

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

**Katedra ekonomiky a řízení ve
stavebnictví**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Roman Vojta

2018

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jaroslava Tománková Ph.D.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Vojta Jméno: Roman Osobní číslo: 438388
Zadávající katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví K126
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Management a ekonomika ve stavebnictví

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Ekonomické a časové porovnání dřevostavby a zděného rodinného domu.
Název bakalářské práce anglicky: Economic and Time Comparison of the Wooden and Brick Family House.
Pokyny pro vypracování:
Rozpočtování a časové plánování, základní pojmy
Charakteristika vybraných konstrukcí
Zpracování rozpočtu a časového plánu k vybraným variantám
Vyhodnocení a závěr

Seznam doporučené literatury:
Tománková, J., Čápová, D. Management staveb. Praha. FinEco 2013
Schneiderová Heralová, R. Užitek, náklady a cena při pořizování, správě a obnově veřejného majetku. ČVUT. 2007

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Jaroslava Tománková, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 26.2.2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Poděkování

Chtěl bych poděkovat Ing. Jaroslavě Tománkové Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, cenné rady a odborný dohled. Děkuji také Mgr. Janě Dejmkové za pomoc při gramatické kontrole práce a Ing. Davidovi Vráblíkovi za poskytnutí podkladů pro vypracování zadání bakalářské práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce byla vypracována samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne 25.5.2018

Roman Vojta

**Ekonomické a časové porovnání
dřevostavby a zděného rodinného domu**

**Economic and Time Comparison of the
Wooden and Brick Family House**

Anotace

Cílem bakalářské práce bylo porovnání dvou systémových variant v oblasti stavebnictví, a to dřevostavby a zděné varianty. Porovnání bylo provedeno z ekonomického a časového hlediska. Práce se v teoretické části zabývá rozpočtnictvím, oceňováním stavební produkce a časovém plánování.

V praktické části je porovnána stavba RD z ekonomického a časového hlediska. Před vlastním porovnáním dřevostavby a zděné varianty je nejprve popsán objekt z hlediska dispozice a použitých materiálů. Dále je zděná konstrukce navržena na stávající systém dřevostavby. Po výběru jednotlivých konstrukcí a materiálů je zpracován rozpočet, a dále je jednotlivě řešeno dílčí porovnání konstrukcí z hlediska nákladů a doby výstavby. V závěru jsou na základě předchozího podrobného rozboru obě varianty vyhodnoceny.

Klíčová slova:

dřevostavba, zděný systém, rozpočet, ekonomické, časový plán, porovnání variant

Synopsis

The objective of the Bachelor thesis was the comparison of the two system variants in the areas of construction, timber frame and brick variants. The comparison was made from the economic and time points of view. In the theoretical part the thesis deals with budgeting, the valuation of construction production and scheduling.

In the practical part of the thesis the construction of the family house is compared from the economic and time points of view. Before own comparing wooden and brick variants there is presentation of the object in terms of the disposition and the materials used. Furthermore, the brick examined construction is designed for the existing wooden system. After selecting the individual structures and materials the budget is processed, and dealt with comparison of both structures in terms of costs and construction times. In conclusion, on the basis of the previous detailed analysis, both variants are evaluated.

Keywords:

timber frame system, brick system, budget, economic, schedule, construction comparing

OBSAH:

1. Úvod.....	1
2. Kalkulace	2
2.1. Cena.....	2
2.1.1. Legislativa v oblasti cen.....	2
2.1.2. Přístupy k tvorbě cen.....	3
2.1.2.1. Nákladově orientovaná tvorba cen.....	3
2.1.2.2. Tvorba cen orientovaná na poptávku.....	4
2.1.2.3. Konkurenčně orientovaná tvorba cen.....	4
2.1.3. Cenová rozhodnutí.....	5
2.2. Oceňování stavební produkce.....	6
2.2.1. Podklady pro oceňování stavební produkce.....	6
2.2.2. Software pro oceňování stavební produkce.....	7
2.2.3. Kontrolní rozpočet investora.....	9
2.2.4. Nabídkový rozpočet.....	10
2.2.4.1. Výkaz výměr.....	10
2.2.4.2. Podrobný položkový rozpočet.....	11
2.2.5. Ocenění změn projektu.....	11
2.2.6. Náklady stavební konstrukce a práce.....	12
2.2.6.1. Přímý materiál.....	12
2.2.6.2. Přímé mzdy.....	12
2.2.6.3. Ostatní přímé náklady.....	12
2.2.6.4. Výrobní a správní režie.....	13
2.2.6.5. Zisk.....	13

3. Časové plánování.....	14
3.1. Úrovně časového plánování.....	14
3.2. Tvorba časových plánů.....	16
3.3. Strukturování projektu.....	16
3.4. Stanovení doby trvání stavebních prací, objektů, staveb.....	17
3.4.1. Doba trvání práce.....	17
3.4.2. Doba trvání objektů.....	18
3.5. Metody časového plánování.....	18
3.5.1. Termínová listina.....	18
3.5.2. Harmonogram.....	19
3.5.3. Časoprostorový graf.....	19
3.5.4. Síťová analýza.....	20
3.6. Analýza času, zdrojů a nákladů.....	21
3.6.1. Analýza času.....	21
3.6.2. Plánování a analýza zdrojů.....	21
4. Ekonomické a časové porovnání zděného systému s dřevostavbou....	23
4.1 Popis objektu.....	23
4.2 Tepelně technický návrh.....	26
4.3 Zpracování rozpočtu.....	27
4.4 Analyzované oddíly.....	28
4.4.1 Základová deska.....	28
4.4.2 Obvodová stěna.....	28
4.4.3 Příčky.....	29
4.4.4 Stropní konstrukce.....	30
4.5 Ekonomické porovnání vybraných systémových variant.....	32
4.5.1 Základová deska.....	33
4.5.2 Obvodová stěna.....	35
4.5.3 Příčky 1.NP.....	36
4.5.4 Příčky 2.NP.....	37
4.5.5 Stropní konstrukce.....	38

4.5.6	Ekonomické vyhodnocení.....	40
4.6	Časové porovnání vybraných systémových variant.....	42
4.6.1	Analýza času systému dřevostavby.....	43
4.6.2	Analýza času zděného systému.....	43
4.6.3	Časové vyhodnocení.....	44
5.	Závěr.....	46
6.	Seznam použité literatury.....	47
7.	Seznam Příloh.....	48

1. Úvod

Stavebnictví nabízí širokou škálu možností pro výstavbu rodinných domů, a to jak v materiálových, tak technologických variantách. V práci se zaměřuji na materiálovou variabilitu, a to v ekonomickém a časovém porovnání dvou variant. Vybrané varianty jsou dřevostavba a zděný systém. Dřevostavby jsou postupně rozšiřujícím systémem, pro jejich rychlost výstavby. Na druhé straně stojí zděný systém, který je nejčastěji používanou variantou a osvědčenou kvalitou.

V první části práce je seznámení skrze ekonomickou část a časové plánování. Ekonomická část pojednává o kalkulacích a nabídkách, kde jsou rozebrány způsoby kalkulování a rozpočtování. Část časové plánování rozebírá způsob sestavení a úpravu časových plánů. Druhá část se zabývá již realizovaným projektem, na který jsou aplikovány metody z první části. Informace z realizovaného projektu jsou použity do bakalářské práce, jedná se o poklady systému dřevostavby. Cílem práce je porovnání výše uvedených variant a zjistit která z variant je v obou porovnáních výhodnější. Ekonomické porovnání bylo zjištěné pomocí vytvoření nového rozpočtu, který byl zhotoven k identickým rozměrům a vlastnostem dřevostavby.

2. Kalkulace

2.1.Cena

Co si představit pod pojmem cena? Podle ekonomické teorie zákazník chápe cenu jako peněžní vyjádření hodnoty – také se může spojovat s mírou kvality, vlastnostmi a užitky daného výrobku, ale i služby ve srovnání s jinými výrobky či službami. Z psychologického hlediska představuje cena množstevní ocenění a subjektivní představu o užitcích daného výrobku nebo služby – plní funkci očekávané ceny. Hodnota, kterou stanoví trh je výrazem užitků výrobků nebo služby, zahrnuje fyzikální a výkonové charakteristiky výrobku, doplňkové vlastnosti, symbolické vlastnosti. [1 str. 8]

2.1.1. Legislativa v oblasti cen

Pro oblast cen stavebních prací a stavebních děl jsou zásadní legislativní úpravy:
[1 str. 8]

- zákon č.526/1990 Sb. o cenách v platném znění;
- zákon č.151/1997 Sb. o oceňování majetku ve znění z.č. 121/2000 Sb. a prováděcí předpis vyhlášky č.3/2008 Sb. v platném znění.

Zákon o cenách upravuje například definici ceny (cena je peněžní částka která je sjednána při nákupu či prodeji zboží), součástí ceny (část kterou zahrnuje cena jsou náklady na pořízení, zpracování, oběhu zboží, zisk, daň a popřípadě clo), dohodu o ceně (dohoda o ceně řeší jakým způsobem a o jak se výše ceny stanovila), cenovou regulaci (stanovení nebo přímé usměrnění výše cen cenovými a místními orgány). [1 str. 8]

Cena se dle zákona o cenách sjednává pro zboží, které je vymezené názvem, jednotkou množství, kvalitativními a dodacími nebo jinými podmínkami sjednanými dohodu stran, popřípadě číselným označením příslušné jednotné klasifikace, pokud však tak stanoví zvláštní předpis. Dle určených podmínek mohou být také součástí ceny zcela nebo z části náklady na pořízení, zpracování a oběhu zboží. [1 str. 8]

Dohoda o ceně udává výši ceny nebo způsob, jakým bude cena stanovena za podmínky, že způsob cenu dostatečně určuje. Dohoda o ceně může vzniknout také tím, že kupující zaplatí bezprostředně před převzetím nebo po převzetí zboží ve výši požadované prodávajícím. [1 str. 8]

Prodávající nesmí zneužít svou sílu v postavení k tomu, aby získal neúměrný hospodářský prospěch tedy nepřiměřený zisk prodejem za sjednanou cenu zahrnující neoprávněné náklady. [1 str. 8]

Zákon o oceňování majetku upravuje oceňování stavebních děl (nemovitostí) ve zvláštních případech, například pro výpočet daně z převodu nemovitosti. [1 str. 8]

2.1.2. Přístupy ke tvorbě cen

„Existují tři základní přístupy k tvorbě cen

- *nákladově orientovaný;*
- *poptávkově orientovaný;*
- *konkurenčně orientovaný“*. [1, str. 9]

v práci budou popsány odděleně, ale v praxi se používá jejich kombinace dle podmínek dané firmy. [1 str. 9]

2.1.2.1. Nákladově orientovaná tvorba cen

Nákladově orientovaná tvorba cen je způsob orientování na náklady a je nejrozšířenější u stavebních zakázek a veřejných služeb. [1 str. 9]

Metoda nákladově orientovaná tvorba cen patří mezi nejjednodušší tvorbu cen. Tvorba spočívá v sečtení všech nákladů, které se vynaloží na výrobek a přičtením ziskové částky. Přístup pracuje s účetními a finančními údaji firmy, není třeba sledovat stav poptávek po výrobku ani vlivy konkurence či dalších vlivů které mohou cenu ovlivnit. Firma se snaží pokrýt náklady a realizovat zisk který je předem stanovený. Mezi pozitivní vlastnosti patří především rychlost, jednoduchost, dohledatelnost a využití dostupných dat a forma používání ve veškerých odvětvích obchodování. Metoda má také své nevýhody, které mohou omezit použitelnost. Mezi takové nevýhody patří především slabého sledování tržního prostředí, chybné nebo špatně odhadnuté informace o nákladech, přehlížení dalších firem, které obchodují s podobnými produkty, špatný odhad množství prodeje a zanedbání dané cenové strategie. [1 str. 9]

Důležitým faktorem je stanovení výše ceny. K tomu jí pomáhá výše svých nákladů a přičtení žádoucího zisku. Pokud se požadovaný zisk přežene a cena bude vyšší než u konkurence, na kterou se nebere ohled, může to negativně ovlivnit prodej, pokud nenabídne lepší investici nebo vyšší využitelnost či užitek. Na druhé straně, pokud se

cena stanoví výrazně pod cenou oproti konkurenci, pravděpodobně to bude mít opačný vliv. Zákazník zpochybní kvalitu svých výrobků, a to má negativní vliv pro ziskovost firmy. Pro firmu je tedy nejlepší zvolit zlatou a soustředit cenu mezi dolní a horní hranici ceny vzhledem ke konkurenci. [1 str. 10]

2.1.2.2. Tvorba cen orientovaná na poptávku

K získání ceny touto formou orientování na poptávku je charakteristické, že náklady na materiál, práci, režii a další náklady spojené výrobkem či službou nejsou jediným faktorem pro stanovení výše ceny. [1 str. 10]

V tomto případě jde o důležitost nákladů stranou a přebírá stěžejní základ intenzita poptávky. S tím je spojené nezbytná znalost struktury poptávky pro užití poptávkově orientovaného přístupu k tvorbě ceny. Důležitou práci představuje management, který by měl mít představu o objemech produkce, které lze prodat za určitých cenových úrovních. Ze vzájemného spolupůsobení nákladů u různých objemů prodeje a předpokládaných výnosech z prodeje daných objemů vyplyne nejvýhodnější cena. Pro získání optimálního objemu produkce je dobré porovnat pesimistický, optimistický a nejpravděpodobnější odhad poptávky. Odhad poptávky vyžaduje znalost tržních sil, které mohou ovlivnit objem prodeje daného produktu. [1 str. 11]

Často používaná metoda, především u průmyslové výroby. Metoda orientovaná na poptávku je založena na odhadech procentního růstu nebo poklesu poptávky vzhledem k procentnímu snížení nebo zvýšení ceny výrobku. [1 str. 11]

2.1.2.3. Konkurenčně orientovaná tvorba cen

U konkurenčně orientovaných cen se odvozují výše cen u konkurence. Nejprve se určí okruh konkurence, to znamená firmy, které jsou v daných časech považovány za konkurenty. Firma zjistí průměr konkurenční schopnosti v oblasti cen, vyhodnotí své přednosti a slabiny výrobku. Z toho stanoví cenu, která bude buď pod nebo nad průměr konkurence. Tímto je stanovena cena, ale je třeba nadále sledovat konkurenci, protože vzhledem ke vstupu na trh se okamžitě mohou změnit ceny u konkurence. [1 str. 11]

Jde o jednoduchou metodu. Zjištění cen u konkurence není složitý proces. Bere ohled na zákazníka, který obvykle porovnává ceny u konkurenčních firmách. Tímto způsobem nedojde k vyvolání odporu distributorů, distributor raději přijme výrobek,

který je cenově přístupný vůči cenové úrovni než výrobek, který je odchylný od podobných nabídek výrobců. [2]

2.1.3. Cenová rozhodnutí

Pomocí výše uvedených možností si výrobce určí cenu. Spodní hranice ceny hraničí s vynaloženými náklady na výrobek a horní hranice ceny je eliminována trhem. [3. str. 43]

„Souhrnné cíle firmy většinou udávají směr cenové politiky. Hlavními cíli cenové tvorby jsou:

- *dosažení cílové návratnosti investice;*
- *udržení nebo zvýšení podílu na trhu;*
- *následování konkurence;*
- *maximalizace zisků;*
- *stabilizace cen“.* [3 str. 43]

2.2. Oceňování stavební produkce

2.2.1. Podklady pro oceňování stavební produkce

Představení jedné ze společností, které mají podstatný podíl na trhu, a to je firma ÚRS Praha. Firma ÚRS Praha vydává především katalogy popisů a směrných cen stavebních prací, které obsahují úplné popisy stavebních prací, sazby přímých nákladů a podmínky užití cen. Vydávají se katalogy HSV (hlavní stavební výroba), PSV (řemesla) a M (montážní práce). Katalogy popisů a směrných cen zavádějí do oceňování jednotné názvosloví, usnadňují komunikaci mezi zhotovitelem a objednatelem. [3 str. 58]

Při použití katalogů je třeba si uvědomit, co obsahuje směrná cena a co je třeba docenit. [3 str. 58]

Některé položky je třeba docenit tak, že se přičte zabudovaný materiál, který není součástí položky. [3. str. 58]

Směrné ceny zpravidla obsahují [3 str. 58]:

- náklady na postavení, udržování, použití a odstranění lešení;
- náklady na zednické výpomoci;
- nový materiál v ceně pořízení + průměrné pořizovací náklady.

