



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

OCENĚNÍ S VYUŽITÍM INFORMAČNÍHO MODELU BUDOVY

VALUATION USING BUILDING INFORMATION MODEL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Ing. Aleš Průcha

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. et Ing. Daniel Kliment

SUPERVISOR

BRNO 2021

Zadání diplomové práce

Student: **Ing. Aleš Průcha**
Studijní program: Realitní inženýrství
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Daniel Kliment**
Akademický rok: 2021/22
Ústav: Odbor znalectví ve stavebnictví a oceňování nemovitostí

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem v

Ocenění s využitím informačního modelu budovy

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Student popíše základní představení metodiky informačního modelování budovy a jeho návaznost na nákladové ocenění. Následně provede shrnutí dostupných metod ocenění pomocí informačního modelu budovy a případných rizik ve vztahu ke známým a již běžně používaným metodám nákladového ocenění.

Cíle diplomové práce:

Cílem je vyhodnotit přínos použití informačního modelu budovy (BIM) pro ocenění; shrnout možné metody a případná rizika tohoto způsobu při ocenění.

Seznam doporučené literatury:

MATĚJKA, P., ANISIMOVA, N. Základy implementace BIM na českém stavebním trhu. Praha: FinEco, 2012, ISBN 978-80-86590-10-3.

HARDIN, B. BIM and construction management: proven tools, methods, and workflows. Indianapolis, Ind.: Wiley Pub., 2009, ISBN 978-04-70402-35-1.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně, dne

L. S.

.....

Ing. Milada Komosná,
Ph.D.
vedoucí odboru

.....

prof. Ing. Karel Pospíšil, Ph.D.,
LL.M.
ředitel

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je s využitím modelu BIM ocenit stavbu nákladovým způsobem. Práce se zabývá představením BIM, popisem historie, zaváděním a potřebou BIM ve stavebnictví. Dále je v práci obsažen popis metod ocenění se zvláštním zaměřením na nákladový způsob ocenění. Pro účely práce byl vytvořen 3D model rodinného domu. Takto vytvořený model byl oceněn několika nákladovými způsoby ocenění – propočet dle technickohospodářských ukazatelů, položkový rozpočet, nákladové ocenění BIM. Práce obsahuje popis postupu při ocenění pomocí BIM a vyhodnocení cen všech nákladových způsobů.

KLÍČOVÁ SLOVA

BIM, Informační model budovy, Nákladové ocenění, Propočet dle technickohospodářských ukazatelů, Položkový rozpočet, nákladové ocenění BIM, Realitní inženýrství.

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is to appraise the construction using the BIM model with cost approach. The work deals with the introduction of BIM, a description of history, implementation and the need for BIM in construction. Furthermore, the work contains a description of valuation methods with a special focus on the cost approach. A 3D model of a family house was created for the purposes of the diploma thesis. The subject property was valued by several cost approach methods - appraisal using technical and economic indicators, item budget, cost approach in BIM. The thesis contains a description of the procedure for valuation using BIM and assessment of prices of all appraise methods.

KEY WORDS

BIM, Building information model, cost approach, appraisal using technical and economic indicators, item budget, cost approach in BIM, Real estate engineering

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Ing. Aleš Průcha *Ocenění s využitím informačního modelu budovy*. Brno, 2021. 100 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství. Vedoucí práce Ing. et. Ing. Daniel Kliment.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Ocenění s využitím informačního modelu budovy* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 8. 10. 2021

Ing. Aleš Průcha
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma *Ocenění s využitím informačního modelu budovy* jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně dne 8. 10. 2021

Ing. Aleš Průcha
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval své vedoucímu diplomové práce panu Ing. et. Ing. Danielovi Klimentovi za vedení, konzultace, užitečné rady a podnětné návrhy k práci, a také všem zaměstnancům Ústavu soudního inženýrství, kteří nás prováděli po celou dobu magisterského studia jednotlivými předměty.

Zvláště bych chtěl poděkovat společnosti RTS, a.s., konkrétně panu Ing. Tomášovi Varmusovi, který mi umožnil přístup k veřejně nepřístupné demoverzi právě vyvíjeného softwaru pro ocenění v BIM.

Speciální poděkování patří i mé rodině a přítelkyni Anetě za jejich podporu a trpělivost nejen při zpracování této práce, ale i v průběhu magisterského studia.

OBSAH

PODĚKOVÁNÍ	11
OBSAH	13
ÚVOD	15
FORMULACE PROBLÉMŮ A STANOVENÍ CÍLŮ	17
BIM – INFORMAČNÍ MODEL BUDOVY	19
A.1 BIM – INFORMAČNÍ MODEL BUDOVY	19
A.1.1 PŘEDSTAVENÍ BIM	19
A.1.2 HISTORIE BIM	19
A.2 PRINCIPY A FUNGOVÁNÍ BIM	20
A.2.1 Vícerozměrné modelování	21
A.3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	22
A.3.1 ZAVÁDĚNÍ BIM VE SVĚTĚ	22
A.3.2 ZAVÁDĚNÍ BIM V EVROPĚ	23
A.3.3 IMPLEMENTACE V ČESKÉ REPUBLICE	25
A.4 OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ	25
A.4.1 NÁKLADOVÁ METODA	25
A.4.2 POROVNÁVACÍ ZPŮSOB	26
A.4.3 VÝNOSOVÁ METODA	26
A.5 OCEŇOVÁNÍ POMOCÍ BIM	27
A.5.1 ÚRS PRAHA	27
A.5.2 RTS BRNO	27
A.5.3 CALLIDA	27
B. NÁKLADOVÉ OCENĚNÍ	29
B.1 NÁKLADOVÉ OCENĚNÍ	29
B.1.1 METODY NÁKLADOVÉHO OCENĚNÍ	29
B.2 TVORBA BIM MODELU	31
B.3 PROPOČET CENY DLE THU	35
B.3.1 VÝPOČET OBESTAVĚNÉHO PROSTORU	35
B.3.2 ZATŘÍDĚNÍ DLE JKSO	35
B.3.3 CU 2021 - RTS a.s.	36

B.3.4 CU 2021 – ÚRS CZ a.s.	37
B.4 POLOŽKOVÝ ROZPOČET	38
B.5 ROZPOČET POMOCÍ BIM MODELU.....	39
B.5.1 RTS BIM.....	39
B.5.2 OCENĚNÍ BIM MODELU	40
B.5.3 BIM PLATFORMA ÚRS PRAHA.....	47
C. POROVNÁNÍ NÁKLADOVÉHO OCENĚNÍ.....	53
C.1 POROVNÁNÍ VYPOČTENÝCH CEN OBJEKTU	53
C.1.1 THU	53
C.1.2 BIM RTS.....	54
C.1.3 BIM ÚRS	54
C.2 POROVNÁNÍ VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ	55
C.2.1 THU	55
C.2.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET	56
C.2.3 BIM RTS.....	56
C.2.4 BIM ÚRS	57
C.3 POROVNÁNÍ BIM OCENĚNÍ.....	58
C.3.1 ZHODNOCENÍ OCENĚNÍ.....	58
C.3.2 ZHODNOCENÍ METODIKY JEDNOTLIVÝCH PLATFORMEM BIM.....	58
ZÁVĚR	61
POLOŽKOVÝ ROZPOČET DLE STAVEBNÍCH DÍLŮ BUILDPOWER S	63
POLOŽKOVÝ ROZPOČET BIM KROS 4.....	77
ROZPAD CEN JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ RTS CLOUD	87
SEZNAM OBRÁZKŮ	95
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	99

ÚVOD

Tématem řešené diplomové práce je Ocenění s využitím informačního modelu budovy.

Jsem velmi rád, že mám možnost zpracovat tuto práci na tak zajímavé téma jako je modelování BIM a následné ocenění vytvořeného modelu. Ve stavebnictví, které je tu od pradávna, bylo vždy nutné vytvořit nějaký plán podle jakého se bude daná stavba budovat. Ze začátku to byly náčrty rukou, poté se rýsovalo na rýsovacích prknech a na začátku 21. století se začaly využívat počítačové programy pro vytváření výkresů pomocí čar. V dnešní době se ve velké míře využívají softwary, které umožňují tvorbu ve 3D. Některé státy jsou dokonce tak daleko, že nutnost použití BIM nařizují u státních zakázek. Díky tomuto rozmachu se společnosti snaží vytvářet možnosti zpracování všech částí stavby v BIM a tedy i oceňovací nástroje.

V mé práci se budu na základní popis metodiky BIM, kde je popsán vývoj, principy modelování, přínos pro fungování stavby.

Pro ocenění vytvořím model rodinného jednopodlažního domu ve stupni studie tak, aby bylo možné kvalitně ocenit pomocí všech zvolených metod ocenění. Zvolené metody budou: podrobný položkový rozpočet, propočet dle technickohospodářských ukazatelů a ocenění vytvořeného modelu pomocí softwarů dvou různých společností.

Cílem mé práce je porovnat a zjistit, zda nové možnosti ocenění s využitím informačního modelu budovy může být stejně kvalitní a přesné jako dnes známé metody a také odhalit možná úskalí této metody.

FORMULACE PROBLÉMŮ A STANOVENÍ CÍLŮ

V oboru stavebnictví v posledních letech dochází k rozmachu rozvoje a implementace BIM. Všeobecně mezi projektanty a uživateli panuje nedůvěra k tomuto modelu pramenící z částečné neinformovanosti o možnostech využití.

Cílem mé diplomové práce je vyhodnocení možnosti využití modelu BIM a jeho přínos pro potřeby nákladového způsobu ocenění pro odvětví realitního inženýrství. V teoretické části bude rešeršní část, ve které budou shrnuty základní informace o BIM, jeho implementace v zahraničí a České republice. Dále v rešeršní části budou zpracovány možnosti ocenění.

Praktická část je zaměřena na porovnání využití ocenění pomocí BIM na několika simulacích stavebních konstrukcí na navrženém stavebním objektu, oproti ocenění pomocí klasických rozpočtových programů a dle technickohospodářských ukazatelů.

BIM – INFORMAČNÍ MODEL BUDOVY

A.1 BIM – INFORMAČNÍ MODEL BUDOVY

A.1.1 PŘEDSTAVENÍ BIM

Informační model budovy vychází z anglické zkratky BIM, tedy Building Information Modeling. Tato zkratka se používá již téměř 2 desetiletí, avšak přesný význam či jedna přesná definice neexistuje a každý zdroj tuto zkratku interpretuje dle svého. [2]

„Building Information Modeling (BIM, informační model budovy) je moderní, inteligentní proces pro tvorbu a správu projektů založený na modelu. Usnadňuje výměnu informací v rámci procesu návrhu projektu, výstavby a používání budovy.“ [3]

„Jedná se o proces navrhování, výstavby a správy stavby, který využívá elektronické objektově orientované informace.“ [4]

„Digitální reprezentace fyzických a funkčních charakteristik zařízení. Jako takový slouží jako sdílený zdroj znalostí pro informace o zařízení a tvoří spolehlivý základ pro rozhodnutí během svého životního cyklu.“ [5]

Z výše uvedených definic vyplývá, že BIM je proces, který začíná vytvořením inteligentního 3D modelu. Tento model slouží k zachycení, prozkoumání a údržbě plánovacích, návrhových, konstrukčních a provozních dat. Cílem je lepší informovanost při rozhodování o projektech budov a infrastruktury. Informace zanesené do modelu zůstávají koordinované a konzistentní. Výstupem by v optimálním případě měl být multi-dimenzionální model budovy, který disponuje velkým množstvím údajů o jednotlivých částech projektu. [1]

Stavební projekt					
Fáze předinvestiční		Fáze investiční		Fáze provozní	Fáze likvidační
Iniciování	Definování	Navrhování	Realizace	Provoz	Likvidace
Životní cyklus stavby					
Fáze stavebního projektu				Fáze provozní	Fáze likvidační
				Životní cyklus užití stavebního díla	

