2031	158 053	153 502	4 551	3	0
2036	155 549	537 209	-381 660	245	22
2041	158 053	153 502	4 551	3	0
2046	22 834	15 815	7 019	31	0
2051	1 700 840	1 709 701	-8 861	1	1
2056	22 834	15 815	7 019	31	0
2061	158 053	153 502	4 551	3	0
2066	250 415	1 537 739	-1 287 324	514	75
2071	158 053	153 502	4 551	3	0

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Celkové náklady na údržbu, obnovu a opravy sledovaného období činí **2 807 518 Kč bez DPH** pro zděný systém a **4 446 102 Kč bez DPH** pro dřevostavbu. Výpočet nákladů na údržbu, obnovu a opravy byl proveden se zanedbáním vlivu inflace.

9 PROVOZNÍ NÁKLADY

V rámci této práce se jako provozní náklady uvažují náklady na vývoz jímky, odvoz komunálního odpadu, daň z nemovitosti, pojištění nemovitosti a náklady na elektrickou energii. Sledované období zůstává stejné jako v případě nákladů na údržbu a obnovu, tedy od roku 2021 do roku 2071.

9.1 NÁKLADY NA VÝVOZ JÍMKY

Náklady na vývoz jímky jsou pro obě dvě varianty rodinného domu stejné, Při výpočtu se vychází z předpokladu, že denní spotřeba vody na osobu činí 100 litrů. [5]

Objekt je určen k pobytu 4 osob. Jelikož se jedná o rodinný dům, který slouží k rekreaci, byl stanoven počet dní užívání na 119. Vychází se z předpokladu, že je objekt využíván všechny víkendy v roce tzn. 104 dní plus se připočítá 15 dní jako 3 pracovní týdny, které jsou myšleny jako prázdniny nebo dovolená. Vynásobením těchto čísel je získána celková roční spotřeba vody, která činí 47,6 m³. Septik má objem 12 m³. Když je číslo 47,6 vyděleno číslem 12, je získána hodnota 3,97, která představuje počet vývozů septiku za rok, což v tomto případě budou 4.

Cena za jeden vývoz jímky byla stanovena na 3 500 Kč s DPH, tudíž 2 765 Kč bez DPH. [6]

Roční náklady na vývoz jímky tedy vychází na **11 060 Kč bez DPH**.

9.2 ODVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Náklady na odvoz komunálního odpadu jsou pro obě varianty rodinného domu totožné. Výše poplatku 260 Kč s DPH byla převzata z webových stránek města Strakonice. Hodnota poplatku za odvoz odpadu tedy činí **205 Kč bez DPH** ročně. [7]

9.3 DAŇ Z NEMOVITOSTI

Daň z nemovitosti dosahuje pro obě varianty stejné hodnoty, která byla stanovena pomocí kalkulačky na internetu, kde je nutné specifikovat druh nemovitosti, zastavěnou plochu, počet nadzemních podlaží bez přízemí, koeficient podle velikosti obce a místní koeficient. Koeficienty byly dohledány na webových stránkách města Strakonice. [8]

Druh nemovitosti	Rodinný dům	? nápověda
Zastavěná plocha v m ²	90	? nápověda
Počet nadzemních podlaží (mimo přízemí)	1	? nápověda
Koeficient podle velikosti obce	2	? nápověda
Místní koeficient	1,5	? nápověda
Přepočítat		

Obrázek 20 - Kalkulačka - Daň z nemovitosti

(Zdroj:  Daňová kalkulačka: daň z nemovitostí 2021 - Měsec.cz. Měsec.cz - váš průvodce finančním světem [online]. Copyright © 1998 [cit. 15.05.2021]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/kalkulacky/vypocet-dane-z-nemovitosti/>)

Vypočítaná daň z nemovitosti činí pro obě varianty **743 Kč**.