Další často používaný oceňovací podklad je soustava rozpočtových ukazatelů (ÚRS Praha a.s.). Soustavu tvoří cca 1300 objektů realizovaných v letech 1990-1999. Každá karta obsahuje [3 str. 59]:

- popis dispoziční a konstrukční charakteristiky;
- schématický nákres dispozičního řešení;
- měrné a účelové jednotky;
- hlavní fyzické objemy prací přepočtené na měrné a účelové jednotky;
- skladbu rozpočtových nákladů v členění na práci HSV, PSV, M, včetně procentní struktury nákladů.

2.2.2. Software pro oceňování stavební produkce

Na trhu je v současné době celá řada softwarů, mezi kterými si firma může vybrat dle svých požadavků. V následujícím textu jsou vyjmenovány některé z nich. Je třeba říci, že veliké stavební firmy používají individuální softwary, který je propojen s informačním systémem dané firmy. [3 str. 60]

Po zadání termínu „software pro oceňování stavební produkce“ jsou zobrazeny (k 13.4.2018, www.e-stav.cz) firmy a jejich produkty. [4]

- APROS s.r.o. Prodej SW pro stavební kalkulace a rozpočty; podnikový ERP informační systém INFOpower; stavební informační systém BUILDpower; RTS Stavitel + školení – poradenství; obchodní zastoupení RTS Brno,
- A3, v.o.s. Obchodní a zprostředkovatelská činnost, poradenství a marketing, vývoj organizace a řízení výroby v oblasti elektroniky a strojírenství,
- BenchCom s.r.o. Poradenství, prodej, servis, podpora a rozvoj podnikového informačního systému Maconomy (marketing, obchod, řízení projektů, stavební výroby, logistika, ekonomika, personalistika - ucelený soubor SW nástrojů, metodik a kvalitního poradenství pro stavební organizace),
- CALLIDA, s.r.o. euroCALC 3 - systém pro oceňování, řízení a monitoring staveb; 4Projects - správa dokumentů a projektů; SCI - databáze stavebních materiálů,
- CONTEC - Prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc. Poskytování software pro nabídku, přípravu a řízení staveb, kontrolní a zkušební plány jakosti; environmentální plány a plány BOZP; projektová a inženýrská činnost; konzultační činnost pro přípravu a řízení staveb, expertizy postupu výstavby důležitých projektů, projekty organizace výstavby, projektování staveb,
- ČKD FINERGIS a.s. Návrh, projekce, realizace a správa systémů řízení budov (EIB, Instabus); řešení systémové integrace (přístupové, zabezpečovací systémy, klimatizace, vytápění, osvětlení, termoregulace, vzduchotechnika, vodní hospodářství, bazénová technika); centrální i vzdálené ovládání z PC prostřednictvím vizualizace (Control Web),
- DERS s.r.o. Systém pro řízení výroby pro malé a střední firmy; modulárnost systému umožňuje jeho nasazení přesně podle požadavků a možností zákazníka s možností kdykoliv systém rozšířit,

- ELEGiS s.r.o. Vývoj a implementace informačního systému pro řízení stavebních zakázek a výroby: HS-VÝROBA-komplexní systém pro stavebnictví, Building One - integrované řešení pro řízení stavební a projektové výroby, dodávky ERP systému SAP Business One,
- GX SOLUTIONS, a.s., organizační složka *Praha-východ* Vývoj, výroba, aplikace, servis dispečerského systému pro komplexní monitoring a správu vozového/strojového parku (modulární systém TDM): komplexní záznam provozu, GPS sledování vozidel či strojů, měření paliva v nádrži s detekcí náhlého úbytku, komunikace s řidiči, ochrana vozidel proti krádeži,
- ICZ a.s. Dodavatel SW pro řízení projektů - SW Primavera, tvorba projektových plánů; obchodní zastoupení a distribuce SW Primavera - P3e, SureTrack; specializace pro řízení stavební výroby, údržby a prací,
- IMC Zlín, a.s. Projekce a inženýring zejména pro podniky gumárenského a plastikářského průmyslu; monitorování a řízení spotřeby energií v průmyslu - energetický řídicí a informační systém (ERIS), technologický řídicí a informační systém (TERIS),
- PORINGS spol. s r.o. Vývoj a distribuce počítačových programů pro projektanty, dodavatele a investory ve stavebnictví; rozpočtování, kalkulace, výkaz výměr, fakturace, příprava a řízení výroby apod., ceny HSV, PSV, montáží a materiálů; poradenství a konzultační činnost při oceňování stavební produkce,
- RTS, a.s. Vývoj a implementace softwarových řešení určených pro komplexní řízení celé společnosti, procesní řízení stavebních zakázek, řešení věcného a nákladového controllingu, optimální plánování a řízení zdrojů; rozpočty, kalkulace a harmonogramy stavebních zakázek vč. databáze cen a popisů stavebních a montážních prací, agregovaných položek, materiálů a objemových ukazatelů; semináře a školení v oblasti metodiky rozpočtování a kalkulací a organizování veřejných zakázek,
- SCADA Servis s.r.o. Prodej monitorovacích a řídicích systémů pro průmyslové aplikace; automatizace budov,
- ÚRS Praha, a.s. Tvorba a prodej směrných cen stavebních prací (vydávaných na CD i tiskem) a stavebního software: KROS plus a KROS pro nabídky, rozpočty, kalkulace, fakturaci; program ProfiKROS pro malé firmy specializované na 1 - 2

řemeslné obory; KORAL pro řízení staveb pomocí harmonogramu; OFERTA pro výběr dodavatelů; základní i specializované kurzy pro rozpočtáře, odborné a vedoucí pracovníky; inženýrská a poradenská činnost v oceňování a cenách stavební produkce, v zadávání staveb, v rozpočtování a kalkulacích.

- VALBEK, spol. s r.o. „Konzultační a inženýrská kancelář, hlavní obory: projektování silnic, mostů, tunelů, pozemních a vodohospodářských staveb, geodetické práce, inženýring, řízení a realizace projektů, vizualizace a 3D grafika, vývoj a prodej modulárního softwaru pro řízení a controlling staveb Aspe®; program pro rozpočtování, kalkulace, tvorbu harmonogramů a sledování realizace staveb; nákladový controlling, výrobní plán, podpora manažerského řízení zakázek, vyhodnocení dodavatelských nabídek, subdodavatelský režim. [4]

2.2.3. Kontrolní rozpočet investora

Používá se nejčastěji u veřejných zakázek, ale není to podmínka. Nechává se zpracovat pro kontrolu rozpočtu. Investor tedy zadavatel na základě zpracování kontrolního rozpočtu získá bližší představu o ceně stavebního objektu, který zadal. Kontrolní rozpočet je zpravidla nejčastěji zpracován projektantem na základě zpracované projektové dokumentace, která obsahuje spočítaný výkaz výměr. Dle kterého se spočítají směrné či orientační ceny stavebních prací pomocí databáze. Kontrolní rozpočet je poté výkaz výměr oceněný orientačními cenami. [1 str. 23]

Kontrolní rozpočet je záležitostí interní zadavatele, kterou si ponechává pro svoje účely a nezveřejňuje jej. Může tedy sloužit například ke stanovení předpokládané hodnoty zakázky do zadávací dokumentace. Kde musí být součástí zadávací dokumentace dle §44 odst. 4 zákona kromě projektové dokumentace stavby i soupis stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, rovněž i v elektronické podobě. V případě, že investor má kontrolní rozpočet zpracován, použije jej jako soupis stavebních prací, dodávek a výkazu výměr pro zadávací dokumentaci. Výsledkem je tabulka zpracovaná nejčastěji Microsoft excel. Zpracovaný dokument je bez vyplněných jednotkových cen neboli nazvaný slepý rozpočet. Ty následně vyplní uchazeč, kteří mají zájem o zhotovení zakázky tedy dodavatel. [1 str. 24]

2.2.4 Nabídkový rozpočet

Dodavatel předloží zadavateli (investorovi) návrh ceny stavební zakázky obvykle formou právě nabídkového rozpočtu. Nabídkový rozpočet obsahuje ocenění všech stavebních konstrukcí a prací, které dané dílo obsahuje. Výpočet množství stavebních prací pro jednotlivé položky vychází z projektové dokumentace je provedeno ve výkazu výměr. Jedná se v podstatě o výkaz výměr oceněný jednotkovými cenami konstrukčních prvků a stavebních prací nebo skupinových prvků, nebo ukazateli. U veřejných zakázek se jedná o oceněný soupis provedených prací, dodávek a služeb s výkazem výměr ze zadávací dokumentace. [1 str. 24]

2.2.4.1 Výkaz výměr

Jedná se o položkové vyjádření jednotlivých stavebních a montážních prací v měrných jednotkách (m^3 , m^2 , m, kus, t, kpl, hod , soubor) , které vyplývají ze záměru investora z projektové dokumentace a technické zprávy. Z technické zprávy se dozvíme spíše o dispozičním řešení, materiálech, základových podmínkách, skladbách konstrukcí a výpisu zařizovacích předmětů, klempířských prvků, truhlářských prvků apod. Dále z projektové dokumentace je nutné získat informace o rozměrech jednotlivých konstrukcí, materiálovém a technologickém řešení. [1 str. 25]

Výkaz výměr musí být přehledný, jednoduchý. Jednotlivé výpočty se rozepisují obvykle podle pravidla: $Výměra = délka * šířka * výška$ [1 str. 25]

2.2.4.2 Podrobný položkový rozpočet

Sestavení rozpočtu navazuje na řazení položek ve výkazu výměr. Rozpočet obsahuje v jednotlivých řádcích kód, popis, množství, hmotnost, jednotkovou cenu a cenu celkem. Hmotnost slouží pro další z položek, a to je přesun hmot což jsem náklady na přemístění materiálu v rámci staveniště. Pro HSV je jedna položka přesunu hmot, ale u PSV se přesun hmot počítá ke každému řemeslu zvlášť. U položek, které neobsahují v jedné položce i materiál se musí specifikovat materiál zvlášť, to se objevuje u montážních prací. Dále se do položkového rozpočtu započítávají vedlejší rozpočtové náklady neboli VRN, které zahrnují náklady spojené s umístěním staveniště. [1 str. 26]

V položkovém rozpočtu jsou jednotlivé položky řazeny dle TSKP (třídění stavebních konstrukcí a prací) [1 str. 27]

Položkový rozpočet obsahuje typy položek: [1 str. 28]

- **Kompletní** - obsahují náklady na dodávku i montáž;
- **Montážní** – obsahují pouze náklady na montáž, případně pomocný materiál;
- **Specifikace** – přidává se k montážním položkám;
- **Přirážka** – obsahují související náklady s provedením stavebních prací;
- **R-položky** – položky, které nejsou v cenové soustavě, jsou doplněné rozpočtářem;
- **Agregované položky** – položky které jsou jako soubor prací nebo dílčích konstrukcí .

2.2.5 Ocenění změn v projektu

Změny v projektu mohou nastat jako vícepráce, claim apod. [1 str. 28]

Vícepráce jsou práce, které jsou prováděny na základě dodatků ke smlouvě. Práce, s kterými se nepočítalo a jsou prováděny nad rámec předmětu smlouvy dílo. Jejich důvod nastání vyplývá z požadavků investora na rozšíření rozsahu smlouvy o dílo, nedostatečná projektová dokumentace, nepředpokládané technické problémy nebo prodloužení realizace stavby. [1 str. 28]

Claimy jsou požadavky, které mohou vyplynout ze smluvních ujednání mezi investorem a dodavatelem z již uzavřené smlouvy nebo mohou být předkládány formou požadavků investora na provádění prací, koordinace prací na stavbě, případně vyplývají ze změn projektové dokumentace. [1 str. 28]

Pokud není ve smlouvě o dílo uvedeno, jak budou vícepráce nebo méně práce oceněny, zpravidla se položky oceňují podle směrných cen databáze ÚRS a.s. [1 str. 28]

2.2.6 Náklady stavební konstrukce a práce

Náklady na realizaci určité stavební činnosti, která souvisí přímo s jejím provedením, se vyčísľují na kalkulační jednici. Kalkulační jednice je definována jako výkon vymezený názvem, kvalitativními, případně dodacími podmínkami a měrnou jednotkou. [1 str. 29]

Náklady/cena jednotlivých stavební práce nebo konstrukce se obvykle vyčísľují podle kalkulačního vzorce. [1 str. 29]

2.2.6.1 Přímý materiál

Náklady na přímý materiál zahrnuje v první řadě jeho prodejní cena materiálu, polotovarů dílců. Další náklady spojené s přímým materiálem jsou spojovací, pomocný materiál a na opakovaně používaný materiál. Dále mezi náklady patří dopravné, mzdy nakládajících a vykládacích čet, a ostatní náklady spojené s nakládkou, vykládkou, popř. překládání, poplatky za vážení apod. [1 str. 30]

2.2.6.2 Přímé mzdy

V nákladech na přímé mzdy je započtena spotřeba lidské práce, vyjádřena v hodinách, normohodinách vynásobené násobené hodinovou mzdou nebo hodinovou mzdovou sazbou rovněž doplněnou o pohyblivé složky. [1 str. 30]

2.2.6.3 Ostatní přímé náklady

Do ostatních přímých nákladů se počítají technologické energie, odpisy hmotného majetku, náklady spojené s provozem strojů nájemným, nebo sazbou strojohodin. [1 str. 30]

2.2.6.4 Výrobní a správní režie.

Výrobní a správní režie je zpravidla kalkulována přírážkovou kalkulací pomocí režijních přírážek, sazeb, koeficientů nebo na základě skutečných nákladů minulých období s přihlédnutím ke změnám předpokládaným období, pro které se náklady kalkulují, případně na základě rozpočtů budoucích režijních nákladů. [1 str.31]

2.2.6.5 Zisk

Dle postavení firmy na trhu a konkurenceschopnosti si určí zisk který by měla realizovat. Realizovaný zisk se přičítá. [1 str. 31]

3. Časové plánování

Pro řízení výstavbového projektu jsou rozhodující procesy plánování času, zdrojů a nákladů. Plánování ukazuje postupy, kterými se lze dostat ke konci výstavby včas, v požadované kvalitě a v ceně které byla smluvena. Časový plán lze vytvořit při využití disponibilních zdrojů. Vytvořený plán slouží pro koordinaci a operativní řízení projektu. Takto vytvořený plán se však může během projektu několikrát změnit, v návaznosti na procesy operativního řízení představuje plánování opakovaný proces změn postupů a řídicích opatření v souvislosti se změnami během realizace projektu. [5 str. 151]

Sestavení plánu projektu je jak finančně, tak časově náročné. Je třeba zvážit, kdy bude potřeba plán podrobný a kdy bude stačit jen hrubý plán, vzhledem k tomu, jak je složitý a rozsáhlý projekt, jaké máme dostupné informace o projektu v dané fázi životního cyklu, o účastníkovi projektu, pro kterého je časový plán zpracován a účel, ke kterému je plán určen. [5 str. 151]

3.1 Úrovně časového plánování

Plánování se využívá ve všech úrovních řízení a plánují takřka všechny subjekty, účastníci se výstavbového projektu. Z časového hlediska máme tři základní typy plánů: [5 str. 152]

- dlouhodobý plán,
- střednědobý plán,
- krátkodobý plán,

Dlouhodobý plán je strategický plán, který plánuje celkovou strategii, plánuje pouze značně sloučené činnosti a nezabývá se detaily. Plán zachycuje celé období projektu a časovou jednotkou jsou nejčastěji měsíce, nebo i čtvrtletí. Dle potřeb mohou být jako jednotka použity i jiné adekvátní jednotky. U tohoto plánu jsou zdroje uváděny pouze jako finance, ostatní zdroje jsou plánovány pouze, pokud jsou pro projekt strategicky důležitá. [5 str. 152]