Obr. č. 1 Životní cyklus stavby [6]

A.1.2 HISTORIE BIM

S termínem BIM se setkáváme již téměř 2 desetiletí, avšak do popředí pozornosti se dostává až několik let zpátky, a to zejména díky velmi rychlému vývoji technologií

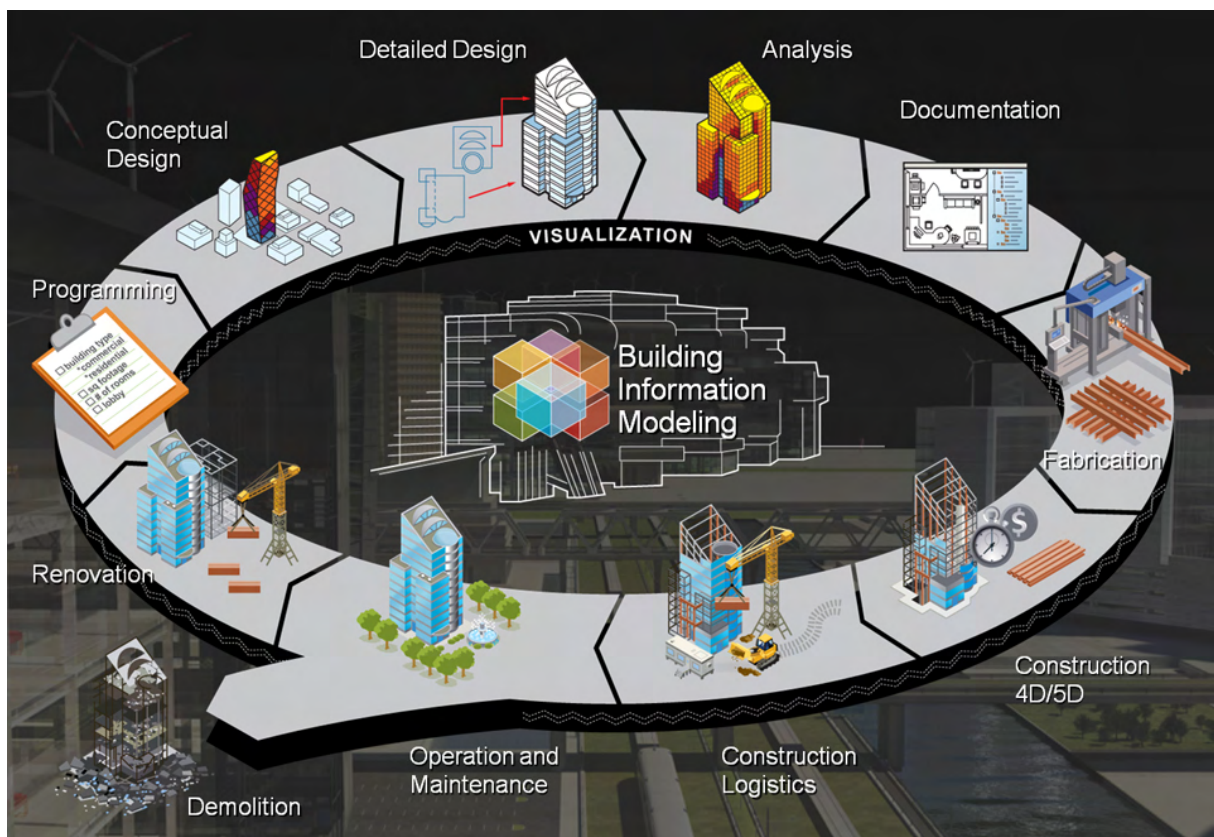
a výpočetní techniky, které jsou schopny v současnosti tak obsáhlé projekty zpracovat. Avšak první zmínka celého konceptu BIM se datuje do sedmdesátých let minulého století, se kterou přichází Douglas C. Englebeart ve své práci *Augmenting Human Intellect*.

První, kdo přišel s technologií schopnou pracovat v multidimenzionálním rozměru, je společnost Graphisoft, když vydala svůj produkt ArchiCAD. Konkurence v oboru zanedlouho po představení začala pracovat na vývoji vlastních produktů. Mezi ně patřila společnost Bentley Systems se svým produktem Microstation nebo společnost Autodesk s produktem Revit. Některé společnosti vyvíjely určité nástavby k daným produktům, některé se vydaly cestou kompletního řešení. [7]

A.2 PRINCIPY A FUNGOVÁNÍ BIM

Stávající a nejvíce používaná klasická forma projektové dokumentace je ve 2D. Ve 2D projektové dokumentaci by mělo být obsaženo dostatečné množství informací tak, aby generální dodavatel stavby, popřípadě nasmlouvaní subdodavatelé podílející se na stavbě, byli schopni dle projektové dokumentace zhotovit dílo v souladu se záměry stavebníka. Takto vypracovaná dokumentace však obsahuje pouze množství informací, které do projektové dokumentace zanesl dotýčný projektant, a proto dochází k častému doptávání informací ze stran dodavatele či chyb v interpretaci. [7]

Z toho důvodu byla nutnost zavedení vícerozměrného modelování budov, které bude možné využít po celou dobu životnosti stavby.



Obr. č. 2 - Životní cyklus stavby [13]

Princip BIM je jednoduchý. Každý stavební prvek je definován nejen svými rozměrovými charakteristikami, ale velkým množstvím dalších údajů, které jsou v průběhu projektu potřeba zajistit pro hladký průběh jeho realizace a provozu. Těmito údaji mohou být například dočasné parametry (kdy bude daný prvek na stavbě použit, kdy bude na stavbu dovezen, technologické přestávky atd.), finanční parametry (jaké jsou na daný prvek nákladů, kolik stojí jeho oprava nebo provoz atd.), Rozměrové charakteristiky detailů a návazností na jiné stavební prvky atd. [7]

BIM je často mylně spojován s přechodem z 2D modelování do 3D modelování. Stěžejní příčiny BIM jsou však v parametrizaci jednotlivých stavebních prvků a vytváření databází informací, s jejichž pomocí je možné účinně realizovat nejen realizaci stavby (minimalizace rizik, efektivnost projektového managementu, přehlednější řízení stavby atd.), le i další fáze životního cyklu stavby.

BIM je tedy platformou, na základě které můžou vzniknout nové nástroje, umožňující shromažďování, zpracování a využití dat a informací. BIM současně může být vnímán jako proces práce s informacemi. [7]

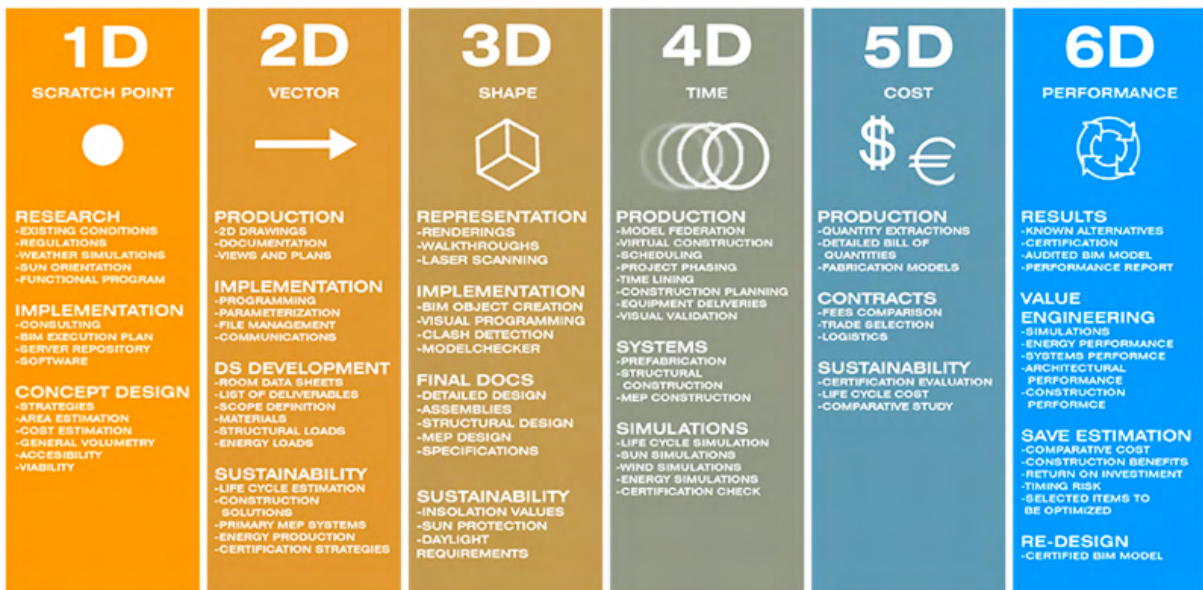
A.2.1 VÍCEROZMĚRNÉ MODELOVÁNÍ

S BIM je obvykle skloňován pojem vícerozměrného modelování. Považujeme-li klasickou projektovou dokumentaci za 2D modelování, 3D modelování je pak modelování ve třetím rozměru. 3D se spojuje zejména s vizualizacemi a návrhovou fází projektu. [7][14]

Dalším rozměrem (4D), rozšiřující metody BIM, je čas. Za využití parametrizace jednotlivých stavebních prvků je možné jim přiřadit časovou značku tak, aby z projektové dokumentace byly zřejmé milníky související s daným stavebním prvkem – jedná se zejména o realizaci daného prvku na stavbě, ale časovou značku může zjevně označit jiný údaj. V praxi se jedná o zpracování stavebního harmonogramu do projektu a jeho provádění s některými stavebními prvky v dokumentaci. S pomocí čtvrtého rozměru je tedy umožněno snadnější řízení projektu v jeho realizační fázi. [15]

5D, tedy další rozměr rozšiřující metody BIM, znamená provádění jednotlivých stavebních prvků s časem (4D) a přiřazení parametru nákladů. To umožňuje jejich snadnější kontrolu v realizační fázi výstavby (cash-flow ve spojení s časovým rozměrem) a vytváření podkladů, používaných v průběhu celého životního cyklu stavby. [15]

Tým se stále dostává k dalšímu rozměru metod BIM, který je doplněním informací o jednotlivých stavebních prvcích z hlediska životního cyklu stavby (6D). Na rozdíl od prvních rozměrů, které jsou orientovány na dodavatele a účastníky realizační fáze projektu, šestý rozměr se orientuje převážně (nikoliv však výlučně) na provozovatele a vlastníka díla. Spadá tak do oblasti facility managementu tj. správa budov a zařízení. [15]



Obr. č. 3 - Dimenze BIM [16]

A.3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Po celém světě probíhají snahy o stanovení podmínek a pravidel pro zavedení BIM buď na úrovni velkých veřejných zakázek nebo pro celé stavebnictví. Situace se napříč státy liší. Někde jsou pravidla daná, někde teprve dochází k utváření technických normalizací nebo využívají pouze část systému BIM.

A.3.1 ZAVÁDĚNÍ BIM VE SVĚTĚ

Napříč všemi vyspělými státy světa probíhá zavádění BIM do stavebnictví.