9.4 POJIŠTĚNÍ NEMOVITOSTI

Pojištění nemovitosti se stanoví pro obě varianty zvlášť, jelikož záleží na typu konstrukce a výši pojistné částky. Pojistná částka zde představuje pořizovací náklady rodinného domu s DPH, jelikož v případě nějaké pojistné události budou pojišťovnou uhrazeny veškeré pořizovací náklady, které byly na výstavbu rodinného domu vynaloženy. Pojištění nemovitosti bylo pro obě varianty vypočítáno pomocí kalkulačky na internetu. Pro provedení výpočtu se vyplní políčka typ nemovitosti, PSČ, jestli je objekt právě ve výstavbě, typ střechy, typ konstrukce, typ budovy (počet podlaží), jestli je objekt podsklepen, užitná plocha a pojistná částka. Na obrázku 21 jsou vyplněny údaje pro zděnou variantu a na obrázku 22 pro dřevostavbu.

Pojištění nemovitosti, kalkulačka a srovnání cen

Nemovitost

Rodinný dům
 Byt
 Chata, chalupa

PSČ

Ve výstavbě

Střecha

Konstrukce

Typ budovy

Podsklepeno

Užitná plocha m²

Určete si pojistnou částku

Kč

Doplňkové stavby na pozemku

ano

Srovnat nabídky pojišťoven

Obrázek 21 - Pojištění nemovitosti - Zděný systém

(Zdroj: Srovnání pojištění nemovitosti, kalkulačka. Srovnavač.cz - online srovnání pojištění: Povinné ručení a havarijní pojištění. Pojištění domácnosti [online]. Copyright © 2007 [cit. 15.05.2021]. Dostupné z: <https://www.srovnavač.cz/pojištění-nemovitosti/kalkulacka-a-srovnani/>)

Pojištění nemovitosti, kalkulačka a srovnání cen

Nemovitost

Rodinný dům
 Byt
 Chata, chalupa

PSČ

Ve výstavbě

Střecha

Konstrukce

Typ budovy

Podsklepeno

Užitná plocha m²

Určete si pojistnou částku

Kč

Doplňkové stavby na pozemku

ano

Srovnat nabídky pojišťoven

Obrázek 22 - Pojištění nemovitosti - Dřevostavba

(Zdroj: Srovnání pojištění nemovitosti, kalkulačka. Srovnavač.cz - online srovnání pojištění: Povinné ručení a havarijní pojištění. Pojištění domácnosti [online]. Copyright © 2007 [cit. 15.05.2021]. Dostupné z: <https://www.srovnavač.cz/pojištění-nemovitosti/kalkulacka-a-srovnani/>)

Po provedení výpočtu byly stanoveny roční náklady na pojištění zděné varianty **3 244 Kč** a **3 776 Kč** na pojištění dřevostavby. Náklady jsou uvedeny bez DPH, jelikož pojišťovací činnosti jsou podle zákona č.235/2004 Sb. osvobozeny od DPH.

9.5 NÁKLADY NA ELEKTRICKOU ENERGII

Náklady na elektrickou energii jsou v této práci zpracovány jako náklady na roční potřebu energie pro pokrytí tepelných ztrát. Nejdříve je třeba si vypočítat tepelné ztráty prostupem pro obě varianty rodinného domu, ke čemuž bude potřeba stanovit součinitel prostupu tepla pro konstrukci podlahy (viz Příloha 8) a střechy (viz Příloha 9). Následně se vypočítá tepelná ztráta větráním, která je pro obě varianty shodná. Dále se vypočítají roční potřeby energie na pokrytí tepelných ztrát prostupem pro obě varianty zvlášť a na pokrytí tepelných ztrát větráním, kde je hodnota stejná pro obě varianty. Sečtením potřeb energie pro pokrytí tepelných ztrát prostupem a větráním udává celkovou roční potřebu energie na pokrytí tepelných ztrát.