Střednědobý plán je taktický plán, který také plánuje sloučené činnosti jako dlouhodobý plán, ale s menším stupněm sloučením. Slouží pro plánování jednotlivých etap nebo čtvrtletí, může však i jinak. Použitou jednotkou pro střednědobý plán jsou obvykle týdny, ale může být i jinak. V tomto plánu jsou plánované finanční, rozhodující materiálové, lidské zdroje a vybavení. [5 str. 152]

Krátkodobý plán je plán operativní, který plánuje realizaci skupiny činností. Činnosti se v předešlých plánech objevovaly jako sloučená činnost, zachycena na krátké časové období obvykle na měsíc maximálně čtvrt roku. Časová jednotka pro krátkodobý plán jsou dny, mohou být i výjimečně hodiny a plánuje činnosti do detailu. Stejně jako činnosti jsou i do detailu plánovány potřeby lidských zdrojů. Finanční zdroje slouží pro kontrolu nákladů. [5 str. 152]

Časové plány výstavbových projektů se zpravidla zpracovávají v několika stupních. Stupně se liší dobou vypracování a účelem jejich použití. Máme 5 stupňů. [5 str. 152]

1. stupeň - Souhrnný časový plán, neboli koordinační, která obsahuje základní události přípravy a realizace projektu v investiční fázi. Události představují činnosti, kde stýkají činnosti hlavních účastníků výstavby. Díky tomuto plánu investor dostane přehled, jestli je termín dokončení splnitelný a může se stát základem pro sestavení smluvních vztahů. Umožňuje základní kontrolu průběhu přípravy a realizace projektu, a je základem pro stavení odpovědných pracovníků za jednotlivé činnosti. [5 str. 152]

2. stupeň - Etapové časové plány, etapové časové plány zpracovávají 1. stupeň na jednotlivé etapy. Etapový plán je zpracován pomocí rozpočtu (agregovaných položek), uzavřené smlouvy o dílo a zpracované projektové dokumentace, jako podklad pro rozvržení vlastních pracovních kapacit a smluv se subdodavateli. Podrobnost je na úrovni střednědobého plánu. [5 str. 152]

3. stupeň – Detailní časové plány, které zpracovávají zpravidla 2. stupeň v etapě realizace na jednotlivé stavební a montážní práce. Slouží jako podklad pro plánování a podrobnou kontrolu průběhu realizace projektu. Detailní plán je zpracován zpravidla dodavatelem pomocí výrobní kalkulace. Detailní plán bývá zpracován pro interní potřebu na úrovni operativního plánu. [5 str. 153]

4. stupeň – Podrobné časové plány pro kontrolu stavu rozpracovanosti činností prováděnou inspekcí dodavatele a jejich subdodavatelů. [5 str. 153]

5. stupeň – Denní a hodinové časové plány se používají při stavebních pracích prováděných za provozu (rekonstrukce), tam kde je nutná odstávka provozu na minimum a u složitých projektů v jejich kritických fázích. [5 str. 153]

3.2 Tvorba časových plánů

Pro tvorbu plánu je třeba si říci otázky, které musí být ve správném pořadí. [5 str. 153]

1. Co?
2. Jak?
3. Kdo (s kým)?
4. Kdy?
5. Za kolik?

V první řadě je třeba si ujasnit, **co** se má udělat. Poté je nutné popsat a určit, **jak** to udělat, tedy stanovení postupu, jakým způsobem dosáhnout cíle. Pokud máme dvě otázky, co a jak vyřešení je dobré řešit zároveň dvě otázky, a to **kdy** udělat jaký krov a **s kým** ho udělat. Pokud máme vyřešené i otázky kdy a s kým přijde na řadu poslední důležitá otázka, a to **za kolik**. [5 str. 153]

3.3 Strukturování projektu

Pro vytvoření časového plánu je nutné vytvořit seznam činností, které musí být splněny k úspěšnému dokončení projektu. Činnosti závisí na několika faktorech.: [5 str. 153]

- **Účel plánu a stádium, ve kterém je plán vytvářen.** Je-li plán vytvářen v počátečních fázích projektu jako hrubý odhad, potom jsou činnosti značně agregovány. Pokud je plán vytvářen pro operativní plán. Měl by být dostatečně podrobný,

- **Množství dostupných informací.** Čím více informací mám, tím jsou jednotlivé činnosti určitější, to umožňuje podrobnější členění činností,
- **Osoba, která plán vytváří.** Každý člověk definuje činnosti rozdílně. Zvláště pokud se jedná o strategický plán, potom je seznam činností založen spíše na jeho zkušenostech a zvyklostech, než na pravidlech,
- **Plánovací metoda.** Metody vyžadují různé úrovně zpracování,
- **Organizace projektu.** Členění činností by mělo být jasné vůči odpovědnosti osob.

3.4 Stanovení doby trvání stavebních prací, objektů, staveb

Stanovení doby trvání může být odhadnuta s určitou mírou přesnosti jako jedno konečné číslo: [5 str. 155]

- **výpočtem**, na základě pracnosti nebo výkonů zdrojů pomocí norem, směrnic;
- **expertní odhad**, shromáždění odborných odhadů a jejich vyhodnocení;
- **porovnáním**, již podobných realizovaných projektů;
- **parametrickým modelováním**, na základě parametru času.

3.4.1 Doba trvání práce

Doba trvání práce lze zjistit pomocí základního vzorce (3.1) pokud známe objem produkce a výkonu v : [5 str. 156]

- technických měrných jednotkách;
- hodinách nebo normohodinách;
- cenách nebo nákladech.

$$T_{(sm)} = \frac{Q_{(tech.mj)}}{d_{(del)} * v_{(tech.mj, del, sm)}} \quad (3.1)$$

Přičemž ve vzorci T vyjadřuje dobu práce ve směnách, Q znamená množství práce v měrných jednotkách, Q je vyděleno počtem dělníků d a výkonem jednoho dělníka za směnu v v měrných jednotkách v . [5 str. 157]

Stejným vzorcem, ale využitím měrných jednotek jako (Kč) lze vypočítat lhůtu výstavby určenou z ceny stavebních prací. [5 str. 157]

3.4.2 Doba trvání objektů

Lhůta výstavby objektů lze určit na základě znalostí dob trvání práce a jejich sestavením do časového plánu, porovnáním z již realizovaných projektů, pomocí podnikových ukazatelů a výpočtem dle produktivity práce. [5 str. 158]

Výpočet dle produktivity práce se vypočte orientační lhůta výstavby stavebních objektů na základě vzorce (3.2). [5 str. 158]

$$T_{(m\acute{e}s)} = \frac{C_{(tis.K\acute{c})}}{P_{(tis.K\acute{c}/d\acute{e}l./m\acute{e}s.)}} \quad (3.2)$$

Kde **T** znamená lhůtu výstavby, **C** je cena v tis. Kč, ta je vydělena průměrnou produktivitou práce v tis. Kč na dělníka za měsíc, to je vyjádřeno pomocí **T**. [5 str. 158]

Průměrná produktivita práce na jednoho dělníka za měsíc je v dnešní době stanovena na cca 120 tis. Kč, což činí ročně 1,5 mil. Kč. Produktivita práce se může lišit podle druhu objektu, jeho velikosti použitých technologií a organizace. [5 str. 158]

3.5 Metody časového plánování

Pro sestavení časového plánu do finální verze je třeba znát posloupnost činností a jejich závislost, lhůty činností a potřebu zdrojů, dostupnost zdrojů, pracovní kalendář, kde se určí, kdy se bude pracovat a termíny určené investorem, tedy termín zahájení a termíny dokončení jak projektu, tak jednotlivých částí. [5 str. 159]

Pro sestavení časových plánu se nabízí více možností metod. Každá metoda má své výhody a nevýhody, každá se hodí k jinému typu projektu a je nutné určit jaký typ metody určit podle dostupných informací a podrobností. [5 str. 159]

3.5.1 Termínová listina

Termínová listina je nejjednodušší doklad o průběhu činností. Jedná se pouze o soupis jednotlivých činností a jejich termíny provedení. Tedy jejich zahájení a dokončení, častěji bývá jen termín dokončení. Termínová listina se užívá u jednoduchých staveb malého rozsahu nebo tam kde je postačující hrubý časový plán nebo naopak kde je třeba podrobné zpracování, ale na krátký časový úsek. [5 str. 159]

3.5.2 Harmonogram

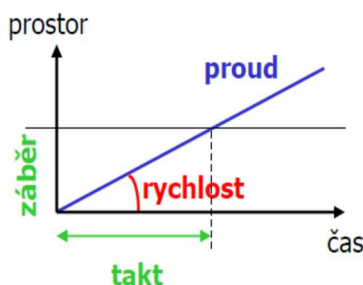
Harmonogram je nejpoužívanějším a také nejlépe prezentovatelným časovým plánem, používaný jako jeden z výstupů pro metody jako je síťová analýza. Jedná se o seznam činností, u kterého jsou ke každé činnosti přiřazena data zahájení a dokončení. Jsou-li u každé činnosti přiřazeny potřeby zdrojů a náklady, poté je snadné vypočítat celkovou potřebu jednotlivých zdrojů na celém projektu, či jenom na některé části. Používaný pojem k harmonogramu je také Ganttův diagram, název vznikl podle strojního inženýra H.L. Gannta, který tento nástroj zpopularizoval. [5 str. 159]

Další variantou jsou harmonogramy se zobrazením návaznosti činností, kde lze zobrazit 4 druhy návazností pomocí šipek. Harmonogramy jsou jednou z hlavních forem prezentace softwarových produktů. [5 str. 159]

Jiný typ harmonogramu je harmonogram zdrojů, kde ke každému zdroji je přiřazena činnost a jeho využití. Vypracovaný harmonogram je využit pro operativní řízení. [5] str. 159

3.5.3 Časoprostorový graf (cyklogram)

Časoprostorový graf je vynášen na jednu osu grafu čas a na druhou prostor. V prostoru jsou seřazeny jednotlivé činnosti. Průběh činností je vyjádřen úsečkami (proudem) mezi těmito hodnotami. Strmost úsečky značí rychlost průběhu. Časoprostorový graf je vhodný pro liniové stavby, tedy komunikace, železnice a inženýrské sítě nebo pro stavby kde je opakovaný cyklus činností s pravidelnými záběry. [5 str. 160]



Obr. č. 1 Časoprostorový graf [5]

Cyklogram vyznačuje opakované práce na opakujících objektech. Objekty bývají sériové. Doba trvání činnosti na jednom záběru se nazývá takt, viz obr. č. 1. [5 str. 160]

Záběr považujeme za okamžik, kdy probíhá právě jedna činnost. Úsečka vyjadřuje postup jednotlivých činností po záběrech v čase. Cílem je, aby jednotlivé činnosti na grafu trvali přibližně stejně dlouho, to znamená, aby průběh jednotlivých činností plynule navazoval na sebe. Ideální případ, který může nastat, je, když jsou všechny úsečky rovnoběžné, to znamená, že jednotlivé činnosti mají stejnou rychlost výstavby. [5 str. 161]

3.5.4 Síťová analýza

Síťová analýza představuje více plánovacích metod, které nabízí využití pro široké rozpětí metod plánování a řízení projektů jakéhokoliv typu. Jsou nejuniverzálnější nástrojem při časové, zdrojové a nákladové analýze. Nejužívanějšími metodami matematické analýzy pro výpočet plánovaných nejdříve možných a nejpозději přípustných termínů činností jsou. [5 str. 162]

- **Metoda kritické cesty**, „což je deterministický matematický model, který vypočítává data na základě stanovené sekvenční síťové logiky a odhadu trvání jednotlivých činností.“ [5 str. 162]. Poté vypočítá z celkového trvání projektu časové rezervy činností, a určí které leží na kritické cestě, [5 str.162]
- **Metoda PERT**, vyjadřuje „stochastický přístup k ohodnocení času u složitých projektů, využívá sekvenční síťovou logiku a vážený průměr odhadu doby trvání pro výpočet celkového trvání akce“. [5 str. 162]. Metoda využívá stejné principy jako metoda kritické cesty, ale pracuje s průměrnou dobou trvání činností. [5 str. 162]

3.6 Analýza času, zdrojů a nákladů

3.6.1 Analýza času

Při časové analýze se hodnotí soulad požadovaného termínu s termínem vypočteným v časovém plánu. Při použití metod síťové analýzy je možno dále určit: [5 str. 171]

- **kritickou cestu** nebo **sled kritických činností** určují cestu, která je nejdelší, ale také **subkritické cesty**. To jsou cesty s velmi malou časovou rezervou, u kterých je nebezpečí, že se stanou kritickou cestou;
- **rezervy** jednotlivých činností;
- **míru kritičnosti** sítě.

Je-li vypočtená lhůta projektu delší než termín, který byl naplánován, je nezbytná úprava časového plánu, aby došlo ke zkrácení lhůty. [5 str. 171]

Spolehlivý způsob **je zkrácení doby trvání** činností výstavby na kritické cestě. Zkrácením se myslí, zkrácení lhůty jedné nebo více činností na kritické cestě. Zkrácení je možno provést zkorigováním zdrojů u činností, úpravou pracovní doby nebo rozšířením směn. Rozšíření směn lze provádět, dokud není cíl splněn nebo pokud náklady nepřesáhnou přínosy, nebo pokud nelze dále žádnou z činností na kritické cestě zkracovat. [5 str. 171]

Jiná možnost zkrácení lhůty je přípustné **zvýšení souběžnosti** nebo změnou postupu jednotlivých činností při respektování technologických postupů, technických a organizačních možností. [5 str. 171]

3.6.2 Plánování a analýza zdrojů

Nezbytnou součástí analýzy projektu je i analýza zdrojů, potřebných k realizaci projektu. Analýza nelze provádět odděleně od analýzy časové ani opačně. Sledování nákladů je spíše spojeno se sledováním nákladů na spotřebu hmotného a nehmotného zdroje. [5 str. 171]

Cílem je zajisti dostatečné a pokud možno rovnoměrné nasazení dostupných zdrojů s prioritou minimalizace časových rezerv a doby trvání projektu. Podle dostupnosti máme zdroje: [5 str. 171]

- **zdroje omezené**, u těchto zdrojů je rozhodující nepřekročení jejich kapacity;
- **zdroje neomezené**, u těchto zdrojů je důležité nepřekročit náklady.

Pro naplánování zdrojů je nezbytný odborný úsudek, zkušenost a znalost. Množství požadovaných zdrojů lze určit také metodami například analytickým odhadem, odborným odhadem nebo v určitých odvětvích podle kalkulačních schémat. [5 str. 172]

4. Ekonomické a časové porovnání zděného systému s dřevostavbou

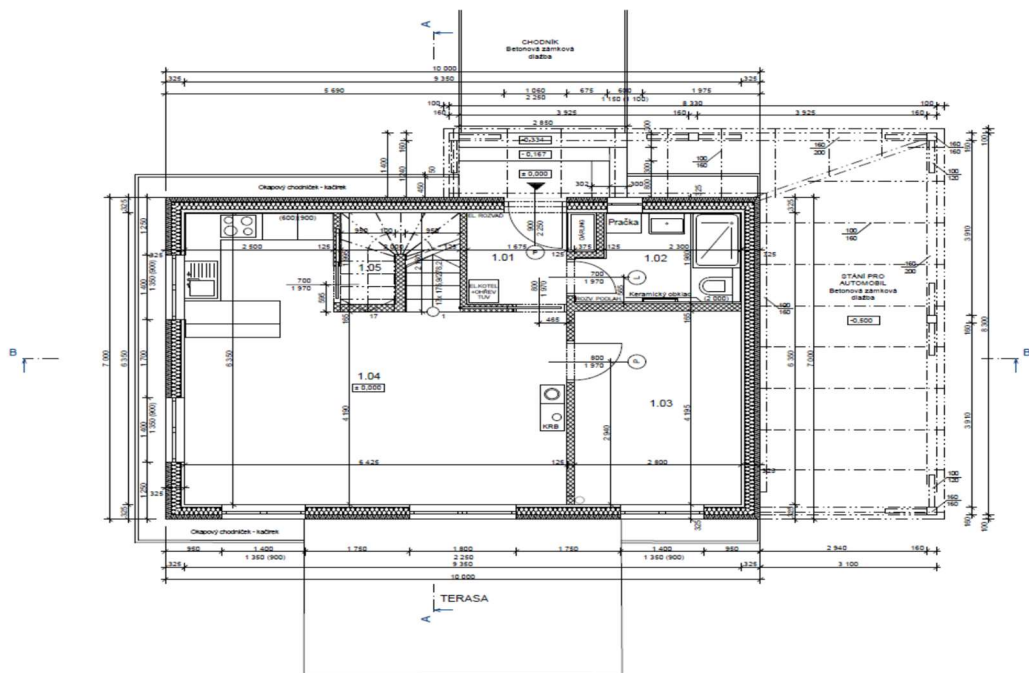
Hlavním cílem investora při výběru výstavby vzhledem k materiálové variantě je ušetřit peníze a čas. Kapitola ekonomické a časové porovnání pojednává v první části o seznámení s objektem, kde jsou popsána jednotlivá patra z hlediska dispozičního řešení. Projektová dokumentace je varianta dřevostavby a na konstrukční variantu dřevostavby je navržena varianta zděného systému. Porovnání nákladů zděné varianty a dřevostavby bylo provedeno na konstrukci hrubé stavby, tedy základové pasy se základovou deskou, obvodová stěna, stropní konstrukce a příčky. Za předpokladu, že stavební práce, které nemají vliv na změnu výše nákladů, se nemění se změnou konstrukčního systému.