Obr. č. 4 – Mapa zavádění BIM ve světě [10]

a) Spojené státy americké

Asi k nejmarkantnějšímu rozvoji BIM dochází v USA, kde federální vláda uvolňuje miliardy dolarů na projekty s využitím BIM. Přijímání si však řídí každý stát sám. [21]

b) Čína

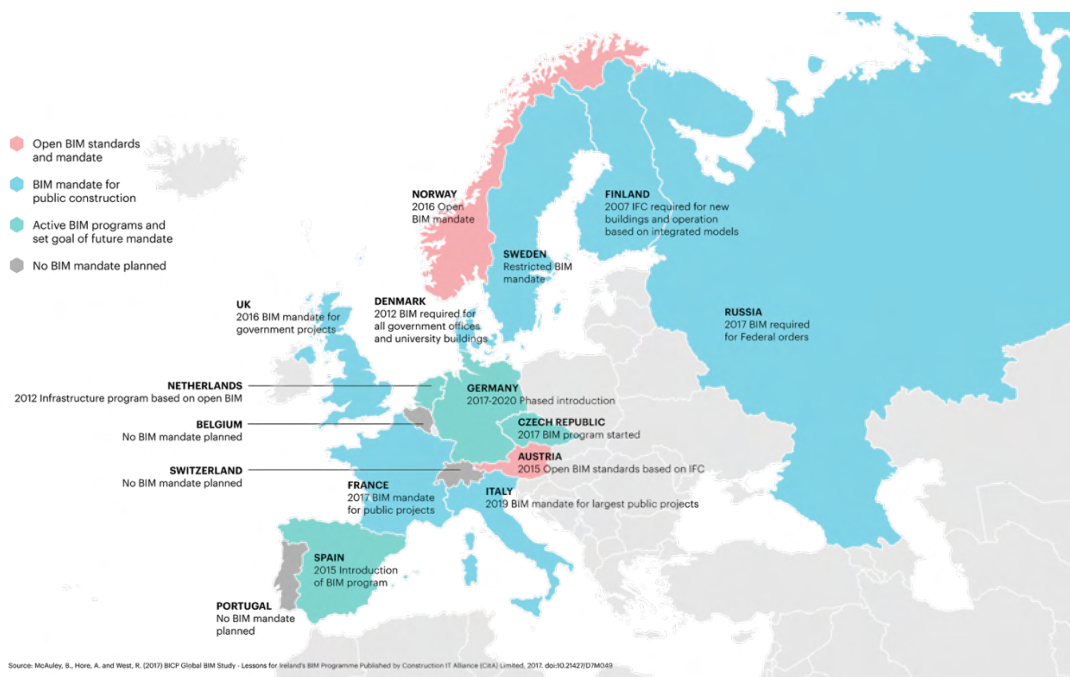
Z dalších velkých ekonomik, jako je Čína, by se mohlo zdát, že zde bude zavádění nejdál, avšak díky řízené ekonomice a pětiletým plánům by mělo teprve v pětiletém plánu na roky 2021–2026 dojít na řešení implementace BIM. Ve stávajícím systému je použití BIM dobrovolné. Vzhledem ke všem benefitům je pomocí BIM stavěna řada náročných staveb jako mrakodrapy. V roce 2014 byl s použitím BIM postaven Shanghai Tower. [21]

c) Singapur

Singapur si stanovilo závazek, že pomocí státní agentury Building and Construction Authority bude dosaženo 80% implementace BIM ve stavebnictví do roku 2015. Další celoplošné zavádění je podporováno ze založeného BIM fondu, který poskytuje podporu pro nákup vybavení, softwaru a s tím spojené poradenské služby a školení zaměstnanců. [21]

A.3.2 ZAVÁDĚNÍ BIM V EVROPĚ

Na Evropské půdě je patrná snaha kombinovat místní lokální podmínky a nové přístupy, zároveň je však zřejmá i snaha vzájemné komunikace a sdílení zkušeností. Proto na evropské úrovni vznikla EU BIM Task Group, která bude vytvářet doporučení na základě informací shromážděných z jednotlivých zemí. Konkrétní systém zavedení BIM však musí řešit každá země sama. [8] [9] [11]



Obr. č. 5 – Implementace BIM v Evropě [12]

a) Norsko

V Norsku bylo od roku 2010 využití BIM povinné pro veřejné zakázky se zaměřením na pozemní stavby i infrastrukturu. [8] [9] [11]

b) Finsko

Ve Finsku bylo zavádění ve dvou vlnách. První vlna se týkala pozemních staveb se zaměřením na budovy státní správy, kdy bylo povinné využití od roku 2007. Další vlna zavádění se týkala infrastruktury, kde model BIM musel být jako součást plánu pro digitalizaci dopravy od roku 2016-2018. [8] [9] [11]

c) Dánsko

V Dánsku došlo k plošnému zavedení od roku 2007 pro státní veřejné zakázky pro pozemní stavby a infrastrukturu nad 2,7 mil. € s účinností od roku 2011 a od roku 2013 došlo k aktualizaci požadavků na „digitální stavbu“. [8] [9] [11]

d) Holandsko

Holandsko zavedlo povinně od roku 2011 pro státní zakázky nad 10 mil. €, je tu kladen velký důraz na propojení s GIS – geografickým informačním systémem. [8] [9] [11]

e) Velká Británie

Ve Velké Británii bylo vytyčeno několik úrovní implementace BIM. Druhá úroveň byla zavedena v roce 2016 pro pozemní stavby a infrastrukturu. Období 2017-2020 bylo zaměřeno na ověřovací pilotní projekty. V současné době probíhá zpracování programu Digital Build Britain pro úroveň 3. [8] [9] [11]

f) Francie

Ve Francii bylo zavádění postupné od roku 2017 povinné a bylo po dobu 3 let podporováno příspěvkem ze státního rozpočtu. [8] [9] [11]

g) Německo

V Německu bylo řízeno centrálně pro všechny spolkové země a dotováno ze spolkového rozpočtu pro pilotní projekty infrastruktury v letech 2017-2020. Od roku 2020 je BIM povinné pro všechny projekty veřejných zakázek. [8] [9] [11]

h) Španělsko

Španělsko má jako jediné ze všech států západní Evropy nejasné podmínky strategie. Zavádění mělo probíhat od března 2018, avšak doteď není zcela jasné, kdy proběhne finální zavedení BIM. [8] [9] [11]

A.3.3 IMPLEMENTACE V ČESKÉ REPUBLICE

Vláda ČR se o problematice BIM začala více zajímat v roce 2016, kdy bylo vydání rozhodnutí vlády, o významu metod BIM (Building Information Modeling) pro stavební praxi v České republice, a návrh dalšího postupu pro její zavedení. Jakožto oficiální gestor při podpoře zavádění BIM v ČR bylo vládou jmenováno Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO), byl vypracován plán pro postupnou implementaci BIM. Téhož roku byl také přijat nový zákon č. 134/2016 Sb., O zadávání veřejných zakázek, které mohou vyžadovat BIM při zadávání veřejných zakázek. [22]

Následující rok 2017 se stal jedním z klíčových. Vládou byl schválen dokument Koncepce zavádění metod BIM v České republice (dále jen „Koncepce BIM“), jenž byl vydán MPO ve spolupráci s Ministerstvem dopravy (MD), resp. Státním fondem dopravní infrastruktury (SFDI) a Odbornou radou pro BIM (CzBIM). Při tvorbě byla zapojena také Meziřesortní expertní skupina pro BIM (MES BIM), jež vznikla při MPO. Dokument obsahuje návrh plánu postupné implementace BIM. Prvním zlomovým okamžikem se stane rok. 2022. Od 1.1.2022 je zavedena povinnost použití BIM u nadlimitních veřejných zakázek na stavební práce. [22]

A.4 OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

Jednou z oblastí BIM v realitním inženýrství je možnost ocenění nemovitostí. Jedná se o rozsáhlou problematiku, která je cílem této diplomové práce, zejména nákladový způsob, který bude podrobně rozebrán v praktické části. Pro pochopení BIM a možností ocenění je třeba znát základy oceňování, které přiblížím v následujících kapitolách spolu s jejich základními principy.

Hlavní požadavek oceňování je stanovení hodnoty majetku. Z dostupných přístupů k ocenění je následně zvoleno takové, které vyhovuje účelu a předmětu ocenění. Záměrů, které vedou k vyhotovení odhadu, může být mnoho. Nejčastěji jsou to směny majetku, vypořádání pozůstalosti či spoluvlastnictví, hypoteční účely, zjištění daňového základu, soudní spor atd. Hodnoty lze obecně odhadnout ve vztahu k užitku z oceňovaných věcí, který je vyjádřených v penězích. V ocenění existuje několik typů hodnot, pro jejichž správné vyhotovení je vždy třeba definovat přesný typ hodnoty, která je nutná stanovit.

Nemovité věci lze obecně v České republice oceňovat buď podle platných oceňovacích předpisů nebo na základě tržního principu. Dalším krokem je nutné stanovit vhodný způsob ocenění, který závisí na mnoha specifických parametrech.[17]

A.4.1 NÁKLADOVÁ METODA

Abychom pochopili nákladovou metodu, je nutné znát základní princip této metody a to je zjištění nákladů potřebných pro pořízení obdobné či stejné stavby, které následně budou sníženy o opotřebení.

Pro výpočet nákladové metody a stanovení hodnoty nákladů tržním oceněním je nutné stanovit výchozí neboli reprodukční hodnotu. Pro stanovení výchozí hodnoty můžeme využít několik různých způsobů. Asi nejobsáhlejší a nejpřesnější metodou je individuální cenová kalkulace, z níž vychází další metoda podrobného položkového rozpočtu, kde se cena stanoví dle předem známých cen z cenových úrovní. Méně přesnou metodou jsou pak výpočty podle agregovaných položek nebo propočtem pomocí technickohospodářských ukazatelů (THU), které jsou ze všech propočtů nejméně přesné, jelikož vychází z cen realizovaných staveb za minulý rok. V České

republiky jsou nejvyužívanější katalogy cen a cenové ukazatele od renomovaných společností ÚRS CZ a.s. a RTS a.s.

U oceňovacích předpisů se na začátku musí stanovit tzv. základní cena stavby, která vstupuje do výpočtu. Tato cena je dále upravována nejrůznějšími koeficienty, které se odvíjí od druhu a účelu využití stavby. V konečném výpočtu ceny stavby je pak zahrnuto opotřebení stavby.

Konkrétní postupy a výpočty jsou přesně uvedeny v oceňovacích vyhláškách, kde je nutné vždy pracovat s platným zněním. Oceňování staveb je popsáno ve čtvrté části zákona. Stavbu, z níž plynou příjmy z pronájmu, lze ocenit dle oceňovacích předpisů kombinací nákladového a výnosového způsobu, a to dle § 31 až 33 oceňovací vyhlášky. [17]

Nákladová metoda je vhodná pro ocenění metodikou BIM. Jednotlivé společnosti vytvářejí svá řešení, která by měla urychlit nákladové ocenění v optimálním případě na pár kliknutí myši.

A.4.2 POROVNÁVACÍ ZPŮSOB

Porovnávací způsob taktéž označovaný jako komparativní způsob oceňování, spočívá ve zjišťování hodnoty nemovitosti na základě srovnání předmětu ocenění s obdobným objektem. [17]

Porovnávací způsob využívá tržního oceňování stavby. Pomocí srovnávací metody, kde je shromážděno dostatečné množství vzorků srovnatelných nemovitostí se známou dosaženou prodejní nebo alespoň nabízenou cenou, je proveden výpočet. Do výpočtu vstupují rozdílné vlastnosti jednotlivých objektů, které se do odhadní hodnoty oceňovaného objektu promítají pomocí koeficientů, dle kterých je stanoven tzv. koeficient odlišnosti. V koeficientu se zohledňují různé rozdíly jako např. poloha, velikost, technický stav, vybavenost, příslušenství atd. Sebrané vzorky se poté porovnávají přímo s oceňovaným objektem nebo nepřímo přes standardní objekt (tzv. Etalonem). Konečná hodnota oceňovaného objektu je odvozena ze souboru jednotlivých objektů, které mají upravenou tržní cenu. Pro kvalitní určení hodnoty je nutné vyřazení extrémních hodnot. [17]

Metoda BIM nemá u tohoto způsobu ocenění velké využití. Dalo by se využít pro stanovení velikosti podlahové plochy nebo obestavěného prostoru stavby. [17]

A.4.3 VÝNOSOVÁ METODA

Výnosová příjmová metoda je v principu zjišťování výnosové hodnoty nemovitosti. Výnosová hodnota nemovitosti je sumou diskontovaných předpokládaných čistých výnosů z nákupu.