9.5.1 ZDĚNÝ SYSTÉM – TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM

$$Q_p = \sum(U * A *) * (q_{ai} - q_{ae}) [W]$$

Rovnice 1 - Tepelná ztráta prostupem

U – součinitel prostupu tepla

A – plocha konstrukce v m²

q_{ai} – teplota interiéru, pro Strakonice se rovná 20,6 °C

q_{ae} – teplota exteriéru, pro Strakonice -17 °C, pro podlahu +5°C

Tepelnou ztrátu prostupem je potřeba vypočítat pro konstrukci obvodové stěny, střechy a podlahy, která je ve styku se zemí. Je potřeba si pro zmíněné konstrukce stanovit součinitele prostupu tepla. K tomu opět využijeme program TEPLO 2017.

$$\text{Stěna} - Q_p = 0,224 * 165,9 * (20,6 - (-17)) = 1\,397,27616 \text{ W}$$

$$\text{Střecha} - Q_p = 0,158 * 75,639 * (20,6 - (-17)) = 449,356 \text{ W}$$

$$\text{Podlaha} - Q_p = 0,33 * 71 * (20,6 - (+5)) = 365,508 \text{ W}$$

$$\text{Okna a dveře} - Q_p = 1,2 * 24,18 * (20,6 - (-17)) = 1\,091 \text{ W}$$

$$\sum Q_p = 1\,397,27616 + 449,356 + 365,508 + 1\,091 = \mathbf{3,03 \text{ kW}}$$

[9]

9.5.2 DŘEVOSTAVBA – TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM

$$Q_p = \sum(U * A *) * (q_{ai} - q_{ae}) [W]$$

Rovnice 2 – Tepelná ztráta prostupem

U – součinitel prostupu tepla

A – plocha konstrukce v m²

q_{ai} – teplota interiéru, pro Strakonice se rovná 20,6 °C

q_{ae} – teplota exteriéru, pro Strakonice -17 °C, pro podlahu +5°C

Tepelnou ztrátu prostupem je potřeba vypočítat pro konstrukci obvodové stěny, střechy a podlahy, která je ve styku se zeminou. Tepelná ztráta pro podlahu a střechu bude stejná jako v případě zděné varianty, jelikož jsou tyto konstrukce pro obě varianty totožné. Součinitele prostupu tepla, které potřebujeme pro výpočet tepelných ztrát prostupem, již známe z předchozích výpočtů.

$$\text{Stěna} - Q_p = 0,169 * 165,9 * (20,6 - (-17)) = 1\,054,195 \text{ W}$$

$$\text{Střecha} - Q_p = 0,158 * 75,639 * (20,6 - (-17)) = 449,356 \text{ W}$$

$$\text{Podlaha} - Q_p = 0,33 * 71 * (20,6 - (+5)) = 365,508 \text{ W}$$

$$\text{Okna a dveře} - Q_p = 1,2 * 24,18 * (20,6 - (-17)) = 1\,091 \text{ W}$$

$$\Sigma Q_p = 1\,054,195 + 449,356 + 365,508 + 1\,091 = \mathbf{2,96 \text{ kW}}$$

[9]

9.5.3 TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM

$$Q_{vv} = cvz * n * V / 3\,600 * (q_{ai} - q_{ae}) \text{ [W]}$$

Rovnice 3 - Tepelné ztráty větráním

cvz – měrné teplo vzduchu, přibližně 1 250 J/(m³K)

n – intenzita výměny vzduchu, uvažuje se 0,5 1/h

V – objem budovy v m³

q_{ai} – teplota interiéru, pro Strakonice se rovná 20,6 °C

q_{ae} – teplota exteriéru, pro Strakonice -17 °C

$$O_{vv} = 1\,250 * 0,5 * 350,37 / 3\,600 * (20,6 - (-17)) = \mathbf{2,287 \text{ kW}}$$

[9]

9.5.4 ZDĚNÝ SYSTÉM – ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE PRO POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT PROSTUPEM

$$E_{vp} = [Q_p * (q_{ais} - q_{aes})] * \tau * d / (q_{ai} - q_{ae}) / 1\,000 \text{ [kWh/a]}$$