Obvodová stěna zděné varianty byla navržena na stejnou hodnotu prostupu tepla jako u dřevostavby. Na analyzované konstrukce zděného systému RD byl zpracován položkový rozpočet v CU 2017. Z rozpočtu jsou sestaveny jednotlivé související konstrukční části a následně ekonomicky porovnány s variantou dřevostavby.

4.1 Popis objektu

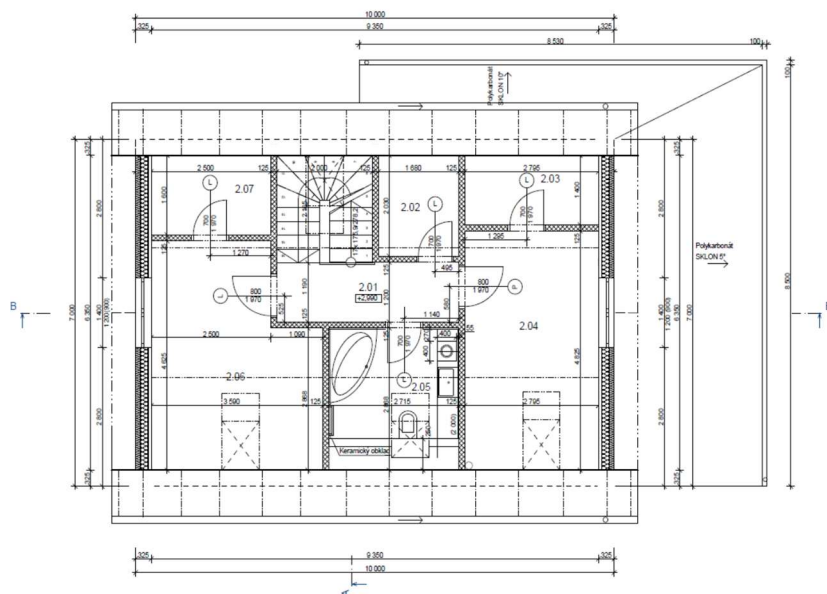
Jedná se rodinný dům systému dřevostavby, s přízemním podlažím a vestavěným obytným podkrovím. Dům není podsklepen. Střecha je sedlová o sklonu 40 stupňů. Dům se nachází v části jižních Čech konkrétně ve vesnici Horní Nakvasovice.

V 1. NP (obrázek č. 2) se nachází vstup do domu z jihozápadu. U vstupu do domu je situována po levé straně koupelna s WC. Při pokračování ze vstupu rovně se dostáváme do obytné části, kde se rozkládá prostorný obývací pokoj s kuchyňským koutem, z obývacího pokoje je přímý vstup na terasu, která je směřována na jihozápad. U kuchyně se v prostoru pod schodištěm ukrývá spíž. Poslední místností v podlaží je ložnice. Po točitém schodišti se dostáváme do 2.NP. Mimo vnitřní část je možnost zastřešeného parkovacího stání, ale to není zahrnuto v rozpočtu.



Obr. č. 2 Výkres půdorysu 1.NP, [6]

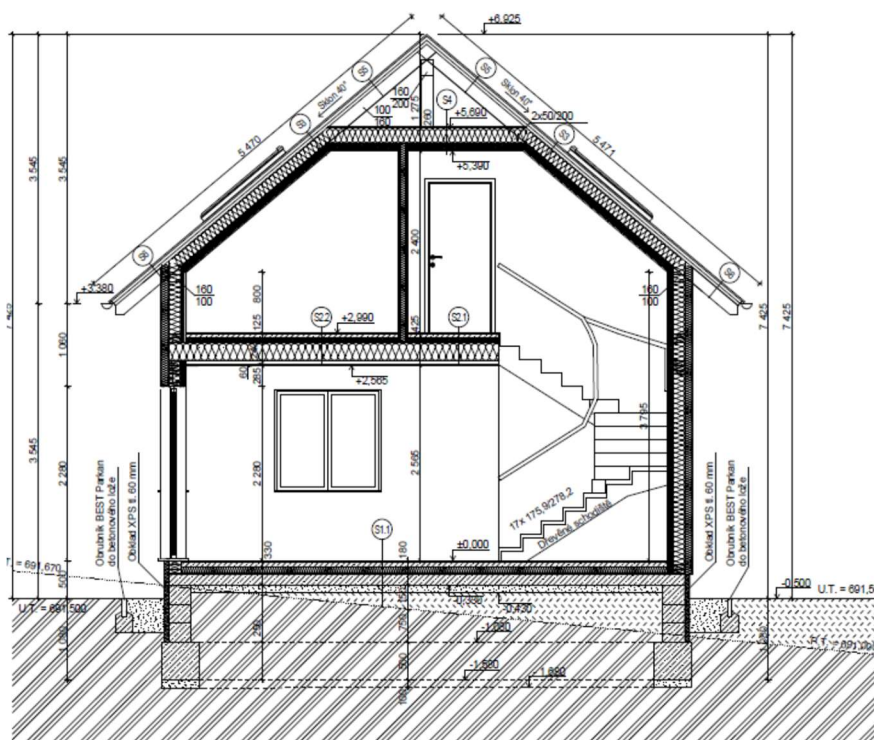
Dispozice druhého podlaží je zobrazena na obrázku č. 3. Po vystoupení do podkroví se ocitneme na chodbě, která spojuje dva velké pokoje, které jsou opatřeny vlastními šatnami. Pro obyvatele těchto pokojů je v patře navržena prostorná koupelna. Poslední prostor, kterým disponuje druhé patro, je komora pro uskladnění čistících a dalších prostředků.



Obr. č. 3 Výkres půdorysu 2.NP, [6]

Hrubá stavba je tvořena rámovou konstrukcí pomocí technologie firmy RIGIPS. Rámová konstrukce je složena z délkově nastavených a čtyřstranně hoblovaných, vysušených a impregnovaných KVH hranolů, opláštěných u obvodových stěn deskami Rigistabil tl. 12,5mm. Prostor mezi hranoly je vyplněn 120 mm tepelnou izolací. Z vnitřní strany je zhotovena instalační předstěna tl. 40 mm pro vedení instalací, předstěna je taktéž vyplněna 40 mm tepelnou izolací.

Konstrukce střechy na tomto objektu je sedlová (viz obr. č. 4). Na zastřešení jsou použity střešní tašky KM BETA osazené na laťování z latí průřezu 60/40 mm. V konstrukci střechy bude na konstrukci krovu volně natažena hydroizolační fólie, která bude připevněna kontralatěmi průřezu o 60/40 mm. Z důvodu nedodávání řeziva je konstrukce krovu započtena v souboru střešního pláště, a to jen jako montáž krovu. Konstrukce krovu nemá vliv na systémovou variantu, a tak není zvlášť rozpočtována.



Obr. č. 4. Řez rodinným domem, [6]

Příčky jsou také stavěny pomocí technologií RIGIPS, ale změna je v opláštění, kde musí být zajištěna protipožární ochrana a jsou montovány protipožární sádkartonové desky, mezera mezi konstrukcí je vyplněna 80 mm zvukovou izolací.

Tepelná izolace fasády, tedy obvodové stěny, je tvořena pomocí difuzně otevřených desek na bázi polystyrenu, o tl. 160 mm. Povrch fasády tvoří silikátová probarvená omítka.

4.2 Tepelně-technický návrh

Pro návržení zděného systému se shodnými tepelně-technickými vlastnostmi je nutné zjištění součinitele prostupu tepla dřevostavby. V tomto případě byl zjištěn pomocí vypočteného energetického štítku k rodinnému domu uvedenému v předchozí kapitole (viz obr. č. 6), kde je zelenou barvou označená konstrukce, která je rozhodující. Na barevně označenou hodnotu je navržena obvodová konstrukce zděného systému. Další konstrukce jako jsou strop, příčky a základ nejsou tepelně-technicky posuzovány.

Dle vypočtené hodnoty ($U=0,16$) byla ze zděného systému od výrobce POROTHERM vybrána cihla se stejnými tepelně-technickými vlastnostmi. Jedná se o typ cihly POROTHERM s vnitřní izolací tloušťky 440 mm.

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b _j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j} [W/K]
		Vypočtená hodnota U _j [W/(m ² ·K)]	Referenční hodnota U _{N,rq,j} [W/(m ² ·K)]	Splněno (ano/ne)		
Podlaha na terénu: EPS 100 mm	97,2	0,36	0,45 / 0,30	-	0,65	22,7
Obvodová stěna: MW 100 mm + EPS 160 mm	111,9	0,16	0,30 / 0,20	-	1,00	17,9
Vstupní dveře: plastové, izolační trojsklo	2,4	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	2,9
Okna, balkónové dveře: plastové, izolační trojsklo	14,9	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	13,4
Strop k podstřešnímu prostoru: MW 260 mm	97,2	0,16	0,30 / 0,20	-	0,88	13,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	323,6	0,020	-	-	1,00	6,5
Celkem	323,6					77,1

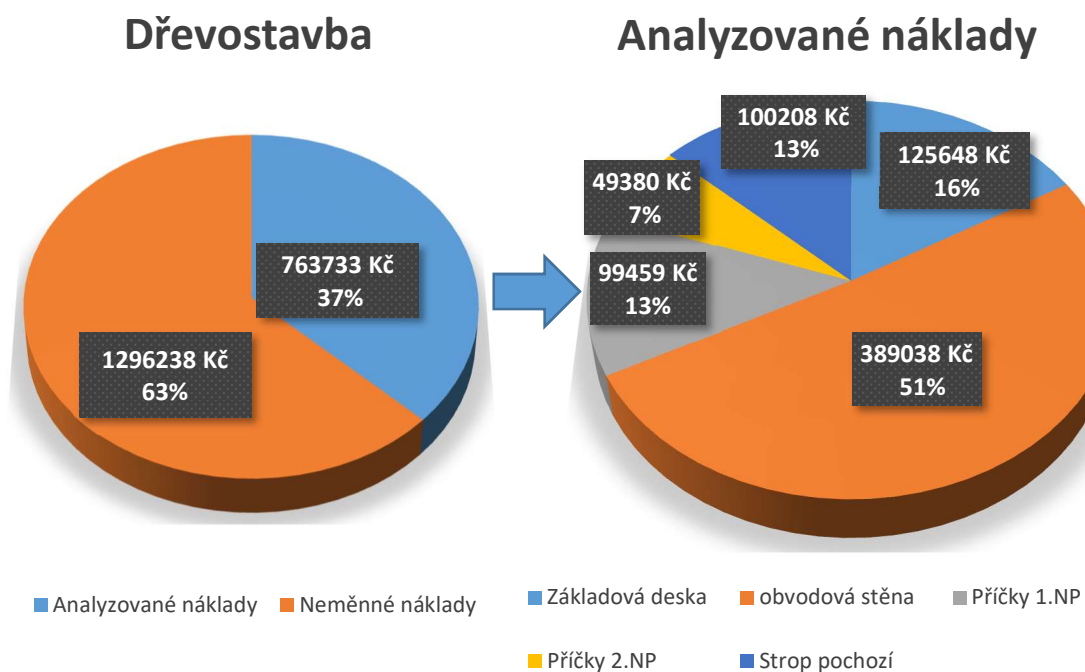
Obr. č. 5. Tabulka součinitelů prostupu tepla, [7]

Další konstrukce, které jsou na obr. č. 5 posuzované na prostup tepla, jako je podlaha na terénu, vstupní dveře, okna, balkónové dveře, stropní konstrukce, není třeba přepočítávat, protože byly použity i v nově určeném systému.

4.3 Zpracování rozpočtu

Podkladem pro rozpočet zděné varianty je rozpočet RD dřevostavby, který je zpracován dodavatelem (viz příloha č. 1). Na daný rozsah prací byl zpracován rozpočet zděného konstrukčního systému, který respektuje neměnné stavební práce, tedy práce, které mají stejnou výši nákladů u obou systémů.

Většina nákladů stavebních prací zůstala neměnná. Jedná se o stavební práce, pro které není konstrukční systém podstatný, např. náklady na okna se se změnou konstrukčního systému nemění, to se týká i rozvodu elektro-silnoproud, ZTI apod. V grafu nákladů (viz graf č. 1) je patrné, že náklady nesouvisející se změnou činí 63 % z celkových nákladů a zbylých 37 % z celkových nákladů tvoří analyzované náklady, které jsou rozebrány v grafu č. 2.



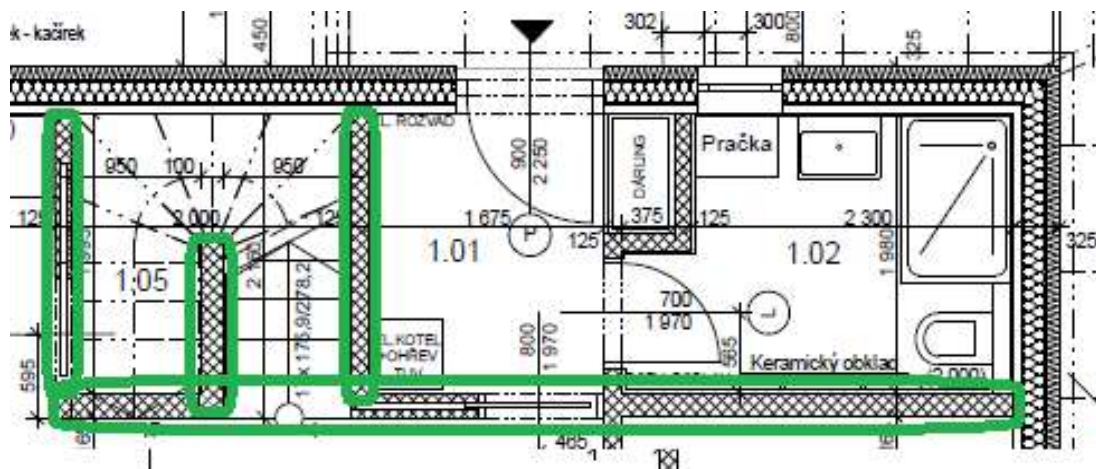
Graf. č. 1 Poměr analyzovaných oddílů vůči celkové ceně stavby (Zdroj autor)

Graf. č. 2 Rozdělení analyzovaných oddílů (Zdroj autor)

4.4 Analyzované oddíly

4.4.1 Základová deska

Dřevostavby mají výhodu lehké konstrukce, a tak postačí pro zhotovení základových pasů jen zhotovení pasů po obvodu pod nosnou konstrukci. Lehká konstrukce příček a konstrukcí i o tloušťce 165 mm nevyžaduje základový pás. Oproti tomu u zděné varianty je nutné zhotovit základový pás pod zeď, která je navržena v 1.NP a je zelenou barvou vyznačena na obr. č. 6. Oddíl základová deska nebyl přeceněn celý, ale došlo k navýšení ceny zemních prací, základového pasu a zhotovení ztraceného bednění. Zemní práce a základové pasy jsou provedeny klasickým způsobem, a to vyhloubením rýh, následně zalitím základových pasů o rozměrech 500 x 500 mm. Na pasy je osazeno ztracené bednění, které se zalije prostým betonem. Dále bylo třeba přecenění obvodového ztraceného bednění. Pro zeď, která byla navržena k zděné variantě, nevyhovoval základový pás ze ztraceného bednění, který bylo nutné rozšířit o 100 mm.