Výpočet pro výnosovou hodnoty se pro tržní způsob ocenění provádí retrospektivně. V první fázi se vypočítá efektivní hrubý příjem. Efektivní hrubý příjem se skládá z nájmu od kterých jsou odečteny ztráty kvůli případné neomezenosti. V další fázi se spočítají všechny výdaje vynaložené na provoz nemovitosti jako daň z nemovitosti, možné pojištění, náklady na provoz a správu či opravy. Takto získané výdaje se odečtou od efektivního hrubého příjmu a získá se tak čistý výnos z nemovitosti. Pro zjištění konečné výnosové hodnoty je ještě nutné tyto čisté budoucí výnosy odúročit na současnou hodnotu. Standardním a nejvíce využívaným způsobem je tzv. věrná renta, která se rovná podílu zisku a úrokové míry. Tento popisovaný způsob je možné využít pouze v případě, že jsou výnosy dlouhodobé a konstantní. [17]

A.5 OCEŇOVÁNÍ POMOCÍ BIM

Oceňování pomocí BIM má největší možnost praktického využití u oceňování nákladovou metodou.

Jedná se o vytváření položkového rozpočtu s výkazem výměr na základě vstupů dodávaných do BIM procesu v rámci projektu. Základním vstupem pro ocenění stavby jsou negrafické údaje uložené uvnitř 3D modelu. Každý prvek (výrobek či konstrukce) 3D modelu může mít libovolný počet vlastností. A to jak co do rozměrů (výška, šířka, hloubka, plocha, objem apod.), tak i do technické specifikace. Standardem pro přenos dat je mezinárodně uznávaný a víceméně všemi producenty CAD software respektovaný IFC formát. [18]



Obr. č. 6 – Postup dat v BIM modelu [18]

Rozpočet se skládá ze dvou částí – výkaz výměr a vlastní oceňování. Obě tyto části vyžadují odborný přístup rozpočtáře, aby byla zpracována kvalitní analýza jednotlivých stavebních prvků, materiálů a jejich provedení. Na základě této analýzy rozpočtář vyhotoví položkový rozpočet, který by měl být co nejpřesnější.

Avšak vzhledem ke složitosti staveb se může stát, že některá část bude do položkového rozpočtu započítána dvakrát nebo naopak, že se na ni opomene.

A.5.1 ÚRS PRAHA

ÚRS CZ přišla na trh s cloudem BIM PLATFORMA, jenž umožňuje sdílení a zobrazení BIM modelu ve formátu IFC mezi jednotlivými účastníky životního cyklu stavby.

A.5.2 RTS BRNO

Společnost RTS přišla s možností je využití pluginu CAD Studia, které je právě ve fázi vývoje, ve kterém je možné přímé napojení na systém RTS BIM. Plugin umožňuje nejen efektivní zařídování konstrukcí, snadné a rychlé vyplňování návrhových parametrů konstrukcí, ale je online propojený s aktuálním klasifikačním systémem a datovým standardem RTS a integruje ho do modelu. Plugin „RTS manager“ následně umožňuje komunikaci s prostředím cloudu RTS, kde se vytváří časové a cenové podmínky a informace. [20]

A.5.3 CALLIDA

Callida má svůj rozpočtovací systém euroCALC4 k vytváření položkového rozpočtu na základě vstupů dodávaných do BIM procesu v rámci projektu. Základním vstupem pro ocenění stavby jsou negrafické údaje uložené uvnitř 3D modelu. Každý prvek 3D modelu může mít libovolný počet vlastností. A to jak co do rozměrů (výška, šířka, hloubka, plocha, objem apod.), tak i do technické specifikace. Standardem pro přenos dat je mezinárodně uznávaný a víceméně všemi producenty CAD software respektovaný IFC formát. Systém euroCALC 4 dokáže IFC soubor nejen načíst, ale také s ním pracovat. Pomocí nastavených pravidel je možné zjistit, co model obsahuje a tím získat soupis rozeznávaných položek i ostatních prvků. S tímto seznamem pak euroCALC 4 nakládá jako s klasickým položkovým rozpočtem, který je výstupem. [18]

B. NÁKLADOVÉ OCENĚNÍ

B.1 NÁKLADOVÉ OCENĚNÍ

Nákladová metoda vždy vychází z nákladů, které jsou nutné k pořízení nemovitosti v určeném čase. Úvahou této metody je, že racionální kupující nezaplatí za opotřebenou věc víc než za věc novou.

Z toho důvodu je zavedená tzv. výchozí hodnota označovaná jako pořizovací nebo hodnota nová. Takto získaná hodnota je udávána v penězích a dle stupně opotřebení vyjádřeném v % se tato hodnota sníží o částku odpovídající opotřebení věci. [17]

B.1.1 METODY NÁKLADOVÉHO OCENĚNÍ

Ke zjištění metody výchozí hodnoty stavby je v současné době používáno vícero metod, které se navzájem liší mírou podrobnosti.

a) Individuální cenová kalkulace

Jedná se o nejpracnější a nejpřesnější metodu stanovení nákladů. V individuální cenové kalkulaci zjišťujeme přesné množství materiálů v daných skladbách konstrukcí, náklady na dopravu materiálů pro každý druh konstrukce a materiálu, mzdové náklady, které jsou založeny na přesně stanovené náročnosti konkrétních stavebních a řemeslných prací, ale i nutné práce pro přemísťování materiálů ať už při primární či sekundární dopravě. Dále se zde promítají náklady na stroje, které jsou nutné ke zhotovení a náklady vynaložené zhotovitelem na zajištění potřebných strojních a pracovních zdrojů pro vykonání dané činnosti. [17]

V individuální kalkulaci je zaveden vzorec, který kalkuluje s přímými a nepřímými náklady.

Jako přímé náklady jsou kalkulovány materiál, mzdy a stroje. Nepřímé náklady obsahují režie, a to konkrétně režii výrobní a režii správní. [17]

b) Podrobný položkový rozpočet

Položkový rozpočet vychází z individuální cenové kalkulace, avšak pro jednotlivé položky rozpočtu, tedy konstrukce, které jsou ve stavbě obsaženy, je již stanoven kalkulační vzorec a je tedy známá spotřeba materiálu, časová náročnost, dodávky materiálů a náklady na stavební stroje potřebné pro realizaci dané konstrukce.

Zpracovatel tedy vytváří výkaz výměr daných konstrukcí, které zatřídí dle katalogu stavebních prací a materiálů. V rozpočtovacím programu je tedy zadán výkaz výměr a když je známa výměra a cena na měrnou jednotku, dostáváme tedy cenu celkovou pro danou konstrukci. Některé konstrukce zvláště ty atypické však zatřídít nejde a ty jsou oceňovány individuální cenovou kalkulací.

Katalogy stavebních prací vydává každá společnost, která má rozpočtovací program svoje a k aktualizaci dochází několikrát do roka. Většinou dvakrát do roka se tedy mění cenová úroveň a je možné zadat i cenovou úroveň z předešlých let v případě potřeby zjištění ceny v daném roce. [17]

c) Metoda agregovaných položek

Metoda agregovaných položek je vlastně podobná položkovému rozpočtu, avšak s tou změnou, že zadáváme již celé konstrukce. V jedné agregované položce jsou tedy zahrnuty veškeré náklady související s danou stavební prací. Příkladem může být třeba domovní přípojka, která se v případě agregované položky ocení pouze dle délky a vše, co s touto položkou souvisí, je již obsaženo v ceně. Jedná se třeba o výkop rýhy do nezámrzné hloubky, podsyp, PVC trubka, zásyp, atd. Je tedy možné stavbu ocenit pomocí několika málo agregovaných položek. [17]

d) Propočet dle THU

Nejjednodušší metodou stanovení nákladů na stavbu je propočet dle technickohospodářských ukazatelů. Společnosti vydávají katalogy, ve kterých jsou uvedeny cenové ukazatele ve stavebnictví. Tyto cenové ukazatele jsou vydávány jedenkrát ročně. Základní třídění vychází z Jednotné klasifikace stavebních objektů (JKSO).

Jedná se o ceny odvozené od realizovaných staveb za minulé období a jsou uváděny bez DPH. Cenové ukazatele ukazují pouze hodnotu Základních rozpočtových nákladů bez Vedlejších rozpočtových nákladů, které je třeba kalkulovat zvlášť.

Tato metoda stanovení nákladů na stavbu je však velmi nepřesná a běžná odchylka se kterou se kalkuluje je $\pm 15\%$, ovšem mohou dosahovat i větších odchylek zvláště při tak obrovské cenové fluktuaci k jaké dochází v roce 2021. [17]

B.2 TVORBA BIM MODELU

Ke tvorbě BIM modelu jsem zvolil program Autodesk REVIT 2021 ve studentské verzi. Jedná se o modelování BIM, proto je zde vytvářena budova z inteligentních prvků, kterými jsou např.: stěny, desky, sloupy, dveře, okna, schodiště. Tyto prvky jsou parametrické a je zde provázanost s ostatními prvky. To umožňuje měnit kdykoliv rozměry, umístění i další informace, jako je třeba materiál nebo cena, a protože je to vše uloženo v jedné databázi, můžeme okamžitě měnit pohledy, zobrazit dané půdorysy, vytvářet řezy či výkazy místností nebo stavebních materiálů. Jakákoliv změna se propisuje okamžitě do všech výkresů či výkazů.

Základem BIM je umožnění spolupráce různých profesí jako vytápění, vzduchotechnika, elektroinstalace na jednom modelu.

Pro tvorbu BIM modelu existuje mnoho dalších aplikací jako je ArchiCAD, SketchUP.

Pro svou diplomovou práci jsem vytvořil jednopodlažní model RD o výměře 172 m², kde jsem zadával pouze stavební část nikoliv technologickou. Model je zpracován ve stupni projektové dokumentace studie. Jedná se o jednopodlažní budovu pro bydlení se základovými konstrukcemi železobetonovými s železobetonovou základovou deskou. Svislé konstrukce jsou z tvárnic keramických broušených. Vnější zateplení systém ETICS. Střecha plochá jednoplášťová s povrchem mPVC.

Pro relevantní ocenění v BIM jsem vynechal výkopové práce.

Po vytvoření modelu ve 3D pomocí konstrukcí jsem vytvořil 2D výkresy studie 1.NP a dva řezy. Dále jsem pomocí vizualizačního programu LUMION vytvořil vizualizace reálného umístění RD v simulované zástavbě. Tato vizualizace je možná jen díky projektování ve 3D, kde v programu je možné přiřadit každé konstrukci realistické povrchy, objekt je možné doplnit o zeleň. Program umožňuje vložení a umístění zařizovacích předmětů, nábytku, automobilů či lidí. Dále je možné simulovat pozici slunce v jednotlivých denních dobách jako je směr či výška slunce nad obzorem. Z programu lze získat statické obrazy reálného zobrazení domu, dynamická obrazy tedy videa včetně pohybu osob v obraze, pohyb listů vlivem větru. Takto vytvořený realistický model může sloužit pro dnes čím dál více rozšířenou virtuální realitu a stavebník, který zakázku projekční kanceláři zadal, si může projít celou stavbu a vytvořit si reálnou představu, jak bude jeho stavba v konečné podobě vypadat.