Rovnice 4 - Roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát prostupem

Q_p – tepelná ztráta prostupem

q_{ais} – střední teplota interiéru během otopného období, Strakonice + 20,6 °C

q_{aes} – střední teplota exteriéru během topného období, Strakonice + 3,8 °C

τ – počet hodin vytápění denně, obvykle se volí 16 hodin pro reálnou potřebu

d – počet dnů vytápění, 119 dní ročně je objekt obýván, topí se půl roku, zaokrouhleno na 60 dní

$(q_{ai} - q_{ae})$ – rozdíl vnitřní a vnější teploty, uvažován stejně jako při výpočtu tepelných ztrát

$$E_{vp} = [3,03 * (20,6 - 3,8)] * 16 * 60 / (20,6 - (-17)) = 1\,299,68 \text{ kWh} = \mathbf{1\,300 \text{ kWh}}$$

[9]

9.5.5 DŘEVOSTAVBA – ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE PRO POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT PROSTUPEM

$$E_{vp} = [Q_p * (q_{ais} - q_{aes})] * \tau * d / (q_{ai} - q_{ae}) / 1\,000 \text{ [kWh/a]}$$

Rovnice 5 - Roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát prostupem

Q_p – tepelná ztráta prostupem

q_{ais} – střední teplota interiéru během otopného období, Strakonice + 20,6 °C

q_{aes} – střední teplota exteriéru během topného období, Strakonice + 3,8 °C

τ – počet hodin vytápění denně, obvykle se volí 16 hodin pro reálnou potřebu

d – počet dnů vytápění, 119 dní ročně je objekt obýván, topí se půl roku, zaokrouhleno na 60 dní

$(q_{ai} - q_{ae})$ – rozdíl vnitřní a vnější teploty, uvažován stejně jako při výpočtu tepelných ztrát

$$E_{vp} = [2,96 * (20,6 - 3,8)] * 16 * 60 / (20,6 - (-17)) = 1\,269,65 \text{ kWh} = \mathbf{1\,270 \text{ kWh}}$$

[9]

9.5.6 ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE PRO POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT VĚTRÁNÍM

$$E_{vv} = [Q_{vv} * (q_{ais} - q_{aes})] * \tau * d / (q_{ai} - q_{ae}) / 1\,000 \text{ [kWh/a]}$$

Rovnice 6 - Roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním

Q_{vv} – tepelná ztráta větráním

q_{ais} – střední teplota interiéru během otopného období, Strakonice + 20,6 °C

q_{aes} – střední teplota exteriéru během topného období, Strakonice + 3,8 °C

τ – počet hodin vytápění denně, obvykle se volí 16 hodin pro reálnou potřebu

d – počet dnů vytápění, 119 dní ročně je objekt obýván, topí se půl roku, zaokrouhлено na 60 dní

$(q_{ai} - q_{ae})$ – rozdíl vnitřní a vnější teploty, uvažován stejně jako při výpočtu tepelných ztrát

$$E_{vp} = [2,287 * (20,6 - 3,8)] * 16 * 60 / (20,6 - (-17)) = 980,98 \text{ kWh} = \mathbf{981 \text{ kWh}}$$

[9]

9.5.7 ZDĚNÝ SYSTÉM - CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE

$$E_v = E_{vp} + E_{vv}$$

Rovnice 7 - Celková roční potřeba energie

$$E_v = 1\,300 + 981 = \mathbf{2\,281 \text{ kWh}}$$

[9]

9.5.8 DŘEVOSTAVBA – CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE

$$E_v = E_{vp} + E_{vv}$$

Rovnice 8 - Celková roční potřeba energie

$$E_v = 1\,270 + 981 = \mathbf{2\,251 \text{ kWh}}$$

[9]

9.5.9 STANOVENÍ NÁKLADŮ NA ELEKTRICKOU ENERGII

Průměrná cena na 1 kWh elektřiny je 4,83 Kč s DPH a 3,82 Kč bez DPH. [10]

Roční náklady na elektrickou energii tedy činí **8 713 Kč bez DPH** pro zděný systém a **8 599 Kč bez DPH** pro dřevostavbu. Jedná se pouze o náklady na energii potřebnou k vytápění.