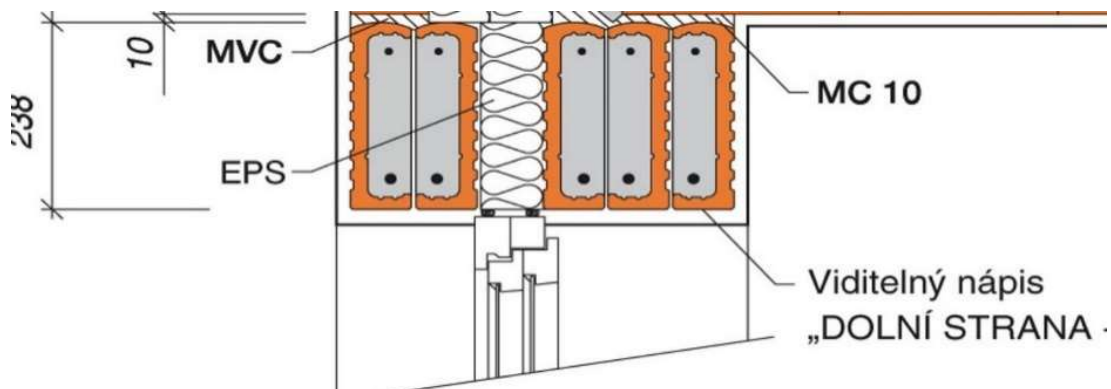


Obr. č. 6 Vyznačení původních příček, které se jsou nahrazeny nosnou příčkou, [6]

4.4.2 Obvodová stěna

Obvodová stěna byla navržena vzhledem k tepelně technickému posouzení (viz. kapitola 4.2). „Jedná se o broušenou cihlu s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny. Velké otvory v cihlách jsou již ve výrobě vyplněny hydrofobizovanou minerální vatou. Hydrofobizace zajišťuje nenasákavost vaty v cihlách (voda po ní stéká). Součástí dodávky je odpovídající množství malty pro tenké spáry Porotherm Profi, která se nanáší na celou plochu ložných spár. Pro založení stěn se

dodává požadované množství zakládací malty Porotherm Profi AM (Anlegemörtel)“. [8]. K ceně cihly byly připočteny překlady typu KP 7, překlady jsou vysoké 23,8 cm a jsou modulované po 250 mm od 1000 mm do 3500 mm. Na objektu se vyskytují rozměry předkladů typu KP 7 od 1000 mm do 2500 mm. K souboru byly přičteny povrchové úpravy, a to vnější omítka s fasádou, která je tvořena podkladní vrstvou z jádrové omítky značky CEMIX, dále se vrstva jádrové omítky naimpregnuje a natáhne tenkovrstvá silikátová probarvená omítka značky WEBER. Jako další položka je vnitřní úprava povrchu. Ta je tvořena dvouvrstvou omítkou, první vrstva je strojově nastříkána strojní omítkou a na vrstvu strojní omítky je natažena štuková vnitřní omítka výrobce CEMIX. Vnější i vnitřní úpravy povrchu byly rozpočteny dle výměry, která náleží k analyzovanému souboru. Dále je připočtena tepelná izolace vložená mezi překlady, kvůli které nedochází k vytvoření tepelného mostu. U osazování oken je třeba dbát na místa, kde je uložena izolace, a v těchto místech osadit okna přesně (viz obr. č. 7). Dále je nutné zhotovit řadové trubkové lešení o šířce 0,9 m a únosnosti 200 kč/m².



Obr. č. 7 detail osazení okna k tepelné izolaci mezi překlady, [9]

4.4.3 Příčky

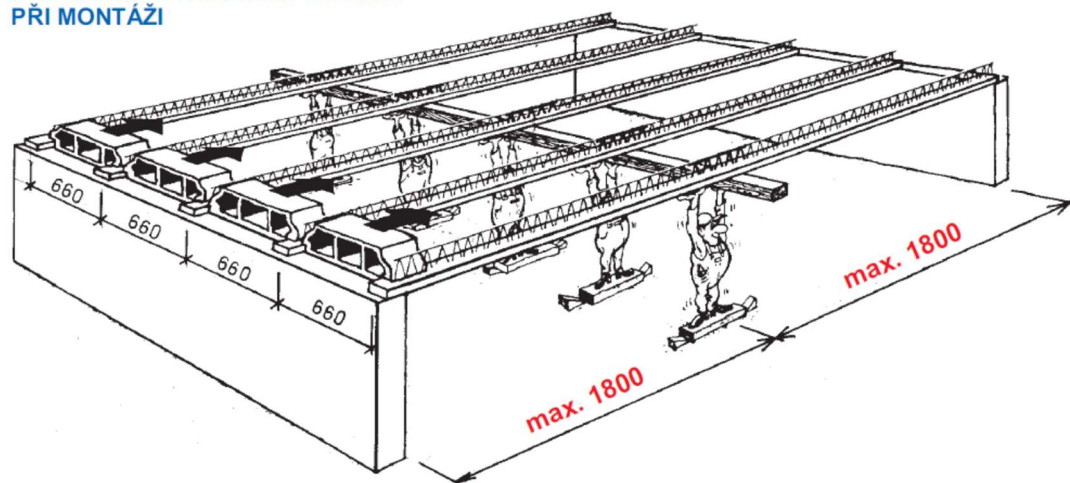
Příčky v prvním i druhém patře byly situovány stejně jako u dřevostavby, aby bylo dosaženo co nejdůvěryhodnějšímu výsledku. K příčkám byly taktéž přičteny překlady a vnitřní úprava povrchů, která je stejného typu jako u obvodových stěn. V koupelnách, kde bude zhotoven obklad, je aplikovaná omítka jednovrstvá, a to jádrová výrobce CEMIX. Příčka u varianty dřevostavby tl. 165 mm byla nahrazena příčkou POROTHERM 17,5, tedy tl. 175 mm. Příčka varianty dřevostavby tl. 125 mm byla nahrazena POROTHERMem 11,5, tedy tl. 115 mm. K nenosným

příčkám, tedy příčkám tloušťky 115 mm, byl navržen plochý překlad typu KP 11,5, který je taktéž nenosný. K příčkám bude nutné zhotovit pomocné lešení.

4.4.4 Konstrukce stropu

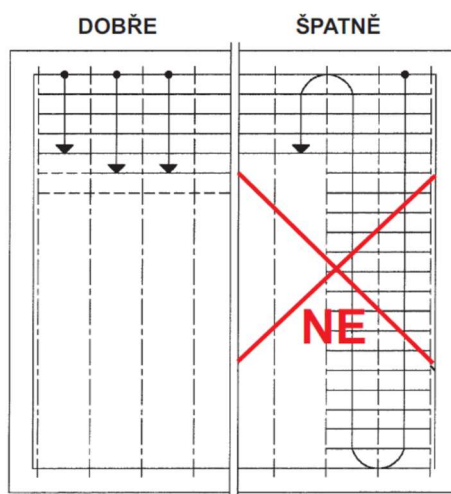
U vodorovné konstrukce stropu byla zvolena varianta betonového vložkového stropu. Betonový vložkový typ stropu dodává firma BSK Klatovy a umožňuje na rozpětí, které je u tohoto projektu potřeba, dodržení stejné tloušťky stropní konstrukce. Jedná se o typ stropu BSK Standart, který umožňuje vytvořit tloušťku stropu 250 mm a 270 mm. Osová vzdálenost je 660 mm. Vybraný typ stropu se staví stejným technologickým postupem jako keramický strop. Montáž spočívá nejdříve v uložení nosníků v dané osově vzdálenosti, které se před zatížením podepřou stojkami, viz obr. č. 8.

PODEPŘENÍ STROPNÍCH TRÁMCŮ
PŘI MONTÁŽI



Obr. č. 8 Podepření stropních trámů při montáži, [10, str.6]

Po podepření se dle technologického postupu BSK Klatovy pokládají betonové vložky (viz. obr. č. 9), na které se po uložení uloží armatura, která je zalita krycí vrstvou betonu.



Obr. č. 9 Postup ukládání stropních vložek, [10, str. 6]

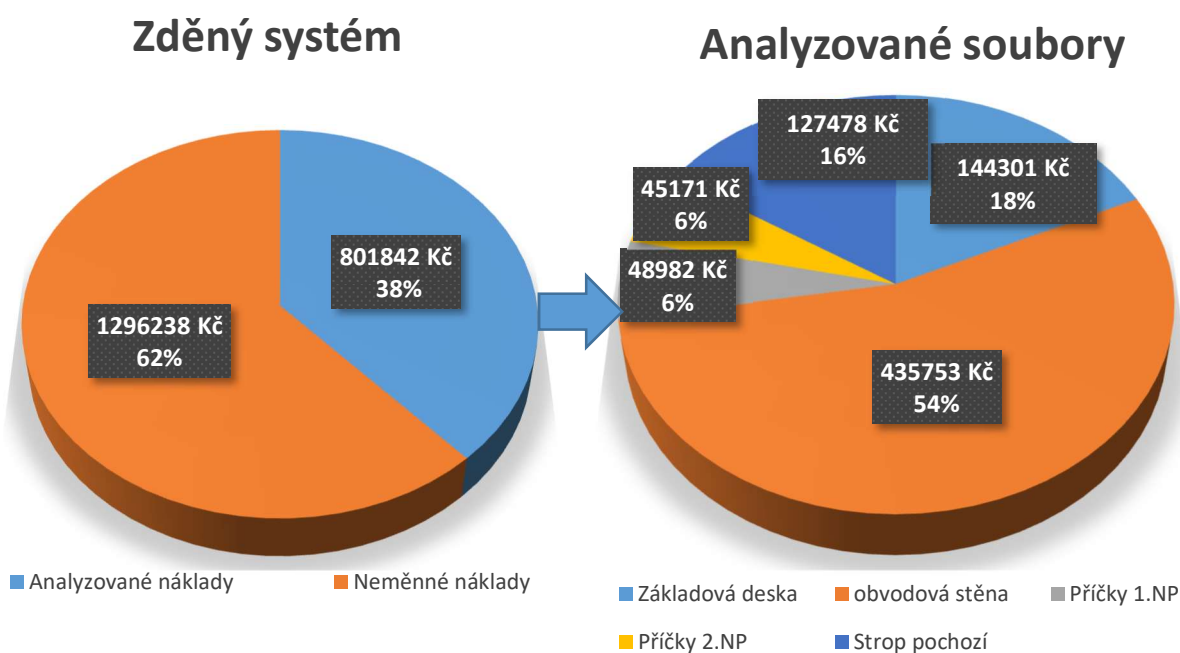
Ke konstrukci stropu je připočten ztužující věnec s obalením tepelné izolace. Ta se skládá z dřevovláknitých desek s vrstvou tepelné izolace o tloušťce 50 mm, aby nedocházelo k tepelnému mostu. Ke ztužujícímu věnci jsou připočteny položky, jako jsou bednění, odbednění ztužujících pasů a výztuž ztužujících pasů, která se používá pro zajištění prostorové tuhosti objektu.

Oddíl stropní podhled není součástí stropní konstrukce, a proto je samostatně zařazen do rozpočtu.

4.5 Ekonomické porovnání systémových variant

V kapitole ekonomické porovnání budou porovnány analyzované soubory. Porovnání bylo zaměřeno na soubory prací ovlivněné změnou nákladů.

Jednotlivé konstrukční systémy jsou graficky vysvětleny níže. K nákladům dřevostavby patří i režie, která je na celou stavbu stanovena ve výši 68 000 Kč, režie byla v nabídce dodavatele dřevostavby započtena procentuálně do jednotlivých oddílů. Analyzovaná cena zděného konstrukčního systému obsahuje i VR a SR, které jsou zahrnuty v rozpočtovaných položkách. Dále kromě VR a SR byl rozpočten stejným způsobem do jednotlivých oddílů i přesun hmot. Přesun hmot byl zahrnut do rozpočtu, protože obsahuje náklady na přemístění materiálů, se kterými je manipulováno po staveništi. Podíly analyzovaných nákladů na celkové ceně RD zděného systému jsou



znázorněny na grafu č. 3 a skladba nákladů podle konstrukčních prvků na grafu č. 4.

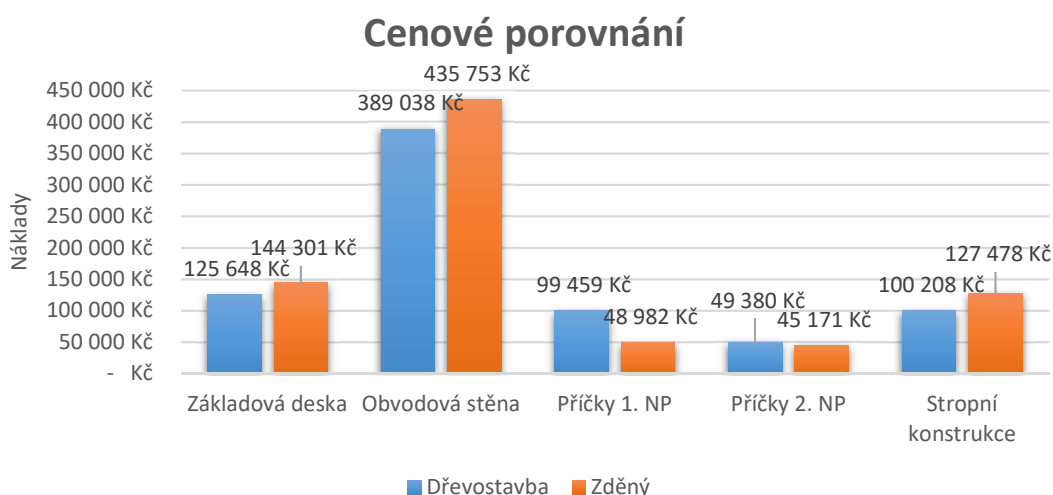
Graf. č. 3 Poměr analyzovaných oddílů vůči celkové ceně stavby (Zdroj autor)
Graf. č. 4 Rozdělení analyzovaných oddílů (Zdroj autor)

Analyzované oddíly: rekapitulace analyzovaných oddílů.

Tabulka č. 1 znázorňuje cenu jednotlivých analyzovaných oddílů v obou systémových variantách. Analyzované oddíly jsou porovnány v grafu č. 5. Porovnání jednotlivých oddílů bude popsáno níže.

Analyzované oddíly		
Systém:	Dřevostavba	Zděný
Základová deska	125 648 Kč	144 301 Kč
Obvodová stěna	389 038 Kč	435 753 Kč
Příčky 1. NP	99 459 Kč	48 982 Kč
Příčky 2. NP	49 380 Kč	45 171 Kč
Stropní konstrukce	100 208 Kč	127 478 Kč
Celkem	763 733 Kč	801 685 Kč

Tab. č. 1 Cenová rekapitulace analyzovaných oddílů (Zdroj autor)



Graf č. 5 Cenové porovnání všech analyzovaných oddílů (Zdroj autor)

4.5.1 Základová deska

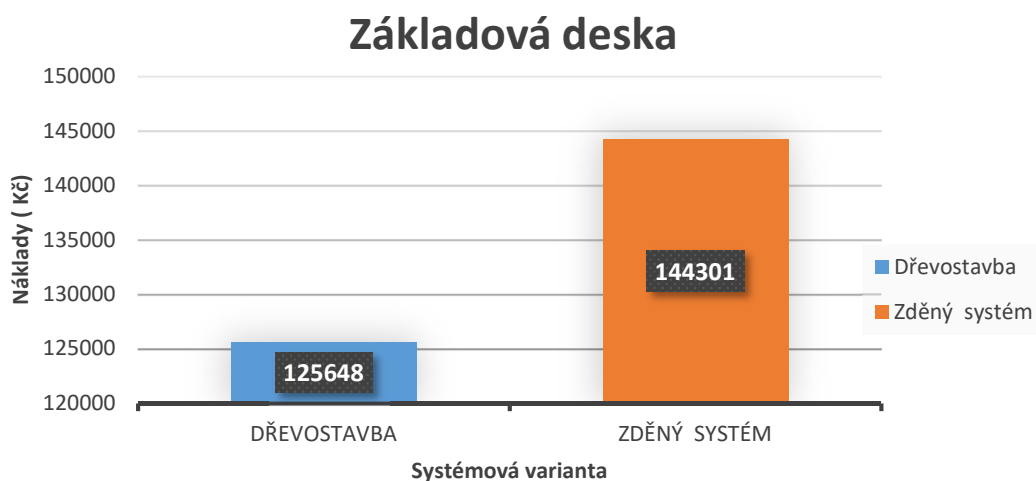
Oddíl základová deska je složena ze zemních prací, základových pasů a základové desky. Zemní práce v oddílu základové desky představují vyhloubení rýh pod nově zhotovenou zeď ve středové části 1.NP. Základové pasy představují zalití základových pasů z prostého betonu, dále u základových pasů bylo přičteno rozšíření ztraceného bednění po obvodu rodinného domu. Cena rozšíření ztraceného bednění byla docílena vytvořením rozpočtu pro stávající a nové ztraceného bednění a následně spočítáním rozdílu mezi těmito položkami.