VIZUALIZACE NAVRŽENÉHO RODINNÉHO DOMU



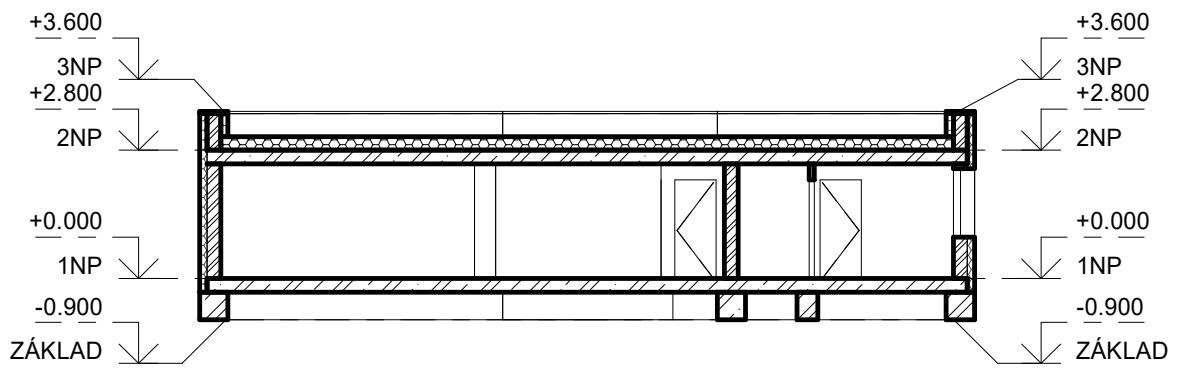
Obr. č. 7 Vizualizace 3D modelu RD – přední pohled



Obr. č. 8 Vizualizace 3D modelu RD – zadní pohled

ŘEZY RD STUDIE

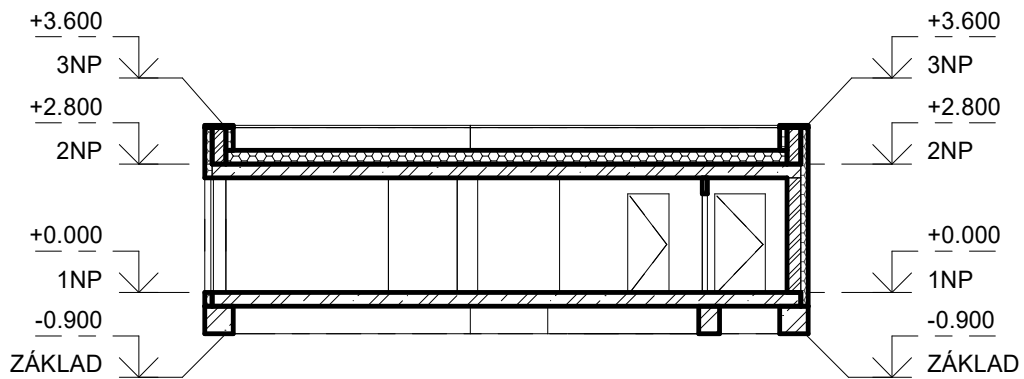
M 1 : 150



ŘEZ 1

1

1 : 150



ŘEZ 2

2

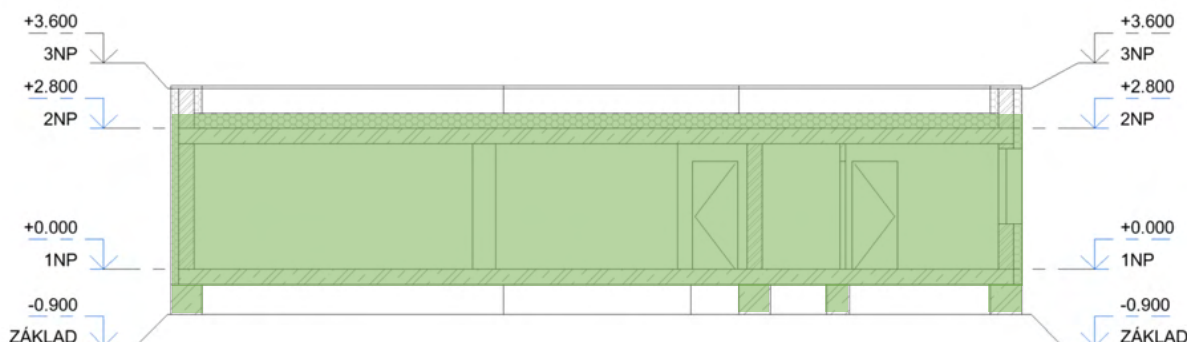
1 : 150

B.3 PROPOČET CENY DLE THU

Jako první metodu jsem zvolil propočet dle technickohospodářských ukazatelů. Pro porovnání jsem pracoval s cenovými ukazateli od dvou společností a to CU 2021 od společnosti ÚRS CZ a.s. a CU 2021 od společnosti RTS, a.s.

B.3.1 VÝPOČET OBESTAVĚNÉHO PROSTORU

Pro výpočet ceny dle THU je nutné vypočítat obestavěný prostor stavby. Ten byl vypočítán dle ČSN 73 4055.



Obr. č. 9 – Řez RD s vyznačením obestavěného prostoru

$$\begin{aligned} \text{Plocha 1: } 11,17 \times 5,00 &= 55,85 \text{ m}^2 \\ \text{Plocha 2: } 5,92 \times 13,17 &= 77,97 \text{ m}^2 \\ \text{Plocha 3: } 6,00 \times 6,42 &= 38,52 \text{ m}^2 \\ \hline \Sigma &= 172,34 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Výška konstrukce: } 2,50 + 0,30 + 0,30 = 3,10 \text{ m}$$

$$\text{OP stavby: } 172,34 \times 3,10 = 534,25 \text{ m}^3$$

$$\text{Základ š.620 mm: } 12,55 + 5,30 + 6,75 + 6,00 + 5,80 + 16,30 + 10,55 + 5,00 = 68,20 \text{ m}$$

$$\text{Základ š.450 mm: } 5,30 + 3,30 + 3,80 + 5,00 + 5,00 + 4,80 = 27,20 \text{ m}$$

$$\text{OP základová deska tl.300 mm: } 172,34 \times 0,30 = 51,70 \text{ m}^3$$

$$\text{OP základ š.620 mm: } d \times \text{š} \times v = 68,20 \times 0,62 \times 0,60 = 25,37 \text{ m}^3$$

$$\text{OP základ š.450 mm: } d \times \text{š} \times v = 27,20 \times 0,45 \times 0,60 = 7,34 \text{ m}^3$$

$$\Sigma = 84,41 \text{ m}^3$$

$$\text{Obestavěný prostor celkem: } \Sigma = 534,25 + 84,41 = 618,66 \text{ m}^3$$

B.3.2 ZATŘÍDĚNÍ DLE JKSO

Třídník JKSO je strukturován pomocí sedmimístného číselného kódu:

- | | |
|----------------|---|
| 1. až 3. místo | Obor |
| 4. místo | Skupina |
| 5. místo | Podskupina |
| 6. místo | Konstrukčně materiálová charakteristika |
| 7. místo | Druh stavební akce |

Pro mnou vymodelovaný RD tedy byl vybrán:

obor 803 – Budovy pro bydlení

skupina 6 – Domky rodinné jednobytové.

Konstrukčně materiálová charakteristika 1 – svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic a bloků

803 | Budovy pro bydlení

Konstrukčně materiálová charakteristika:

- 1 | svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků
- 2 | svislá nosná konstrukce monolitická betonová tyčová
- 3 | svislá nosná konstrukce monolitická betonová plošná
- 4 | svislá nosná konstrukce montovaná z dílců betonových tyčových
- 5 | svislá nosná konstrukce montovaná z dílců betonových plošných
- 6 | svislá nosná konstrukce montovaná z prostorových buněk
- 7 | svislá nosná konstrukce kovová
- 8 | svislá nosná konstrukce dřevěná a na bázi dřevní hmoty
- 9 | svislá nosná konstrukce z jiných materiálů.

Orientační cena na: m³ obestavěného prostoru.

JKSO		průměr	1
803	Budovy pro bydlení	7435	5810
803.1	Domy bytové typové s neunifikovanými konstrukčními soustavami	5940	5405
803.2	Domy bytové typové s konstrukčními soustavami panelovými	6060	
803.3	Domy bytové typové s unifikovanými konstrukčními soustavami panelovými	3405	0
803.4	Domy bytové typové s unifikovanými konstrukčními soustavami jinými než panelovými	5945	5400
803.5	Domy bytové netypové	7015	6025
803.6	Domky rodinné jednobytové	6705	6595
803.7	Domky rodinné dvoubytové	6770	6595
803.8	Chaty pro individuální rekreaci	6025	5995
803.9	Domky bytové se služebním vybavením	6620	5470

Obr. č. 10 Konstrukčně materiálová charakteristika [24]

B.3.3 CU 2021 - RTS A.S.

803.6	Domky rodinné jednobytové	6705	6595
-------	---------------------------	------	------

Obr. č. 11 Zařídění do skupiny dle JKSO [24]

Orientační cena na m³ obestavěného prostoru: 6595 Kč/ m³

Struktura stavebních dílů a řemeslných oborů v %.

Díl	Průměr	1	
1	0,9	1,7	
2	5,6	3,8	
3	21,2	15,7	
4	10,9	9,4	
5			
6	5,8	10,2	
8	0,1	0,1	
9	2,7	7,4	
99	3,7	2,9	
711	0,6	1,1	
712	0,7	0,6	
713	1,6	2,7	
715		0,1	
721	0,7	1,5	
722	1,2	1,3	
723	0,2	0,8	
724	0,1	0,1	
725	1,6	4,8	
726	6,0	0,4	
731	0,3	1,6	
732	0,1	0,4	
733	0,9	1,1	
734	0,6	0,7	
735	1,1	0,9	
761	0,1		
762	0,9	3,0	
763		0,1	
764	Konstrukce klempířské	0,9	3,7
765	Krytiny tvrdé	0,2	0,6
766	Konstrukce truhlářské	7,4	6,6
767	Konstrukce zámečnické	8,0	2,7
771	Podlahy z dlaždic a obklady	0,9	2,0
772	Kamenné dlažby	0,1	
773	Podlahy teracové		
775	Podlahy výsové a parketové		0,2
776	Podlahy povlakové	1,7	1,4
777	Podlahy ze syntetických hmot	0,9	
781	Obklady keramické	0,9	0,8
782	Konstrukce z přírodního kamene		0,1
783	Nátěry	1,0	1,3
784	Malby	0,5	0,5
786	Čalounické úpravy	0,6	0,3
787	Zasklívání	0,3	0,1
791	Montáž zařízení velkokuchyní		
793	Montáž zařízení prádel a čistíren	0,2	0,1
M21	Elektromontáže	4,5	5,5
M22	Montáž sdělovací a zabezpečovací techniky	0,9	1,2
M24	Montáže vzduchotechnických zařízení	0,7	0,1
M33	Montáže dopravních zařízení a vah	2,2	
M36	Montáže měřicích a regul. zařízení	0,2	0,3
M43	Montáže ocelových konstrukcí	0,1	
M46	Zemní práce při montážích		0,1
M99	Ostatní práce montážní	0,2	

Obr. č. 12 Struktura stavebních dílů [24]

Dále se stanoví oceňované části RD v %:

$$3,8+15,7+9,4+10,2+7,4+2,9+1,1+2,7+0,7+3,7+6,6+1,3+0,5 = 66,0\%$$

Cena celkem= OP x Cena/m³ x Stavební díly a řemeslné obory v % = [Kč]

Orientační cena dle CU 2021 RTS a.s.:

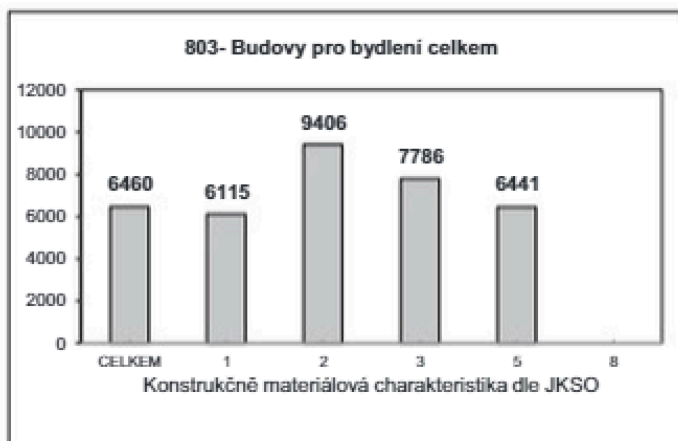
$$616,66 \text{ m}^3 \times 6595 \text{ Kč/m}^3 \times 66,0\% = \underline{2\,684\,135,98 \text{ Kč.}} \text{ (}\pm 15\%\text{) bez DPH}$$

B.3.4 CU 2021 – ÚRS CZ A.S.