9.6 SROVNÁNÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

Tabulka 3 - Porovnání ročních provozních nákladů

Náklad	Zděný systém (Kč)	Dřevostavba (Kč)	Rozdíl (Kč)
Vývoz jímky	11 060	11 060	0
Odvoz komunálního odpadu	205	205	0
Daň z nemovitosti	743	743	0
Pojištění nemovitosti	3 244	3 776	-532
Elektřina	8 713	8 599	115
Celkem	23 966	24 383	-417

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V tabulce 3 vidíme porovnání ročních provozních nákladů mezi oběma variantami, ze kterého vyplývá, že nižší provozní náklady je třeba vynakládat v případě zděného systému. Pojištění nemovitosti je vyšší u dřevostavby, jelikož je sjednáno na vyšší pojistnou částku, což je opět způsobeno vyššími pořizovacími náklady dřevostavby. Tepelné ztráty jsou u dřevostavby nižší než u zděné varianty, proto je potřeba méně energie na pokrytí těchto ztrát, tudíž jsou nižší i náklady na odběr elektřiny.

Následující tabulka zobrazuje celkové provozní náklady sledovaného období.

Tabulka 4 - Celkové provozní náklady sledovaného období

Náklad	Zděný systém (Kč)	Dřevostavba (Kč)	Rozdíl (Kč)
Vývoz jímky	553 000	553 000	0
Odvoz komunálního odpadu	10 270	10 270	0
Daň z nemovitosti	37 150	37 150	0
Pojištění nemovitosti	162 200	188 800	-26 600
Elektřina	435 671	429 941	5 730
Celkem	1 198 291	1 219 161	-20 870

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V tabulce 4 je vidět, že celkové provozní náklady sledovaného období činí **1 198 291 Kč bez DPH** pro zděný systém a **1 219 161 Kč bez DPH** pro dřevostavbu. Stanovení provozních nákladů bylo provedeno se zanedbáním vlivu inflace.

10 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU

Tabulka 5 - Srovnání nákladů životního cyklu

Náklad	Zděný systém (Kč)	Dřevostavba (Kč)	Rozdíl (Kč)
Pořizovací náklady	4 007 368	4 733 718	-726 350
Provozní náklady	1 198 291	1 219 161	-20 870
Náklady na údržbu a obnovu	2 807 518	4 446 102	-1 638 584
Celkem	8 013 177	10 398 981	-2 385 804

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Největší rozdíl je zaznamenán v nákladech na údržbu a obnovu. Vznikl z důvodu vysokých nákladů na údržbu a obnovu SDK konstrukcí a konstrukcí dřevostavby, jejichž výměry jsou násobně vyšší v dřevostavbě než v zděné variantě. Výše nákladů se také odvíjí od délky časového období ve fázi užívání objektu. Zároveň je možné si všimnout, že náklady na údržbu a obnovu dosahují u dřevostavby téměř stejných hodnot jako pořizovací náklady. Pořizovací náklady jsou vyšší u dřevostavby z důvodu vysoké ceny masivních dřevěných panelů a velkého množství SDK konstrukcí. Náklady na provoz jsou u dřevostavby také vyšší, což je způsobeno nákladnějším pojištěním nemovitosti. Výsledný rozdíl mezi náklady životního cyklu ve sledovaném období 50 let je **2 385 804 Kč bez DPH**, který vykresluje zděnou variantu jako tu výhodnější.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo stanovit a porovnat náklady životního cyklu dvou variant rodinného domu. Nejprve byla navržena druhá varianta rodinného domu a to jako dřevostavba. K určení pořizovacích nákladů byly vypracovány dva položkové rozpočty v CS ÚRS v programu Kros4 verze 2021/I. K vyčíslení nákladů na obnovu, údržbu a opravy byl využit program Buildpass, do kterého byly zadány základní údaje o objektu a pořizovací náklady jednotlivých stavebních oddílů. Výstup z programu tvořil časový plán oprav s vypočítanými náklady na tyto práce. Jako provozní náklady byly určeny náklady na vývoz odpadní jímky, odvoz komunálního odpadu, daň z nemovitosti, pojištění nemovitosti a náklady na elektrickou energii. Vývoz jímky byl spočítán pomocí údajů o denní spotřebě vody a ročním využití objektu. Daň z nemovitosti a pojištění nemovitosti byly stanoveny pomocí jednoduchých online kalkulaček. Náklady na odvoz komunálního odpadu byly převzaty z webových stránek města Strakonice. U nákladů na energii byl proveden výpočet pro stanovení celkové roční potřeby energie na pokrytí tepelných ztrát. Jako první bylo potřeba stanovit součinitele prostupu tepla pro obě varianty domu u konstrukce obvodové stěny, střechy a podlahy, která je ve styku se zemí. K tomuto účelu byl využit program TEPLO 2017. Následně se spočítaly tepelné ztráty vzniklé prostupem pro obě varianty zvlášť. Poté byla stanovena hodnota tepelných ztrát větráním, která je pro obě varianty totožná. Pak byla určena roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát prostupem pro obě varianty zvlášť a roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním dohromady. Při již známé hodnotě celkové roční potřeby energie pro pokrytí tepelných ztrát mohly být stanoveny i celkové roční náklady na energii.