Jak je zřejmé z grafu č. 6, oddíl základová deska systému dřevostavby činí 125 648 Kč a u zděného systému 144 301 Kč.

Cena za zhotovení základové desky narostly sečtením nákladů:

- oddílu základová deska dřevostavby, cena 125 648 Kč;
- vyhloubení rýh ve výši 1 245 Kč;
- základových pasů C 16/20 v ceně 7 595 Kč;
- základové stěny ze ztraceného bednění pod nově zhotovenou stěnu, cena 1 439 Kč;
- rozdílu obvodové základové stěny ze ztraceného bednění ve změně šířky z 300 mm na 400 mm, cena za nový rozměr 400 mm (33 327 Kč) minus stávající rozměr 300 mm (25 507 Kč); cena tedy byla stanovena na 7 820 Kč;
- přesunu hmot rozděleného poměrem cen jednotlivých oddílů, cena 573 Kč.

Výše rozepsané náklady jsou podrobně zpracovány v položkovém rozpočtu v oddílu 001 zemní práce, 004 základy a části 099 přesun hmot (viz příloha č. 2) s výkazem výměr pomocí softwaru euroCalc 3, v cenové soustavě ÚRS.



Graf č.6 Cenové porovnání systémových variant základové desky (Zdroj autor)

Cenový rozdíl mezi systémy činí 18 753 Kč. Rozdíl dopadl lépe pro dřevostavbu. Dřevostavba je tedy o rozdíl 18 753 Kč levnější.

4.5.2 Obvodová stěna

Oddíl obvodová stěna je složena z více položek, a to nosné obvodové zdi navržené dle tepelně-technického posouzení, překladů KP 7 s vloženou tepelnou izolací mezi překlady, vnitřní úpravy povrchů, vnější úpravy povrchů, fasádního lešení a části přesunu hmot. Vnitřní úpravy povrchu byly rozpočteny dle příslušné výměry k obvodové stěně.

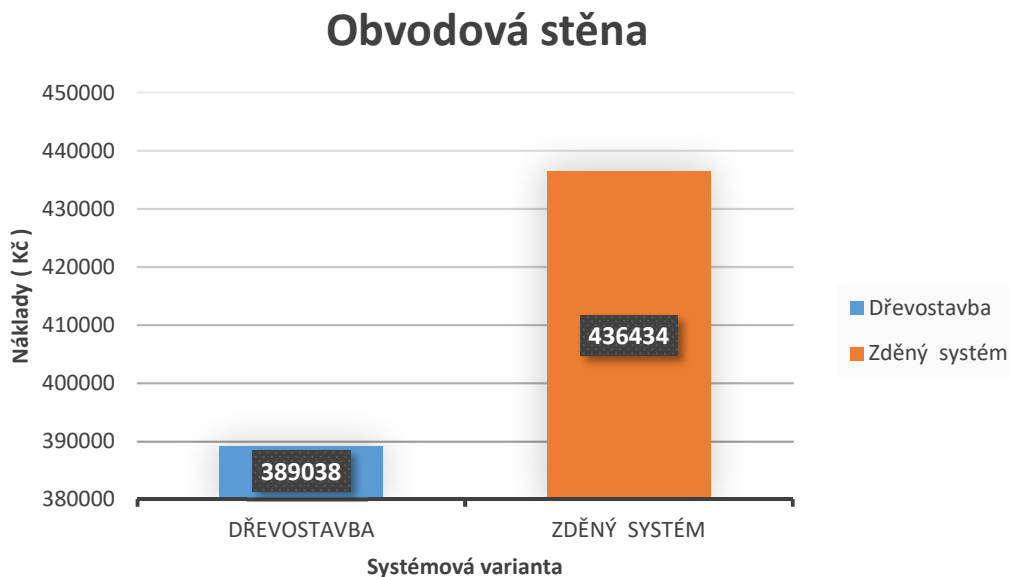
Graf č. 7, zpracovaný níže, znázorňuje ekonomické porovnání systémů variant oddílu obvodová stěna. Dosažené hodnoty jsou u systému dřevostavby 389 038 Kč a zděného systému 436 591 Kč.

Cena u zděného systému byla stanovena z těchto agregovaných položek:

- nosná obvodová zeď, cena 298 105 Kč;
- překlady včetně vložené tepelné izolace, cena 32 794 Kč;
- vnější úpravy povrchu, cena 58 853 Kč;
- vnitřní úpravy povrchu ve výši 20 853 Kč;
- fasádní lešení, cena 12 765 Kč;
- přesun hmot rozdělený poměrem cen jednotlivých oddílů, cena 13 221 Kč.

Výše rozepsané agregované položky jsou podrobně zpracovány v položkovém rozpočtu v oddílu 003 svislé konstrukce, 006 úpravy povrchu, 009 fasádní lešení a 099 přesun hmot, s výkazem výměr pomocí euroCalc 3 (viz příloha č. 2) v cenové soustavě ÚRS.

Výsledek porovnání oddílu obvodové stěny je rozdíl 47 396 Kč. O rozdíl 47 396 Kč vyjde levněji systém dřevostavby.



Graf č. 7 Cenové porovnání systémových variant obvodové stěny (Zdroj autor)

4.5.3 Příčky 1.NP

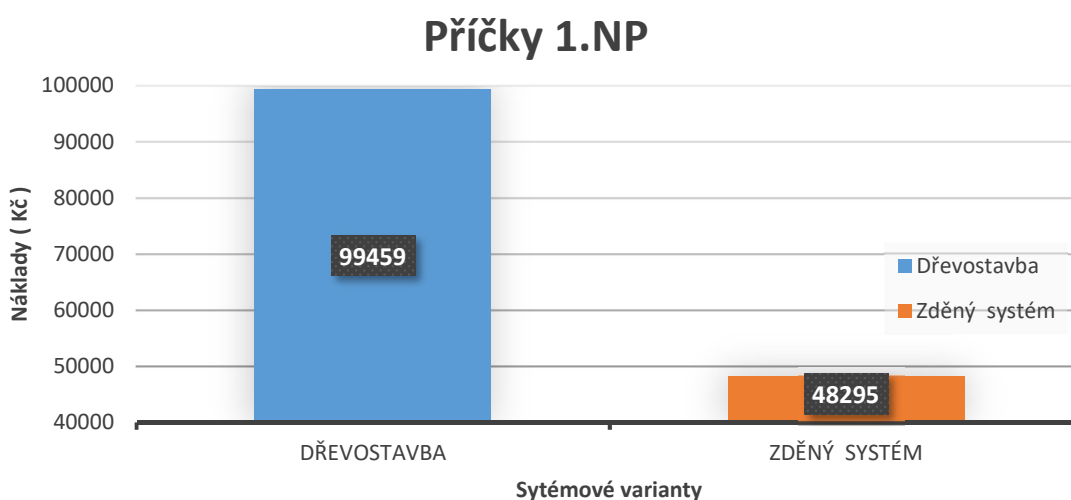
Příčky 1.NP jsou složeny ze stěn POROTHERM tl. 175 mm, příčky POROTHERM tl. 115 mm, plochých překladů vnitřních úprav povrchů, pomocného lešení a přesunu hmot. Stěny tl. 175 mm jsou započteny v celé míře do 1.NP a příčky tl. 115 mm jsou rozpočteny pomocí výkazu výměr na skutečnou výměru 1.NP. Ploché překlady patří k příčkám tl. 115 mm, v tomto patře se vyskytují dva překlady. Vnitřní úpravou povrchů se rozumí omítky, ty jsou rozpočteny stejným způsobem jako příčky, a to pomocí výkazu a převzetí skutečné výměry, která připadá na 1.NP. Pomocné lešení je vypočteno pomocí podlahové plochy 1.NP. Přesun hmot je rozdělen podílem k celkové ceně zrozpočtovaných položek.

Celkové nacenění oddílu příčky 1.NP dle výše uvedených konstrukcí vyšlo u dřevostavby na 99 459 Kč a zděné varianty 48 295 Kč. Hodnoty obou systémů jsou znázorněny na grafu č. 8. Celkové náklady zděného systému vznikly sečtením agregovaných položek:

- stěny v 1.NP, tedy příčky tl. 175 mm a tl. 115 mm, cena 27 595 Kč;
- vnitřní povrchové úpravy ve výši 16 700 Kč;

- překlady, cena 568 Kč;
- pomocné lešení, cena 1 949 Kč;
- přesun hmot rozdělený poměrem cen jednotlivých oddílů, cena 1 483 Kč.

Výše rozepsané agregované položky jsou podrobně zpracovány v položkovém rozpočtu v oddílu 003 svislé konstrukce, 006 úpravy povrchu, 009 pomocné lešení a 099 přesun hmot, s výkazem výměr pomocí euroCalc 3 (viz příloha č. 2) v cenové soustavě ÚRS.



Graf č .8 Cenové porovnání systémových variant příčky 1.NP (Zdroj autor)

Ekonomické porovnání vybraných systému v tomto oddílu vyšel zděný systém o 51 164 Kč levněji.

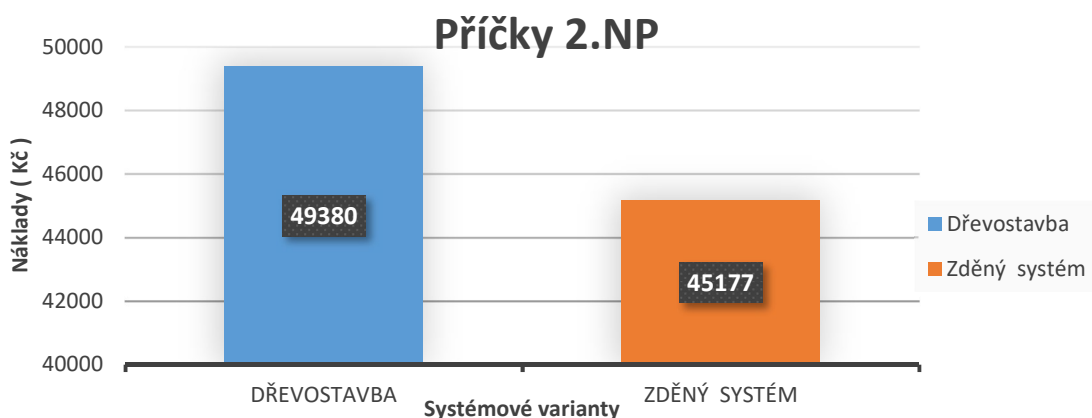
4.5.4 Příčky 2.NP

V 2.NP se vyskytují příčky POROTHERM tl. 115, dále ploché překlady, vnitřní úprava povrchů, pomocné lešení a přesun hmot. Příčky tl. 115 mm jsou rozpočteny pomocí výkazu výměr na skutečnou výměru 2.NP. Ploché překlady patří k příčkám tl. 115 mm. Vnitřní úprava je stejná jako u 1. NP a je rozpočtena stejným způsobem jako příčky, a to pomocí výkazu a převzetí skutečné výměry, která připadá na 2.NP. Pomocné lešení je vypočteno pomocí podlahové plochy 2.NP. Přesun hmot je rozdělen podílem ku celkové ceně zrozpočtovaných položek.

Celkové nacenění oddílu příčky 2.NP dle výše uvedených konstrukcí vyšlo u dřevostavby na 49 380 Kč a zděné varianty 45 177 Kč. Hodnoty obou systémů jsou znázorněny na grafu č. 9. Celkové náklady zděného systému vznikly sečtením agregovaných položek:

- stěny z příčkového zdiva POROTHERM tl. 115 mm, cena 24 756 Kč;
- vnitřní povrchové úpravy ve výši 15 962 Kč;
- překlady KP 11,5, cena 1 707 Kč;
- pomocné lešení, cena 1 949 Kč;
- přesun hmot rozdělený poměrem cen jednotlivých oddílů, cena 1 483 Kč.

Výše rozepsané agregované položky jsou podrobně zpracovány v položkovém rozpočtu v oddílu 003 svislé konstrukce, 006 úpravy povrchu, 009 pomocné lešení a 099 přesun hmot, s výkazem výměr pomocí euroCalc 3 (viz příloha č. 2) v cenové soustavě ÚRS.



Graf č. 9 Cenové porovnání systémových variant příčky 2.NP (Zdroj autor)

V ekonomickém porovnání vybraných systému v tomto oddílu vyšel zděný systém o 4 203 Kč levněji.

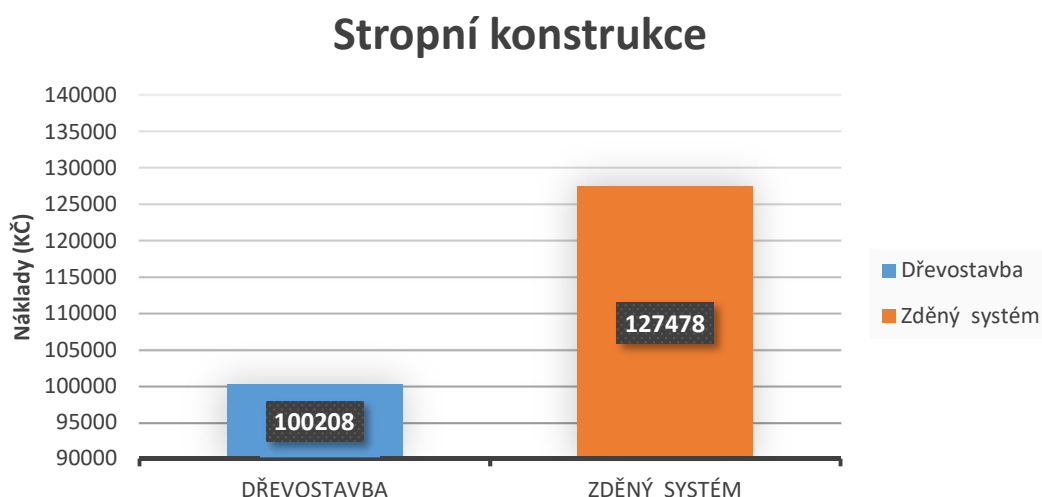
4.5.5 Stropní konstrukce

Stropní konstrukce je složena z betonových vložek s nosníky výrobce BSK, ztužujícího věnce, tepelné izolace ztužujícího věnce a přesunu hmot. U tohoto oddílu byly kromě přesunu hmot všechny položky převzaty celým výkazem výměr. Přesun hmot je rozdělen podílem ku celkové ceně zrozpočtovaných položek.

Celkové cenové ohodnocení oddílu stropní konstrukce vyšlo u dřevostavby na 100 208 Kč a zděný systém na 127 478 Kč. Hodnoty vybraných systémů u tohoto oddílu jsou znázorněny na grafu č. 10. Náklady na oddíl stropní konstrukce u zděného systému jsou složeny z:

- stropu BSK Plus tl. 22 cm, cena 75 126 Kč;
- ztužujících pásů a věnce včetně bednění a armatury, cena 45 145 Kč;
- zateplení ztužujícího věnce, cena 3 185 Kč;
- přesunu hmot ve výši 3 916 Kč.