Konstrukčně materiálová charakteristika:

802 a 803

- 1 zděná z cihel, tvárnic, bloků
- 2 monolitická betonová tyčová
- 3 monolitická betonová plošná
- 4 montovaná z dílců betonových tyčových
- 5 montovaná z dílců betonových plošných
- 6 montovaná z prostorových buněk
- 7 kovová
- 8 dřevěná a na bázi dřevní hmoty
- 9 z jiných materiálů



Orientační cena na : m² obestavěného prostoru

Třídění dle JKSO	Cena	Počet objektů	Konstrukčně materiálová charakteristika														
			CELKEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
803... Budovy pro bydlení	6460	82	6115	47	9406	3	7786	8		6441	20						
1.-4. Domy bytové typové	6336	21	5613	5			6609	1		6439	15						
5 Domy bytové netytové	6746	35	6255	23	9406	3	8001	5		6518	4						
6.-8. Domy rodinné 1 a 2 bytové	6762	26	6200	19			6989	2		8588	1						

803 - Budovy pro bydlení

Struktura stavebních dílů a řemeslných oborů v %

Stavební díly a řemeslné obory	Konstrukčně materiálová charakteristika								Konstrukčně materiálová charakteristika									
	803	1	2	3	4	5	6	7	8	803	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Zemní práce	1,0	1,9	1,3	0,3		0,8			2,3	766	6,9	2,9	9,1	7,3		6,9		0,5
2 Zakládání	5,0	3,4	3,7	6,6		3,8			2,9	767	6,9	2,8	8,6	9,8		6,9		0,6
3 Svislé a kompletní konstrukce	16,6	13,2	11,0	19,2		21,3			5,6	771	1,5	2,8	2,0	0,9		0,6		
4 Vodovodné konstrukce	9,1	8,9	12,9	8,6		9,9			2,0	772	0,1							0,5
5 Komunikace									0,1	773	0,1		0,1					
6 Úpravy povrchů, podlahy, osazení	6,2	9,5	4,9	5,7		5,0			6,6	775	0,1	0,3						
8 Trubní vedení	0,1	0,1				0,1			0,9	776	2,0	1,9	1,8	2,5		2,7		
9 Ostatní konstrukce a práce-bourání	3,7	4,7	3,9	2,3		2,4			2,3	777	0,9	0,1	1,1	1,2		1,0		
99 Přesun hmot HSV	4,6	3,5	5,3	5,5		3,3			1,9	781	1,4	1,9	4,2	1,2		1,3		
HSV celkem	46,3	45,2	43,0	48,2		46,7			24,6	782	0,1	0,2						
711 Izolace proti vodě a vlhkosti	0,8	1,4	0,7	0,4		0,6			0,7	783	1,2	1,6	1,3	1,7		1,7		
712 Izolace střech	1,4	1,4	1,3	1,3		1,5				784	0,8	0,6	0,5	0,6		1,0		
713 Izolace tepelné	1,4	1,8	1,5	1,1		1,0			0,6	786	0,4	0,2	0,2	0,7		0,4		
714 Akustická a protiořesová opatření										787	0,3	0,1	0,6	0,2		0,2		
715 Izolace proti chemickým vlivům			0,1							791	0,3	0,3	1,7			0,1		
721 Zdravotech. vnitřní kanalizace	0,8	1,3	0,8	0,4		0,6			1,2	793	0,1	0,2				0,2		
722 Zdravotechnika - vnitřní vodovod	1,2	1,4	1,5	0,8		1,0			0,1	795	0,2							69,7
723 Zdravotechnika - plynovod	0,2	0,4	0,2	0,1		0,1				799	0,2							
724 Zdravotechnika - strojní vybavení	0,1	0,1				0,3				PSV celkem	43,4	46,3	45,3	41,7		42,0		74,5
725 Zdravotechnika - zařiz. předměty	3,1	5,9	2,2	1,8		1,9			0,2	21-M	4,9	6,7	4,2	4,9		6,1		0,9
726 Instalační prefabrikáty	4,0	0,1		6,2		5,4				22-M	1,1	1,1	1,2	0,8		1,0		
731 Ústřední topení, koteleny	0,4	1,3				0,3				23-M								
732 Ústřední topení, strojovny	0,2	0,3				0,2				24-M	0,9	0,4	3,6			0,8		
733 Ústřední topení, rozvodné potrubí	1,5	1,4	1,5	1,0		1,3				33-M	2,6		2,5	3,7		2,5		
734 Ústřední topení, armatury	0,8	0,7	0,8	0,7		1,0				35-M								
735 Ústřední topení, vytápěcí tělesa	1,3	1,3	1,4	0,9		1,4			0,2	36-M	0,3		0,6			0,5		
761 Konstrukce sklobetonové	0,1		0,4							43-M	0,3	0,2		0,3		0,4		
762 Konstrukce tesařské	1,2	3,0	0,2	0,3		1,1			0,1	46-M								
763 Konstrukce - dřevostavby		0,1								99-M	0,2	0,1		0,4				
764 Konstrukce klempířské	1,3	2,4	0,6	0,6		0,9			0,1	M cen celkem	10,3	8,5	12,1	10,1		11,3		0,9
765 Konstrukce - krytiny tvrdé	0,4	1,1				0,4				CELKEM						100,00		

Obr. č. 13 Konstrukčně materiálová charakteristika a struktura stavebních dílů a řemeslných oborů CÚ ÚRS [25]

Dále se stanoví oceňované části RD v %:

$$3,4+13,2+8,9+9,5+4,7+3,5+1,4+1,4+1,8+2,4+7,9+1,6+0,6 = 60,3\%$$

$$\text{Cena celkem} = \text{OP} \times \text{Cena/m}^3 \times \text{Stavební díly a řemeslné obory v \%} = [\text{Kč}]$$

Orientační cena dle CU 2021 ÚRS CZ a.s.:

$$616,66 \text{ m}^3 \times 6200 \text{ Kč/m}^3 \times 60,3\% = 2\,305\,445,08 \text{ Kč. } (\pm 15\%) \text{ bez DPH}$$

B.4 POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Pro zpracování položkového rozpočtu jsem využil rozpočtovací program BuildPowerS ve studentské verzi od společnosti RTS, a.s.

Každé konstrukce jsou oceňovány pomocí položek s danou cenou, která je stanovena pomocí cenové úrovně RTS 21/II.

V rozpočtu stavba nebyla oceňována jako celek. Z důvodu možnosti porovnání s oceněním v BIM nebyly oceněny zemní práce a provozní soubory stavby.

Oproti propočtu dle THU jsou stavební díly a řemeslné obory oceňovány daleko podrobněji. V THU byla stanovena jedna cena pro svislé a kompletní konstrukce, v položkovém rozpočtu bylo nutné pro ocenění tohoto stavebního dílu vytvořit a vykázat výměru pro 9 položek.

2 3	Svislé a kompletní konstrukce				400 478,59	11 %
11 311238127R00	Zdivo POROTHERM 30 AKU SYM P15 na MVC 5, tl.300 mm	21,75500 m2	2 225,00	RTS 21/ II	48 404,88	1 %
12 311238325R00	Zdivo POROTHERM 30 AKU Z Profi P15, tl. 300 mm	124,42000 m2	1 932,00	RTS 21/ II	240 379,44	7 %
13 317121021RU1	Osazení překladu keram. plochého, světl. do 105 cm, včetně dodávky překladu 100 x 11,5 x 7,1 cm	7,00000 kus	269,50	RTS 21/ II	1 886,50	0 %
14 317121025R00	Osazení překladu keram. vysokého, světl. do 105 cm	9,00000 kus	123,50	RTS 21/ II	1 111,50	0 %
15 317121027R00	Osazení překladu keram. vysokého, světl. do 375 cm	9,00000 kus	236,00	RTS 21/ II	2 124,00	0 %
16 342248120R00	Příčky POROTHERM 11,5 AKU na MVC 5, tl. 115 mm	119,36800 m2	792,00	RTS 21/ II	94 539,46	3 %
17 283758903R	Deska izolační polystyrenová PERIMETER tl. 70 mm	2,85600 m2	293,00	RTS 21/ II	836,81	0 %
18 593407951R	PTH KP 7 - 125, překlad Porotherm 7/23,8	9,00000 kus	312,00	RTS 21/ II	2 808,00	0 %
19 593407957R	PTH KP 7 - 275, překlad Porotherm 7/23,8	9,00000 kus	932,00	RTS 21/ II	8 388,00	0 %

Popis	Typ	Výraz	Hodnota	Mezisoučty
I.np	Normální	$(16,6+10,25+5+2+5,6+6,75+5,8)*2,5$	130,00000	
OTVORY	Normální	$-(2,5*0,7+2*1,5*2+1*1,5+5,540*2,5+1,5*2,5+2,15*1,1*2)$	-31,58000	
ATIKA	Normální	$(16,6+10,25+5+2+5,6+6,75+5,8)*0,5$	26,00000	124,42000

Obr. č. 14 Stavební díl Svislé a kompletní konstrukce s výkazem výměr z programu BuildPowerS

Výstupem z je položkový rozpočet s výkazem výměr a cenou pro dodávku a montáž. Obsahuje taktéž rekapitulaci stavebních dílů a řemeslných oborů.

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 2
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	Hmotnost
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV	758 014,80	209 195,07	967 209,87	300,44239
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	297 541,23	104 078,36	401 619,59	64,60330
4	Vodorovné konstrukce	HSV	446 490,96	240 367,04	686 858,00	135,61397
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV	33 554,15	258 315,75	291 869,90	29,45437
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	201 702,61	131 179,55	332 882,16	2,93012
64	Výplně otvorů	HSV	275 061,35	14 108,71	289 170,06	0,96571
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	192 243,55	192 243,55	0,00000
711	Izolace proti vodě	PSV	42 232,68	47 198,99	89 431,67	1,99202
712	Povlakové krytiny	PSV	124 548,02	95 612,53	220 160,55	1,46612
713	Izolace tepelné	PSV	179 396,27	25 914,39	205 310,66	1,34398
764	Konstrukce klempířské	PSV	16 214,64	4 164,83	20 379,47	0,14227
784	Malby	PSV	8 051,29	27 258,58	35 309,87	0,14478
M23	Montáže potrubí	MON	5 902,00	3 024,00	8 926,00	0,03274
			2 388 710,00	1 352 661,35	3 741 371,35	539,13177

Obr. č. 15 Rekapitulace dílů položkového rozpočtu z programu BuildPowerS

Cena stavební části hlavní stavební výroby a přidružené stavební výroby dle studie s vybranými oceňovanými konstrukcemi je 3 741 371, 35Kč bez DPH.

B.5 ROZPOČET POMOCÍ BIM MODELU

B.5.1 RTS BIM

Společnost RTS, a.s. vstupuje na trh s novým typem oceňování z BIM modelu. Jako první beta tester jsem měl možnost vyzkoušet oceňování přímo v aplikaci REVIT. Na první veřejné beta testování by měl být produkt připraven až na přelomu října a listopadu.

Ocenění modelu probíhá přes vytvořené uživatelské prostředí cloud RTS BIM. Základem je tedy BIM model stavby, kde je nutné zatřídit konstrukce dle klasifikačního systému RTS BIM, který společnost vytvořila speciálně pro tento typ ocenění.

a) Klasifikační systém RTS BIM

Nově vytvořený klasifikační systém byl vyvíjen společně s rozpočtáři dle zvyklostí a principů rozpočtování v českém stavebnictví a navázán na BIM modelování. Jako základní klasifikace je používáno JKSO. [23]

Klasifikační systém podle RTS

1. Zemní práce
2. Základové konstrukce
3. Svislé konstrukce
4. Vodorovné konstrukce
5. Střešní konstrukce
6. Povrchy vnitřních a vnějších konstrukcí
7. Výplně otvorů
8. Podlahové konstrukce
9. Instalace
10. Ostatní
11. Vnější úpravy a úpravy území

Obr. č. 16 Klasifikační systém RTS BIM [23]

Objekty jsou vedeny ve čtyřstupňové struktuře – Funkční díl → Podfunkční díl → konstrukční prvek → technická specifikace.