Bylo předpokládáno, že celkově vyjde dřevostavba jako výhodnější varianta pro investici. Z vypracovaných rozpočtů vyšlo najevo, že pořizovací náklady dřevostavby jsou vyšší než v případě zděné varianty. Je to způsobeno vysokými náklady masivních dřevěných panelů a SDK konstrukcí. Náklady na údržbu, obnovu a opravy jsou také vyšší pro dřevostavbu. Provozní náklady byly hlavně kvůli dobrým tepelně-technickým charakteristikám dřevostavby očekávány nižší. Pokud bychom nezapočítávaly výši pojištění nemovitosti, která závisí na výši pořizovacích nákladů, tak by provozní náklady byly nižší u dřevostavby právě z důvodu nižších nákladů na energii. Pro finální rozhodnutí o investici by měl být kontaktován výrobce navržených dřevěných panelů DEKPANEL, který by vyhotovil konkrétní nabídku, dle které by se dalo výsledně říci, jestli je v tomto případě opravdu výhodnější variantou zděný systém.

SEZNAM ZDROJŮ

- [1] CHALUPSKÝ, Ing. Miroslav Chalupský. Technická zpráva - Novostavba rekreačního domu na p.č. 647/8 k.ú. Strakonice: Dokumentace stavebního objektu - D.1.1., D.1.2., D.1.4. Strakonice: Atelier Penta, spol. s r.o., 2019.
- [2] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-642-4.
- [3] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Stanislav VITÁSEK, Lucie BROŽOVÁ a Iveta STŘELCOVÁ. Oceňování staveb. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.
- [4] Stavební fyzika - Teplo 2017 | K-CAD, spol. s r.o.. [online]. [cit. 2021-5-11]. Dostupné z: <https://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/tepelna-technika/teplo/>.
- [5] Spotřeba vody v domácnosti a jak jí snížit? | Počítáme s vodou. Počítáme s vodou [online]. Copyright ©2021 Počítáme s vodou [cit. 15.05.2021]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/spotreba-vody-v-domacnosti-a-jak-ji-snizit/>.
- [6] Cena žumpy: Kolik stojí nádrž a vývoz žumpy? – ZAKRA. Projekční kancelář: Vodohospodářské projekty - ZAKRA [online]. Copyright ©2020 Zakra s.r.o. [cit. 15.05.2021]. Dostupné z: <https://zakra.cz/blog/cena-zumpy-kolik-stoji-nadrz-a-vyvoz-zumpy/>.
- [7] Poplatky za svoz komunálního odpadu | Město Strakonice. Město Strakonice [online]. [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: Poplatky za svoz komunálního odpadu | Město Strakonice. Město Strakonice [online]. Dostupné z: <https://www.strakonice.eu/content/poplatky-za-s.>
- [8] Informace pro poplatníky daně z nemovitých věcí | Město Strakonice. Město Strakonice [online]. [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: <https://www.strakonice.eu/content/informace-pro-poplatniky-dane-z-nemovitych-veci.>
- [9] Co je tepelná ztráta objektu a výpočet potřeby tepla na vytápění. Revitalizace.com [online]. © 2008 - 2021 [cit. 2021-5-15]. Dostupné z: <https://www.revitalizace.com/teorie-vypocty/co-je-tepelna-ztrata-objektu-a-vypocet-potreby-tepla-na-vytapeni/?fbclid=I.>