Výše rozepsané agregované položky jsou podrobně zpracovány v položkovém rozpočtu v oddílu 004 vodorovné konstrukce 099 přesun hmot a 713 tepelné izolace s výkazem výměr pomocí euroCalc 3 (viz příloha č. 2) v cenové soustavě ÚRS.



Graf č. 10 Cenové porovnání systémových variant stropní konstrukce (Zdroj autor)

Ekonomická výhodnost v oddílu stropní konstrukce vyšla o 27 270 Kč na straně systému dřevostavby.

4.5.6 Ekonomické vyhodnocení

Je nutno konstatovat, že analýza nákladů vybraných konstrukčních systémů byla provedena na malém objektu RD a celkový rozdíl v měřítku s celkovými náklady je zanedbatelný.

Při zvětšení objemu objektu se mohou náklady stavby se změnou konstrukčního systému znatelně změnit. Největší cenovou úsporu tvoří vnitřní příčky a jejich povrchové úpravy ve prospěch zděného systému. Při zvětšení objektu, v němž by se vyskytovala větší výměra příček, lze předpokládat větší cenový rozdíl.

Výsledek celkových nákladů rodinného domu systému dřevostavby činí 2 059 971 Kč a zděné varianty 2 098 080 Kč. Rozdíl mezi zkoumanými systémy činí rozdíl 38 109 Kč což je 1,8 % v cenový prospěch systému dřevostavby. Rozdíly jednotlivých oddílů jsou shrnuty v tab. č. 2, která je umístěna na další straně.

Hodnoty v tab. č. 2 sloupce Rozdíl jsou vypočteny odečtením hodnot jednotlivých oddílů dřevostavby od oddílů zděného systému. To znamená, že pokud je u hodnoty Rozdílu znaménko mínus, zděný systém je levnější, a když před hodnotou není žádné znaménko je zděný systém dražší.

Analyzované oddíly			
Systém:	Dřevostavba	Zděný	Rozdíl
Základová deska	125 648 Kč	144 301 Kč	18 653 Kč
Obvodová stěna	389 038 Kč	436 591 Kč	47 553 Kč
Příčky 1. NP	99 459 Kč	48 295 Kč	- 51 164 Kč
Příčky 2. NP	49 380 Kč	45 177 Kč	- 4 203 Kč
Stropní konstrukce	100 208 Kč	127 478 Kč	27 270 Kč
Protiradonová izolace	14 555 Kč	14 555 Kč	
Stropní podhled	85 316 Kč	85 316 Kč	
Sokl	27 301 Kč	27 301 Kč	
Elektroinstalace 1.NP	85 937 Kč	85 937 Kč	
Elektroinstalace 2.NP	15 512 Kč	15 512 Kč	
Okna+balkónové dveře	65 668 Kč	65 668 Kč	
vnitřní dveře+pouzdra+zárubně	119 133 Kč	119 133 Kč	
ZTI, vytápění 1.NP	195 762 Kč	195 762 Kč	
ZTI, vytápění 2.NP	46 536 Kč	46 536 Kč	
Malby	29 990 Kč	29 990 Kč	
Podlahy 1.NP	100 260 Kč	100 260 Kč	
Podlahy 2.NP	74 441 Kč	74 441 Kč	
Klempířina	45 917 Kč	45 917 Kč	
Střešní plášť	81 531 Kč	81 531 Kč	
Komín	43 020 Kč	43 020 Kč	
Střešní ona	53 775 Kč	53 775 Kč	
obklady + dlažby	75 285 Kč	75 285 Kč	
venkovní schodiště	29 990 Kč	29 990 Kč	
instalační předstěna	39 297 Kč	39 297 Kč	
Stropní šikmina+strop 2.NP	67 012 Kč	67 012 Kč	
Celkem	2 059 971 Kč	2 098 080 Kč	38 109 Kč

Tab. č.2 Porovnání analyzovaných souborů (Zdroj autor)

4.6 Časové porovnání vybraných systémových variant

V kapitole časové porovnání budou porovnány systémy jako celý objekt rozložený do agregovaných činností, tedy jedna činnost složená z více činností. Zjištěné hodnoty z kapitoly časového porovnání jsou zásadní pro sepisování smluvních vztahů a kontrolu dohodnutých termínů dle SoD, ať ve vztahu investor - dodavatel nebo dodavatel-subdodavatel, kde jsou důležité termíny převzetí staveniště, zahájení stavebních prací a dokončení stavebního díla, tedy předání stavebního díla. Na objekt řešený v bakalářské práci nebyl stanoven žádný termín, který by byl zásadní pro zadání práce, proto byl vybrán 1. 4. 2020, kdy jsou zahájeny stavební činnosti. Důležitý je měsíc zahájení, kdy už jsou příznivé klimatické podmínky pro oba řešené systémy.

Pro sestavení časového plánu pro variantu zděného konstrukčního systému se vychází ze získaných časových jednotek – normohodin, pomocí výrobní kalkulace (viz příloha č. 3) u prací hrubé stavby. Výrobní kalkulace obsahuje normohodiny jednotlivých položek rozpočtu. Normohodina znamená, kolik času potřebuji na zhotovení činnosti. Normohodiny ve výrobní kalkulaci jsou hodnoty, které počítají s ideálními podmínkami. Do časového plánu tak byly zahrnuty rezervy z důvodu organizačních přestávek a nepříznivých klimatických podmínek ve výši 20 % a zapracovány technologické přestávky. Normohodiny jsou vynásobené součinitelem 1,2 tedy o 20 % vyšší hodnota. Sečtené normohodiny jednotlivých činností byly vyděleny počtem hodin za jednu směnu, tím je doba trvání vyjádřena ve dnech. Jeden pracovní den má 8 pracovních hodin.

Důležitým faktorem v čase realizace je termín zahájení stavby, protože v zimním období se nesmí betonovat, pokud nejsou použité velmi drahé přísady do betonu. Stejně tak zemní práce, vnější úprava povrchů, komunikace a sadové úpravy.

Dalším důležitým aspektem k tvoření harmonogramu jsou zdroje, tedy pracovníci. K získání jednotlivých hodnot zdrojů bylo vycházeno z osobní konzultace [11], kde byla zjištěna informace o firmě a subdodavatelích realizujících zadaný objekt a jejich zdrojových kapacitách. Kapacity pro vybraný projekt jsou:

- 2x tesař;
- 3x pokrývač;

- 1x malíř;
- 5x fasádník (omítkář);
- 5x sádkartonář;
- 2x elektrikář;
- 2x instalatér;
- 5x podlahář;
- 3x zedník;
- 1x klempíř.

Obě systémové varianty jsou sestaveny na výše uvedené kapacity zdrojů. Zdroje přiřazené k jednotlivým oddílům jsou znázorněny ve zpracovaných harmonogramech (viz příloha č. 4) a (příloha č. 5). Sestavení harmonogramu probíhá v programu MS Project.

4.6.1 Analýza času systému dřevostavby

Vytvoření harmonogramu systému dřevostavby bylo vyřešeno pomocí konzultace s dodavatelem dřevostavby [11], bylo řešeno dle zkušeností z realizovaných projektů stejného či podobného objektu. Výchozí informací konzultace bylo získání doby trvání jednotlivých činností v jednotkách dnů. Jednotlivé činnosti a jejich doby trvání jsou znázorněny v tabulce č. 3, ve které nejsou zahrnuty hodnoty technologických přestávek.

Vzhledem k výše uvedeným činnostem a jejich době trvání při zahájení prací 1. 4. 2020 se objekt zrealizuje do 17. 7. 2020. Mezi činnostmi u systému dřevostavby nejsou třeba žádné technologické přestávky. V realizaci se nerealizují žádné mokré procesy, které by technologickou přestávku vyžadovaly. Průběh jednotlivých činností je patrný z harmonogramu dřevostavby (viz příloha č. 4).

4.6.2 Analýza času zděného systému

K sestavení analýzy času byly převzaty hodnoty použité na dřevostavbu pro práce, jejichž čas realizace není závislý na konstrukčním systému, avšak práce analyzovaných oddílů byly převzaty z výrobních kalkulací výkonových norem (viz příloha č. 5). Analyzované oddíly jsou odděleny zelenou barvou v tabulce č. 3, ve které nejsou zahrnuty hodnoty technologických přestávek.

Při zahájení ve stejném datu jako je zahájena dřevostavba, tedy 1. 4. 2020 se zděný systém zrealizuje 30. 9. 2020. U zděné varianty měly velký vliv na prodloužení realizace technologické přestávky. Technologické přestávky jsou součástí realizace desky, stropní konstrukce a vnitřních omítek. Technologická přestávka základové desky trvá 7 dnů, stropní konstrukce 10 dnů a vnitřní omítky 10 dnů. Technologické přestávky jsou patrné ve zpracovaném harmonogramu (příloha č. 5).

System	Dřevostavba	Zděný
	Nh (den)	Nh (den)
Základová deska	6	8
Protiradonová izolace	0,5	0,5
Obvodová stěna	3	12,5
Příčky 1.NP	3	5,5
Příčky 2.NP	4	4,5
Stropní podhled	3	3
Strop pochozí	5	7,5
Sokl	2	2
Elektroinstalace 1.NP	5	5
Elektroinstalace 2.NP	3	3
Okna + balkónové dveře	1	1
Vnitřní dveře + pouzdra +zárubně	1	1
ZTI, vytápění 1.NP	5	5
ZTI, vytápění 2.NP	2	2
Malby	4	4
Podlahy 1.NP	5	5
Podlahy 2.NP	5	5
Klempířské práce	4	4
Střešní plášť	5	5
Komín	1	1
Střešní ona	1	1
Obklady + dlažby	8	8
Venkovní schodiště	1	1
Instalační předstěna	1	1
Stropní šikmina + strop 2.NP	10	10

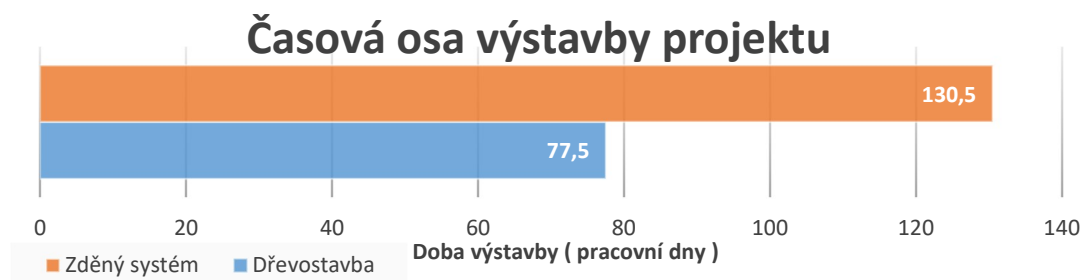
Tab. č.3 Stavební práce a jejich doba trvání (Zdroj autor)

4.6.3 Časové vyhodnocení

Časové porovnání realizace dřevostavby a zděného systému je výhodnější u dřevostavby. Za prodloužení termínu dokončení u zděného systému mohou jednak technologické přestávky, jednak nutnost masivnějších základů a delší realizace stavebních činností (obvodová stěna, příčky, strop).

Základová deska je stěžejní činnost protahující realizaci projektu. U dřevostavby při zhotovení základové desky je možné hned druhý den montovat lehkou konstrukci obvodové stěny, přičemž u zděného systému je nutno rozšíření základů oproti systému dřevostavby. Rozšíření základů prodloužilo výstavbu oddílu základová deska o 2 pracovní dny. Dalším prodloužením u základové desky zděného systému je technologická přestávka. Technologická přestávka slouží pro vyvrání základové desky před zahájením hrubé konstrukce a dle tvrdnutí betonu trvá 7 dnů. Základová deska je časově výhodnější u dřevostavby. Obvodová stěna a příčky jsou opět stavební práce, které prodlužují výstavbu zděného systému, samotné činnosti jsou delší celkem o 12,5 pracovního dne. K obvodové stěně a příčkám přistupují ale i úpravy povrchů. Po úpravách povrchů, tedy omítkách, je nutná technologická přestávka kvůli vyvrání omítek před malbami a obklady. Doporučená technologická přestávka po úpravách povrchů činí 10 dnů. Obvodové stěny a příčky jsou rychleji zrealizované v systému dřevostavby. Stropní konstrukce je oproti dřevostavbě delší hned ze dvou důvodů. První důvod je dle výrobní kalkulace delší samostatná výstavba stropní konstrukce. Druhý důvod je technologická přestávka. Technologická přestávka stropní konstrukce spočívá ve vyvrání krycí vrstvy a trvá 10 dnů.

Celkové časové vyhodnocení dopadlo lépe pro dřevostavbu. RD systému dřevostavby se postaví rychleji o 53 pracovních dnů (viz graf č. 11).



Graf. č. 11, Časová osa výstavby projektu

5. Závěr

Lidé se často rozhodují, jakou použít systémovou variantu pro výstavbu rodinného domu. Rozhodují se často intuitivně na základě svých preferencí nebo na základě preferencí projektantů, bez znalosti dopadů na náklady, případně termíny realizace. V práci byly porovnány dvě odlišné varianty, a to jak z hlediska systémového řešení, tak z hlediska materiálového řešení. Výběr varianty má důsledek na cenu a rychlost výstavby, proto byly obě varianty vzájemně ekonomicky a časově porovnány.

Teoretická část pojednává o kalkulacích, kde jsou probrány přístupy k tvorbě cen, cenová rozhodnutí a oceňování produkce. Další částí teoretické část je seznámení s časovým plánováním, kde jsou popsány jednotlivé úrovně časových plánů, jejich struktura a tvorba a metodika časového plánování. Část teorie slouží pro přiblížení tematiky a porozumění řešení bakalářské práce v oblasti rozpočetnictví a časového plání.

V praktické části byly porovnány obě varianty nejprve z ekonomického hlediska, kde byly rozebrány jednotlivé oddíly stavebních prací a následně porovnány a vyhodnoceny. Ekonomické vyhodnocení dopadlo lépe pro dřevostavbu, ale rozdíl mezi oběma systémy je v měřítku celkové ceny zanedbatelný. Další porovnání bylo provedeno z časového hlediska. V této části jsou rozhodující konstrukční zásady a technologické přestávky. Porovnání výstavby projektu dle času dopadlo lépe opět pro dřevostavbu. Časový plán naplnil očekávání a dřevostavba ukázala svou výhodu rychlé výstavby.

Pro ucelnější výsledek by bylo dobré tuto práci rozšířit o materiálové a konstrukční porovnání, kde by se mohly ukázat další důležité faktory při výběru systému pro investora.

6. Seznam použité literatury

- [1] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Oceňování v rámci výstavbového projektu (propočty, položkové rozpočty)*. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2013, 225 s. ISBN 978-80-01-05226-6.
- [2] Nauka o podniku [online] © 2007 [cit. 2018-04-15] dostupné z <http://nop.topsid.com/>
- [3] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Užitek, náklady a cena při pořizování, správě a obnově veřejného majetku*. Praha: Heralová, 2007. ISBN 978-80-01-03890-1.stavebnictví, v prosinci 2007. 150 s.,ISBN 978-80-01-03890-1
- [4] *E-stav* [online]. COPYRIGHT TOPINFO S.R.O, 2018 [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/nomen/cinnost.asp?id=D126>
- [5] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava., ČÁPOVÁ, Dana. *Management staveb*. 1. Praha: FinEco, 2013, 226 s. ISBN 978-80-86590-12-7.
- [6] JENÍČEK, Jiří. Výkresová část, *Novostavba rodinného domu a garáže Horní Nakvasovice*, Ing. Jiří Jeníček projekční a konstrukční kancelář, 2015
- [7] ŠPERL. *Průkaz energetické náročnosti budovy*, Šperl projektová a inženýrská činnost, 2018
- [8] *POROTHERM* [online]. Wienerberger, 2018 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-44-profi#collapse-country-nav>
- [9] *POROTHERM* [online]. Wienerberger, 2018 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/fakta/p%C5%99eklad-porotherm-kp-7>
- [10] *Betonové konstrukce* [online]. [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: <http://www.betonovekonstrukce.cz/upload/katalogy/katalog-stropy.pdf>
- [11] Konzultace s panem Ing. Davidem Vráblíkem, společník JV dřevostavby s.r.o, dne 14.4.2018

7. Seznam příloh

Příloha č. 1 – rozpočet dřevostavby

Příloha č. 2 – položkový rozpočet zděné varianty analyzovaných oddílů

Příloha č. 3 – výrobní kalkulace zděné varianty analyzovaných oddílů

Příloha č. 4 – harmonogram dřevostavby

Příloha č. 5 – harmonogram zděné varianty

Příloha č.1 – Rozpočet dřevostavby

JV - dřevostavby s.r.o.