Každá konstrukce je zatříděna pomocí desetimístného klasifikačního identifikačního čísla.

Z mého rozpočtu uvádím jako příklad zatřídění základového pasu:

02 – Základové konstrukce

Základové konstrukce plošné

020101 – Základové pasy

020101–12 – Základové pasy monolitické

020101–1251 - Základové pasy monolitické
železobetonové



FUNKČNÍ DÍL0201 –

PODFUNKČNÍ DÍL

KONSTRUKČÍ PRVEK

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

b) Datový standard

Datový standard vychází z parametrů, které jsou seřazeny do 4 skupin, které jsou rozděleny na geometrické informace, které dostáváme přímo z BIM modelu (délka, šířka, výška, objem, atd.), dále na informační parametry, které člení konstrukce v modelu jako číslo místnosti či podlaží. Třetí ze skupin jsou technické parametry, které uživatel zadává dle požadavků na konstrukce. Jsou to parametry jako stupeň vyztužení, pevnost zdíci malty, stupeň požární odolnost nebo tepelně technické vlastnosti konstrukce. Poslední ze čtyř skupin jsou procesní parametry, které mají za úkol eliminovat nepřesnost vypočtené ceny. [23]

c) Konstrukce, které se nemodelují

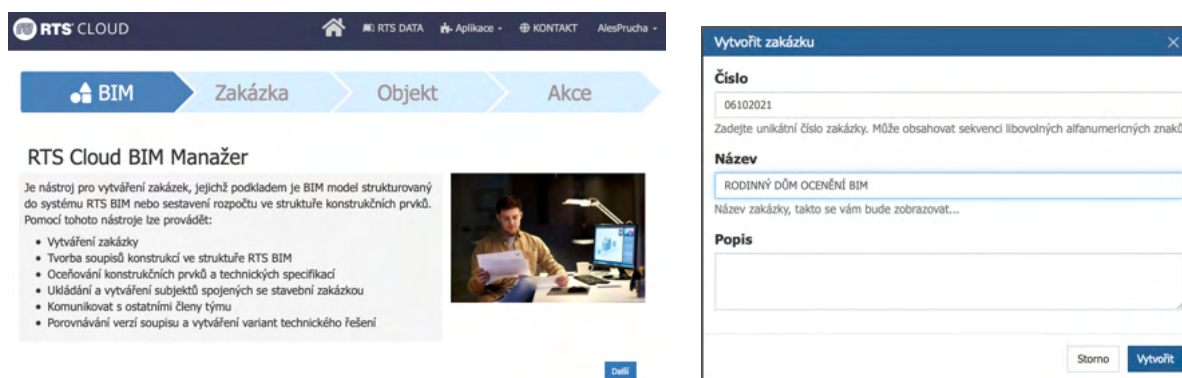
V modelu se často nenachází konstrukce jako povrchové úpravy (omítky, malby) nebo výkopové práce, které se u staveb menšího rozsahu nemodelují. Jsou dvě možnosti, jak tyto konstrukce přidat do ocenění. Každá konstrukce se v rámci datového standardu a procesního parametru může opatřit projektantem požadovanou vrstvou nebo je možnost ručního přidání v prostředí cloudu. [23]

B.5.2 OCENĚNÍ BIM MODELU

Pro ocenění modelu je nutná instalace pluginu RTS Manager do aplikace Revit a vytvoření účtu na RTS CLOUD. Díky přihlášení k RTS CLOUD získá uživatel přístup ke dvěma aplikacím- RTS DATA, kde jsou Cenové ukazatele s grafy vývoje cen, Agregované položky, Ceníky prací a Ceníky materiálu, pro nás však důležitou je aplikace BIM.

a) RTS CLOUD BIM MANAŽER

V CLOUD BIM MANAŽERU je nutné vytvořit zakázku ve které bude probíhat samotný výpočet ceny za stavbu.

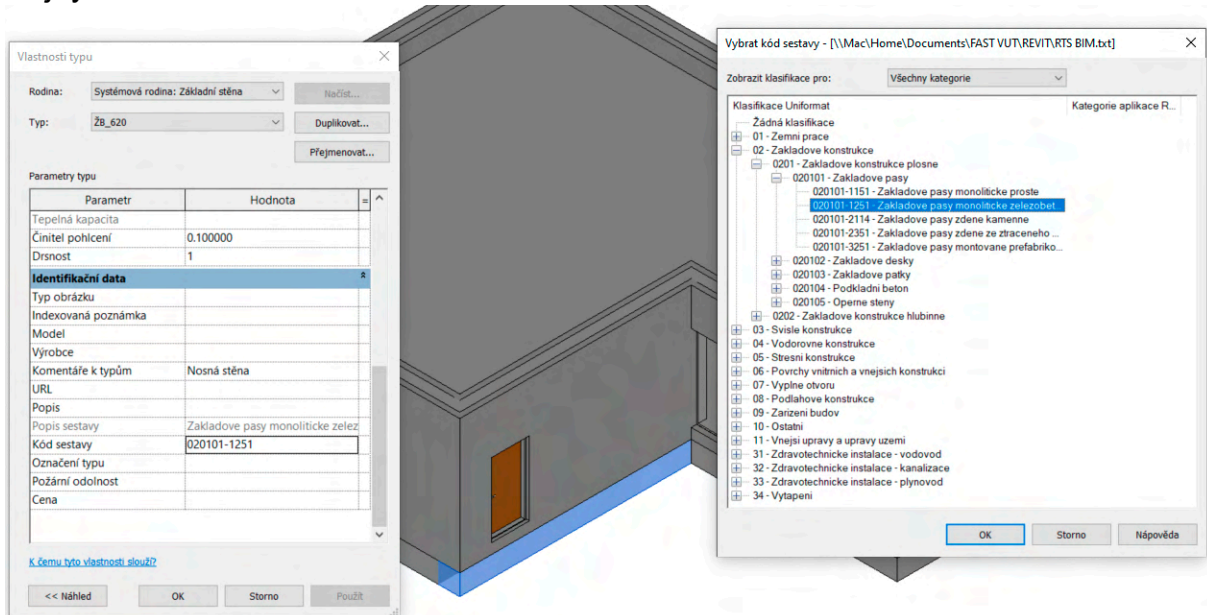


Obr. č. 17 Webové rozhraní RTS CLOUD včetně vytvoření zakázky [25]

b) Plugin RTS Manager – zařídění konstrukce a přiřazení parametru

Hlavní práce na rozpočtu probíhá přímo v aplikaci Revit tedy přímo v informačním modelu bez exportování souborů a nahrávání na cloud. Všechny synchronizace probíhá v aplikaci.

Jako první je třeba zařadit konstrukci do klasifikačního systému RTS. V úpravách typu konstrukce se vybírá kód sestavy, který nám otevře právě klasifikační systém, kde jednoduše konstrukci zařídíme. Takto získaný kód sestavy se propíše ve všech stejných konstrukcích.



Obr. č. 18 Klasifikace konstrukcí v programu Revit dle RTS BIM

Ve druhé fázi se přesuneme do pluginu RTS Manager, kde nastavujeme 4 skupiny parametrů pro danou konstrukci. V našem případě základový pas šířky 620mm. Parametry se od sebe odlišují tím, zda jsou či nejsou povinné.

Technické parametry:

Třída pevnosti betonu: C20/25; Stupeň vyztužení: 120kg/m³; Typ výztuže: Betonářská výztuž; Hydroizolační vrstva: Bez hydroizolační vrstvy; Konstrukce bedněná: ANO; bedněná plocha: Oboustranně = 100%; Počet stupňů základu: Jednostupňový; Značka betonářské oceli: B500B

Geometrické informace:

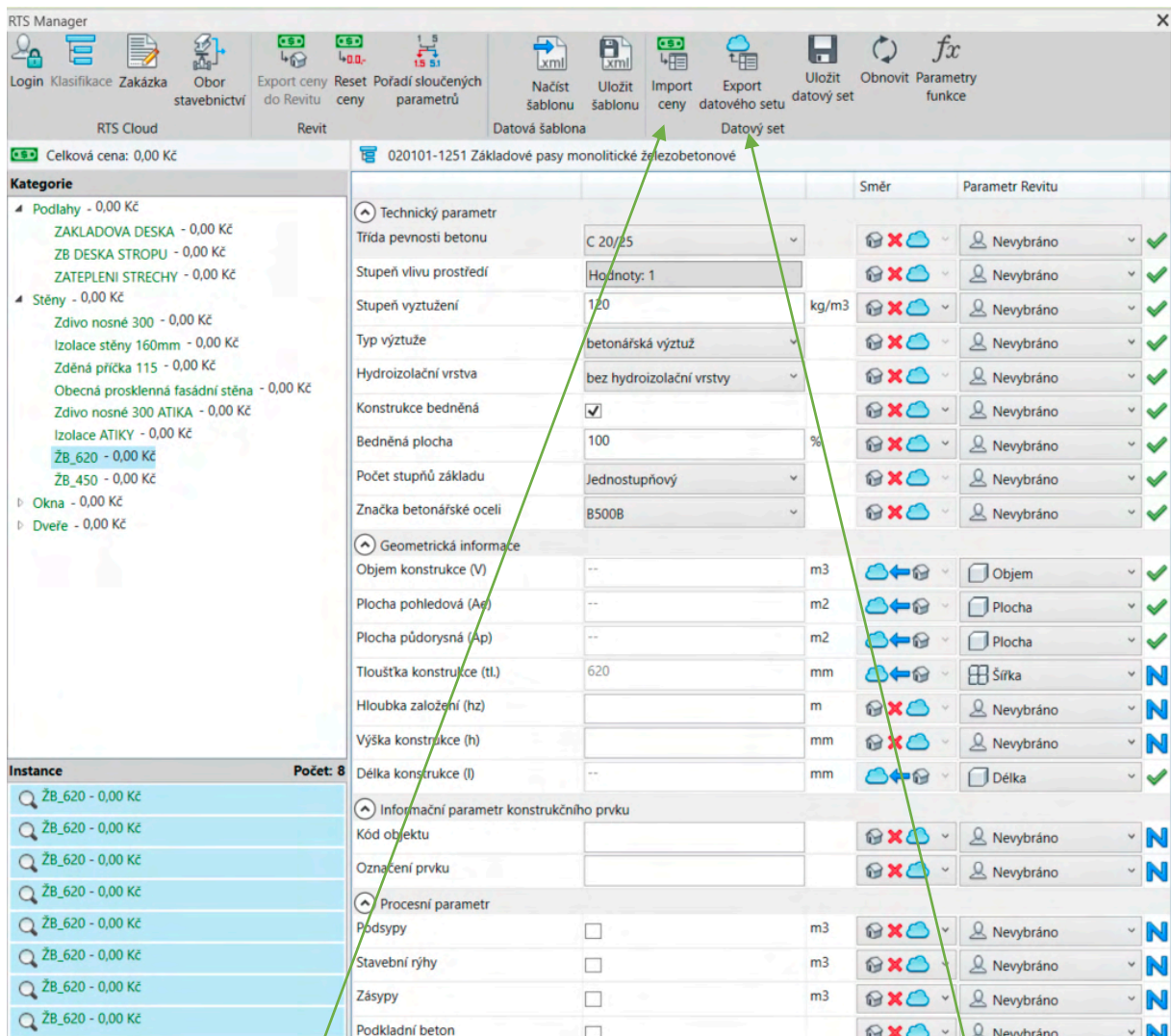
Tyto informace nastavujeme jako parametr Revitu a do Manageru se nám propíše daný výkaz výměr

Informační parametr:

Tento parametr slouží k zařídění do objektu nebo označení prvku. Tento parametr lze využít k soupisu pouze daných prvků přímo v aplikaci Revit.