[10] Cena 1 kWh elektřiny (aktuální) ⚡ 2021. Srovnání cen energií 2021 ⚡
Energie123.cz [online]. Copyright © 2011 [cit. 16.05.2021]. Dostupné z:
<https://www.energie123.cz/elektrina/ceny-elektricke-energie/cena-1-kwh/>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Půdorys 1 NP.....	11
Obrázek 2 - Půdorys 2 NP.....	12
Obrázek 3 - Skladba podlahy 1NP.....	14
Obrázek 4 - Skladba podlahy 2NP.....	15
Obrázek 5 - Skladba obvodové stěny.....	16
Obrázek 6 - Skladba vnitřní stěny a příčky.....	17
Obrázek 7 - Skladba podlahy 2NP.....	18
Obrázek 8 - Schéma nákladů životního cyklu.....	20
Obrázek 9 - Karta zakázky.....	25
Obrázek 10 – Rozpočet.....	25
Obrázek 11 - Zadávání vrstev.....	27
Obrázek 12 - Graf č.1.....	28
Obrázek 13 - Graf č.2.....	29
Obrázek 14 - Tabulka č.1.....	30
Obrázek 15 - Graf č.3.....	32
Obrázek 16 - Buildpass - základní informace.....	33
Obrázek 17 - Metoda výpočtu z celkové ceny.....	34
Obrázek 18 - Porovnání nákladů po oddílech.....	36
Obrázek 19 - Graf č.4.....	38
Obrázek 20 - Kalkulačka - Daň z nemovitosti.....	41
Obrázek 21 - Pojištění nemovitosti - Zděný systém.....	42
Obrázek 22 - Pojištění nemovitosti - Dřevostavba.....	42



SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Četnost oprav	35
Tabulka 2 – Náklady ve vybraných letech	39
Tabulka 3 - Porovnání ročních provozních nákladů	47
Tabulka 4 - Celkové provozní náklady sledovaného období	47
Tabulka 5 - Srovnání nákladů životního cyklu	48



SEZNAM ROVNIC

Rovnice 1 - Tepelná ztráta prostupem.....	43
Rovnice 2 – Tepelná ztráta prostupem	43
Rovnice 3 - Tepelné ztráty větráním	44
Rovnice 4 - Roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát prostupem	44
Rovnice 5 - Roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát prostupem	45
Rovnice 6 - Roční potřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním.....	45
Rovnice 7 - Celková roční potřeba energie	46
Rovnice 8 - Celková roční potřeba energie	46

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET – ZDĚNÁ VARIANTA

Příloha 2 – VÝKAZ VÝMĚR – ZDĚNÁ VARIANTA

Příloha 3 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET – DŘEVOSTAVBA

Příloha 4 – VÝKAZ VÝMĚR – DŘEVOSTAVBA

Příloha 5 – PROTOKOL Z PROGRAMU TEPLA – DŘEVOSTAVBA – STĚNA

Příloha 6 – PROTOKOL Z PROGRAMU TEPLA – ZDĚNÁ VARIANTA – STĚNA

Příloha 7 – PLÁN OPRAV V OBDOBÍ 2021 – 2071

Příloha 8 – PROTOKOL Z PROGRAMU TEPLA - PODLAHA

Příloha 9 – PROTOKOL Z PROGRAMU TEPLA - STŘECHA