Nejen typové domy ...

Rozpočet - RD Horní Nakvasovice

Místo stavby: na p.p.č. 390, k.ú. Horní Nakvasovice

Investor: Václav Březina, Budovatelská 1000, 383 01 Prachatice

Stavba s přípravou podkroví

Základová deska	121 500,00 Kč
Protiradonová izolace	14 075,00 Kč
Obvodová stěna	376 196,00 Kč
příčky	96 176,00 Kč
Stropní podhled	82 500,00 Kč
strop pochozí	96 900,00 Kč
Sokl	26 400,00 Kč
Elektroinstalace	83 100,00 Kč
Okna	63 500,00 Kč
ZTI, vytápění	189 300,00 Kč
Vnitřní dveře, posuvná pouzdra, zárubně	76 200,00 Kč
Vnitřní malby	19 000,00 Kč
Podlahy přízemí	96 950,00 Kč
Klempířina	44 400,00 Kč
střešní plášť	78 840,00 Kč
Komín	41 600,00 Kč
Střešní okna	52 000,00 Kč
Obklady a dlažby	46 400,00 Kč
venkovní schodiště	29 000,00 Kč
instalační předstěna	38 000,00 Kč
Režie	68 000,00 Kč
cena bez DPH	1 740 037,00 Kč

Dokončení podkroví

ZTI, vytápění	45 000,00 Kč
Příčky	47 750,45 Kč
Strop, šikminy	64 800,00 Kč
Podlahy	71 984,25 Kč
Elektro	15 000,00 Kč
Malby	10 000,00 Kč
Obklady a dlažby	26 400,00 Kč
Vnitřní dveře, zárubně	39 000,00 Kč
cena bez DPH	319 934,70 Kč

Cena celkem bez DPH

2 059 971,70 Kč

Za JV DŘEVOSTAVBY, s.r.o. vypracoval: Ing. Jan Vráblík

Příloha č.2 – Položkový rozpočet zděné varianty analyzovaných oddílů, str. 2/2

Poř. Typ	Kód	Popis	MJ	Výměra bez Ztratné	Výměra	Jedn. cena	Cena	Sazba DPH	DPH	Cena s DPH
33.	SP 417351116	Odstranění bednění střežících věnců	m2	8,5	8,5	54,95	467	21	98	565
006: Úpravy povrchu										
11.	SP 612321341	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stěn nanášená strojně	m2	276,437	276,437	177,68	49 118	15	7 368	56 486
				2,372			112 458		16 869	129 326
				4,42			49 118		7 368	56 486
				117,872						
				52,554						
				121,789						
				- 22,46						
12.	SP 612321311	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnitřních stěn nanášená strojně	m2	36,822	36,822	121,84	4 486	15	673	5 159
				39,58						
				- 2,758						
13.	SP 622521011	Tenkovrstvá silikátová zrnitá omítka tl. 1,5 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	137,32	137,32	229,78	31 554	15	4 733	36 287
				129,66						
				21,948						
				- 14,776						
				- 3,64						
				3,97						
				0,96						
14.	SP 622321321	Vápenocementová omítka hladká jednovrstvá vnějších stěn nanášená strojně	m2	137,32	137,32	191,82	26 341	15	3 951	30 292
				137,32						
46.	SP 622143004	Montáž omítkových samolepících zatěšťovacích profilů (APU lišt)	m	38,76	38,76	24,72	958	15	144	1 102
				31,16						
				7,6						
39.	SP 941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do	m2	153,04	153,04	44,69	6 839	15	1 026	7 865
				153,04			16 079		2 412	18 491
				153,04			6 839		1 026	7 865
40.	SP 941111211	Příplatek k lešení řadového trubkovému lehkému s podlahami š 0,9 m v 10 m za první a ZKD	m2	2 295,6	2 295,6	0,80	1 836	15	275	2 112
				2 295,6						
				2 295,6						
41.	SP 941111811	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	153,04	153,04	26,72	4 089	15	613	4 703
42.	SP 949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešenovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	85,57	85,57	38,73	3 314	15	497	3 811
				85,57						
45.	SP 998011001	Přesun hmot pro budovy zděné v do 6 m	t	105,212	105,212	203,72	21 433	15	3 215	24 648
				105,212			21 433		3 215	24 648
6.	SP 625141001	Obklad venkovní betonové konstrukce deskami dřevovláknitými s vrstvou EPS tl. 50 mm	m2	8,5	8,5	374,70	3 185	15	478	3 663
				8,5			3 185		478	3 663
				8,5			3 185		478	3 663

Příloha č.3 – Výrobní kalkule zděné varianty analyzovaných oddílů, str.1/2

Poř. Typ	Kód	Popis	MJ	Výměra bez ztr.	Výměra	Jedn. cena	Cena	Sazba DPH	Jedn. NHod	NHod	Jedn. SHod	SHod
Objekt : Rodinný dům												
001: Zemní práce												
34.	SP	132101101	Hloubení rýh šířky do 600 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu do 100 m ³	m ³	4,643	268,09	676 194	15	1,17600	662,6	36,4	0,0
					4,643	268,09	2 684		15	6,7	0,0	0,0
							1 245			5,5	0,00600	0,0
002: Základy												
37.	SP	279113123	Základová zedť tl do 250 mm z tvámíc ztraceného bednění včetně vyplně z betonu tř. C 12/15	m ²	1,548	930,19	16 853	15	0,78000	1,2	—	—
38.	SP	274313611	Základové pásy z betonu tř. C 16/20	m ³	3,095	2 453,81	7 595	15	0,58400	1,8	0,12000	0,4
43.	SP	279113125	Základová zedť tl do 400 mm z tvámíc ztraceného bednění včetně vyplně z betonu tř. C 12/15	m ²	24,03	1 386,88	33 327	15	1,21000	29,1	0,03500	0,8
44.	SP	279113124	Základová zedť tl do 300 mm z tvámíc ztraceného bednění včetně vyplně z betonu tř. C 12/15	m ²	- 24,03	1 061,48	- 25 507	15	0,94000	- 22,6	0,03000	- 0,7
003: Svislé konstrukce												
1.	SP	311238654	Zdivo nosné TI z cihel broušených s vnitřní izolací POROTHERM tl 440 mm U=0,16W/m ² K na maltu	m ²	124,879	2 387,15	384 671	15	1,09000	136,1	—	—
3.	SP	311238112	Zdivo nosné vnitřní POROTHERM tl 175 mm pevnosti P 10 na MVC	m ²	26,467	743,66	19 683	15	0,76200	20,2	0,05430	1,4
4.	SP	342248141	Příčky z cihel broušených POROTHERM tl 115 mm pevnosti P 10 s lepenými žebry	m ²	59,735	546,87	32 667	15	0,54600	32,6	—	—
15.	SP	317168133	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 175 cm	kus	30,0	623,51	18 705	15	0,26800	8,0	0,00090	0,0
16.	SP	317168135	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 225 cm	kus	5,0	908,08	4 540	15	0,35000	1,8	0,00140	0,0
17.	SP	317168130	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 100 cm	kus	5,0	337,88	1 689	15	0,24500	1,2	0,00090	0,0
18.	SP	317168132	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 150 cm	kus	7,0	501,02	3 507	15	0,26000	1,8	0,00090	0,0
19.	SP	317998114	Teplná izolace mezi překlady v 24 cm z polystyrénu tl 90 mm	m	81,25	53,57	4 352	15	0,07500	6,1	—	—
21.	SP	317168112	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 125 cm	kus	5,0	284,42	1 422	15	0,31800	1,6	0,00170	0,0
004: Vodovodné konstrukce												
8.	SP	417321414	Ztužující pásy a věnce ze ŽB tř. C 20/25	m ³	5,1	2 770,97	14 132	15	1,44800	7,4	—	—
22.	SP	417361821	Výztuž ztužujících pásů a věnců betonářskou ocelí 10 505	t	0,765	37 032,51	28 330	15	37,70400	28,8	12,39130	9,5
28.	SP	411112122	Strop BSK PLUS tl 22 cm ze stropních trámů tl 18 cm os vzdálenost 66 cm rozpětí 6400 mm	m ²	44,926	1 403,96	63 075	21	1,31100	58,9	0,02330	1,0
29.	SP	411112113	Strop BSK PLUS tl 22 cm ze stropních trámů tl 18 cm os vzdálenost 66 cm rozpětí 4000 až 4200 mm	m ²	9,428	1 278,30	12 051	21	1,38400	13,0	0,03650	0,3
32.	SP	417351115	Zřízení bednění ztužujících věnců	m ²	8,5	260,66	2 216	21	0,68100	5,8	—	—
33.	SP	417351116	Odstranění bednění ztužujících věnců	m ²	8,5	54,95	467	21	0,24000	2,0	—	—
006: Úpravy povrchu												
11.	SP	612321341	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stěn nanášená strojně	m ²	276,437	177,68	49 118	15	0,37000	102,3	0,03720	10,3
12.	SP	612321311	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zařazená vnitřních stěn nanášená strojně	m ²	36,822	121,84	4 486	15	0,26000	9,6	0,02840	1,0
13.	SP	622521011	Tenkovrstvá sijkátová zrnitá omítka tl. 1,5 mm včetně penetrace vnějších stěn	m ²	137,32	229,78	31 554	15	0,24500	33,6	—	—

Příloha č.3 – Výrobní kalkule zděné varianty analyzovaných oddílů, str. 2/2

14.	SP	622321321	Vápenocementová omítka hladká jednovrstvá vnějších stěn nanášená strojně	m ²	137,32	137,32	191,82	26 341	15	0,29000	39,8	0,04100	5,6
46.	SP	622143004	Montáž omítkových samolepicích začíšťovacích profilů (APU lišt)	m	38,76	38,76	24,72	958	15	0,09600	3,7	-	-
										16 079	43,7		
009: Ostatní konstrukce a práce													
39.	SP	941111111	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² s do 0,9 m v do 10 m	m ²	153,04	153,04	44,69	6 839	15	0,14000	21,4	-	-
40.	SP	941111211	Příplatek k lešení řadového trubkovému lehkému s podlahami š. 0,9 m v 10 m za první a ZKD den použití	m ²	2 295,6	2 295,6	0,80	1 836	15	-	-	-	-
41.	SP	941111811	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m ² s do 0,9 m v do 10 m	m ²	153,04	153,04	26,72	4 089	15	0,08700	13,3	-	-
42.	SP	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m ²	m ²	85,57	85,57	38,73	3 314	15	0,10500	9,0	-	-

Příloha č.4 – Harmonogram Dřevostavby

ID	Režim úkolu	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	23.III.20	6.IV.20	20.IV.20	4.V.20	18.V.20	1.VI.20	15.VI.20	29.VI.20	13.VII.20	27.VII.20
						S S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č	P P Ú S N Č
1	🔗	Rodinný dům - Dřevostavba	77,5 dny	1.4.20	17.7.20										
2	🔗	Základová deska	6 dny	1.4.20	8.4.20		zedník[3]								
3	🔗	Protiradonová izolace	0,5 dny	9.4.20	9.4.20		zedník								
23	🔗	venkovní schodiště	0,5 dny	9.4.20	9.4.20		zedník[2]								
4	🔗	Obvodová stěna 1.NP	2 dny	9.4.20	13.4.20		tesař								
5	🔗	Příčky 1.NP	3 dny	13.4.20	16.4.20		tesař [2]								
9	🔗	Strop pochozí	5 dny	16.4.20	23.4.20		tesař								
6	🔗	Obvodová stěna 2.NP	1 den	23.4.20	24.4.20		tesař [2]								
7	🔗	Příčky 2.NP	4 dny	24.4.20	30.4.20		tesař [2]								
19	🔗	Komín	1 den	30.4.20	1.5.20		zedník[3]								
16	🔗	Krov	5 dny	1.5.20	8.5.20		tesař [2]								
21	🔗	Střešní okna	1 den	8.5.20	11.5.20		subdodávka								
17	🔗	Střešní plášť+klempířina	5 dny	11.5.20	18.5.20		pokryvač[3],klempíř								
10	🔗	Okna+balkónové dveře	1 den	18.5.20	19.5.20		subdodávka								
11	🔗	Elektroinstalace + kompletace	8 dny	18.5.20	28.5.20		elektrikář[2]								
13	🔗	ZTI, vytápění	7 dny	18.5.20	27.5.20		instalatér[2]								
20	🔗	Sokl	2 dny	18.5.20	20.5.20		zedník[3]								
15	🔗	Klempířina - parapety	4 dny	19.5.20	25.5.20		klempíř								
24	🔗	instalační předstěna	1 den	27.5.20	28.5.20		sádrokartonář+řasádník								
25	🔗	Stropní šikmína+strop 2.NP	10 dny	28.5.20	11.6.20		sádrokartonář+řasádník[2]								
8	🔗	Stropní podhled	3 dny	11.6.20	16.6.20		sádrokartonář+řasádník[2]								
14	🔗	Podlahy	10 dny	16.6.20	30.6.20		podlahář[5]								
12	🔗	Vnitřní dveře+pouzdra+zárubně	1 den	30.6.20	1.7.20		tesař								
22	🔗	obklady + dlažby	8 dny	1.7.20	13.7.20		obkladač								
18	🔗	Malby	4 dny	13.7.20	17.7.20		malř								

Příloha č. 5 – Harmonogram zděné varianty

ID	Režim úkolu	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	12.0	13.III.20	13.IV.20	4.V.20	4.VI.20	15.VI.20	25.V.20	6.VII.20	27.VII.20	17.VIII.20	7.IX.20	28.IX.20	19.X.20	
						P	Ú	S	Č	P	Ú	S	Č	P	Ú	S	Č	P	Ú
1	🔍	Rodinný dům - Zděná varianta	130,5 dny	1.4.20	30.9.20														
2	🔍	Základová deska	8 dny	1.4.20	10.4.20														
3	🔍	Hydroizolace	0,5 dny	13.4.20	13.4.20														
23	🔍	venkovní schodiště	0,5 dny	13.4.20	13.4.20														
4	🔍	Obvodová stěna 1.NP + příčky 1.NP	14 dny	22.4.20	11.5.20														
7	🔍	Strop pochozí+ podepření+ věnec	10 dny	12.5.20	25.5.20														
5	🔍	Obvodová stěna 2.NP + příčky 2. NP	8,5 dny	9.6.20	19.6.20														
17	🔍	Komín	1 den	19.6.20	22.6.20														
14	🔍	Krov	5 dny	22.6.20	29.6.20														
21	🔍	Střešní okna	1 den	29.6.20	30.6.20														
15	🔍	Střešní plášť+klempířina	5 dny	30.6.20	7.7.20														
8	🔍	Okna+balkónové dveře	1 den	7.7.20	8.7.20														
9	🔍	Elektroinstalace + kompletace	8 dny	7.7.20	17.7.20														
11	🔍	ZTI, vytápění	7 dny	7.7.20	16.7.20														
18	🔍	Sokl	2 dny	7.7.20	9.7.20														
13	🔍	Klempířina - parapety	4 dny	8.7.20	14.7.20														
20	🔍	Vnější omítky	4 dny	14.7.20	20.7.20														
24	🔍	instalační předstěna	1 den	16.7.20	17.7.20														
19	🔍	Vnitřní omítky	4 dny	17.7.20	23.7.20														
25	🔍	Stropní šikmina+strop 2.NP	10 dny	23.7.20	6.8.20														
6	🔍	Stropní podhled	3 dny	6.8.20	11.8.20														
12	🔍	Podlahy	10 dny	11.8.20	25.8.20														
10	🔍	vnitřní dveře+zárubně	1 den	25.8.20	26.8.20														
22	🔍	obklady + dlažby	8 dny	14.9.20	24.9.20														
16	🔍	Malby	4 dny	24.9.20	30.9.20														