Procesní parametr:

Slouží ke zpřesnění výpočtu a dodání nevymodelovaných položek jako třeba u tohoto prvku: stavební rýhy, podsypy, podkladní beton či zásypy.



Obr. č. 19 Prostředí pluginu RTS Manager v programu Revit

Ve třetí fázi dochází k exportu pomocí tlačítka export datového setu do aplikace RTS Cloud, kde probíhá automatický výpočet ceny. Dalším krokem je import ceny pomocí tlačítka , kdy do RTS Manageru se načte cena za danou konstrukci.

c) OCENĚNÍ POMOCÍ APLIKACE BIM NA RTS CLOUDU

Aplikace slouží k detailnímu rozboru ocenění provedeného v pluginu RTS Manager v aplikaci Revit. Oceněné konstrukce se tedy promítají jak v BIM modelu, tak v cloud aplikaci BIM po jednotlivých částech.

Struktura	Parametrické filtry	Objem	Cena
02 Základové konstrukce			
0201 Základové kons			
020101 Základov	19508	Základové pásy monolitické železobetonové	16 669,63 Kč 8 962,17 Kč / m3
020101-1251 mor	19509	Základové pásy monolitické železobetonové	17 928,66 Kč 17 928,66 Kč / m3
020102 Základov	19510	Základové pásy monolitické železobetonové	8 538,22 Kč 8 538,22 Kč / m3
020102-1251 mor	19511	Základové pásy monolitické železobetonové	33 079,06 Kč 33 079,06 Kč / m3
03 Svislé konstrukce			
0301 Plošné konstruk			
030101 Stěny			

Na obrázku jsou oceněné monolitické železobetonové základové pasy, kde můžeme zobrazit zvolené parametry konstrukce pomocí tlačítka +.

19508 16 669,63 Kč
8 962,17 Kč / m3

Základové pasy monolitické železobetonové

Technický parametr

- Třída pevnosti betonu: C 20/25
- Stupeň vlivu prostředí: [dropdown]
- Stupeň vyztužení: 120 kg/m3
- Typ vyztuže: betonářská vyztuž
- Konstrukce bedněná:
- Bedněná plocha: 50 %
- Počet stupňů základu: Jednostupňový
- Značka betonářské oceli: B500B
- Hydroizolační vrstva: asfaltový pás

Geometrická informace

- Objem konstrukce: 1,86 m3
- Plocha pohledová: 3 m2
- Plocha půdorysná: 3 m2
- Hloubka založení: 0 m
- Výška konstrukce: 600 mm
- Délka konstrukce: 5000 mm
- Tloušťka konstrukce: 620 mm

Informační parametr konstrukčního prvku

- Kód objektu: SO 01
- Označení prvku: ZP 1

Procesní parametr

- Podsypy:
- Stavební rýhy:
- Zásypy:
- Podkladní beton:

Obr. č. 20 Oceněná konstrukce železobetonových základových pasů v prostředí BIM CLOUD

Další možnost zobrazení je poté rozpad ceny na jednotlivé materiály a technologie.

Rozpad ceny TS výkresu			
16322 Stěny zděné z keramických tvárnic			
	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			6 293,68 Kč
Separace zdíva od podlahy	74,05 Kč	2,07230	153,45 Kč
Zdivo - do 299 mm + AKU	92,56 Kč	4,45200	412,08 Kč
Zdivo - nad 300 mm - celé	1 369,81 Kč	4,17375	5 717,24 Kč
Zdivo - nad 300 mm - poloviční	39,20 Kč	0,27825	10,91 Kč
Technologie			203,52 Kč
Separace zdíva od podlahy	38,40 Kč	5,30000	203,52 Kč

Obr. č. 21 Rozpad ceny konstrukce železobetonových základových pasů v prostředí BIM CLOUD

Jednotlivé zvolené procesní parametry jsou vloženy v rozpočtu, avšak je nutné dodatečně překontrolovat.

Výstupem z BIM CLOUDU je soupis technických specifikací. V betaverzi ke které jsem měl přístup bylo možné provést kompletní soupis specifikací, avšak zatím obsahuje pouze zatřídění konstrukce, název konstrukce, počet konstrukcí daného typu, jejich celkovou cenu a cenu za materiál. Do spuštění ostré veřejné verze je v plánu doplnit o výkazy výměr, možnosti rozpadu ceny, atd. Pro pracovní účely jsem vytvořil kompletní soupis rozpadu cen jednotlivých, který jsem postupně konstrukci po konstrukci získával právě z BIM CLOUDU, který je součástí kapitoly ROZPAD CEN JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ RTS CLOUD.

Výkres:

2CCA658F-8B76-4928-9A40-48C3FC687BDC

cz1

Zakázka:

21-07-10

Diplomová práce - Rodinný dům

Popis:

cz1 popis

Obor stavebnictví:	Datum výpočtu:	Stav výkresu:
Budovy pro bydlení	7. 10. 2021 19:19:29	Nacenený
Celková cena výkresu:		Celková cena materiálů:
2 832 498,75 Kč bez DPH		590 188,18 Kč bez DPH

Seskupeno:

Typ	Název	Cena	Cena MAT
[OBJ]	SO 01	2 721 998,99 Kč	490 300,42 Kč
[FD] 0201	Základové konstrukce plošné	660 325,73 Kč	356 841,28 Kč
[KP] 020101	Základové pasy	288 176,95 Kč	339 283,84 Kč
[TS] 020101-1251	monolitické železobetonové	288 176,95 Kč	339 283,84 Kč
[KP] 020102	Základové desky	372 148,78 Kč	17 557,44 Kč
[TS] 020102-1251	monolitické železobetonové	372 148,78 Kč	17 557,44 Kč
[FD] 0301	Plošné konstrukce	404 465,70 Kč	37 165,44 Kč
[KP] 030101	Stěny	404 465,70 Kč	37 165,44 Kč
[TS] 030101-2220	zděné z keramických tvárnic	404 465,70 Kč	37 165,44 Kč
[FD] 0401	Plošné konstrukce	553 996,46 Kč	17 208,77 Kč
[KP] 040101	Stropní konstrukce	553 996,46 Kč	17 208,77 Kč
[TS] 040101-1251	monolitické železobetonové	553 996,46 Kč	17 208,77 Kč
[FD] 0504	Střechy ploché	465 036,03 Kč	4 450,03 Kč
[KP] 050402	Střechy ploché s běžnou skladbou	465 036,03 Kč	4 450,03 Kč
[TS] 050402-9002	s povlakovou izolací z fólie	465 036,03 Kč	4 450,03 Kč
[FD] 0602	Povrchové úpravy vnější	396 724,08 Kč	11 066,40 Kč
[KP] 060202	ETICS	374 060,25 Kč	7 615,68 Kč
[TS] 060202-4171	s izolantem z polystyrenu	374 060,25 Kč	7 615,68 Kč
[KP] 060205	Tepelné izolace	22 663,83 Kč	3 450,72 Kč
[TS] 060205-4171	z polystyrenu	22 663,83 Kč	3 450,72 Kč

[FD] 0701	Okna	86 352,41 Kč	31 772,41 Kč
[KP] 070102	Okna	86 352,41 Kč	31 772,41 Kč
[TS] 070102-0062	hliníková	28 951,89 Kč	758,58 Kč
[TS] 070102-0071	plastová	57 400,52 Kč	31 013,83 Kč
[FD] 0702	Dveře	45 985,20 Kč	30 908,00 Kč
[KP] 070202	Dveře exteriérové	45 985,20 Kč	30 908,00 Kč
[TS] 070202-0013	dřevěné	45 985,20 Kč	30 908,00 Kč
[FD] 1001	T-K-Z-O konstrukce	109 113,38 Kč	888,09 Kč
[KP] 100107	Klempířské prvky	109 113,38 Kč	888,09 Kč
[TS] 100107-4562	kovové	109 113,38 Kč	888,09 Kč
<hr/>			
[OBJ]	<Nezadáno>	110 499,76 Kč	99 887,76 Kč
[FD] 0702	Dveře	110 499,76 Kč	99 887,76 Kč
[KP] 070201	Dveře interiérové	110 499,76 Kč	99 887,76 Kč
[TS] 070201-0013	dřevěné	110 499,76 Kč	99 887,76 Kč
<hr/>			

















Technické specifikace - kompletní soupis:

Číslo TS	Název	Počet	Cena	Cena MAT
020101-1251	Základové pasy monolitické železobetonové	14	288 176,95 Kč	339 283,84 Kč
020102-1251	Základové desky monolitické železobetonové	1	372 148,78 Kč	17 557,44 Kč
030101-2220	Stěny zděné z keramických tvárnic	22	404 465,70 Kč	37 165,44 Kč
040101-1251	Stropní konstrukce monolitické železobetonové	1	553 996,46 Kč	17 208,77 Kč
050402-9002	Střechy ploché s běžnou skladbou s povlakovou izolací z fólie	1	465 036,03 Kč	4 450,03 Kč
060202-4171	ETICS s izolantem z polystyrenu	8	374 060,25 Kč	7 615,68 Kč
060205-4171	Tepelné izolace z polystyrenu	8	22 663,83 Kč	3 450,72 Kč
070102-0062	Okna hliníková	3	28 951,89 Kč	758,58 Kč
070102-0071	Okna plastová	4	57 400,52 Kč	31 013,83 Kč
070201-0013	Dveře interiérové dřevěné	7	110 499,76 Kč	99 887,76 Kč
070202-0013	Dveře exteriérové dřevěné	2	45 985,20 Kč	30 908,00 Kč
100107-4562	Klempířské prvky kovové	1	109 113,38 Kč	888,09 Kč

Vzhledem k použití demoverze programu, kde jsem byl prvním uživatelem mimo zaměstnance RTS zde z technických důvodů ještě není obsažen díl Úpravy povrchů vnitřních. Tento díl byl měl být oceněn přímo z BIM modelu, kde do ocenění vstupují objemy místností a jejich pohledové plochy ze kterých se bude výkaz výměr pro úpravy povrchů vnitřních počítat nativně. Dále nejsou kalkulovány přesuny hmot, které by taktéž mely být nativní součástí výpočtu a budou se počítat pro každou konstrukci zvlášť neboť je to jediný způsob, jak docílit nativního výpočtu.

Cena stavební části hlavní stavební výroby a přidružené stavební výroby dle studie s vybranými oceňovanými konstrukcemi je 2 832 498,75 bez DPH.

Ocenění omítek a maleb jsem provedl ručně na webové aplikaci BIM, kde jsem musel vytvořit zvlášť mimo rozpočet z technických důvodů demoverze.

19431	    Omítky vnitřní na bázi cementu	129 986,17 Kč 505,78 Kč / m ²
19505	    Omítky vnitřní na bázi cementu	94 109,05 Kč 644,58 Kč / m ²
19506	    Malby disperzní	25 107,37 Kč 97,69 Kč / m ²
19507	    Malby disperzní	38 401,51 Kč 263,02 Kč / m ²

Obr. č. 22 Ocenění úprav povrchů vnitřních v prostředí BIM CLOUD

Celková cena z Úpravy povrchů vnitřní je 287 604,10 Kč bez DPH.

Ocenění přesunu hmot jsem převzal z položkového rozpočtu, protože v současné době není možné tento výpočet provést v aplikaci BIM.

Celková cena za přesun hmot je 181 306,88 Kč bez DPH.

Celková cena za objekt včetně nezapočítaných částí pomocí RTS BIM je 3 301 409,78 Kč bez DPH.

B.5.3 BIM PLATFORMA ÚRS PRAHA

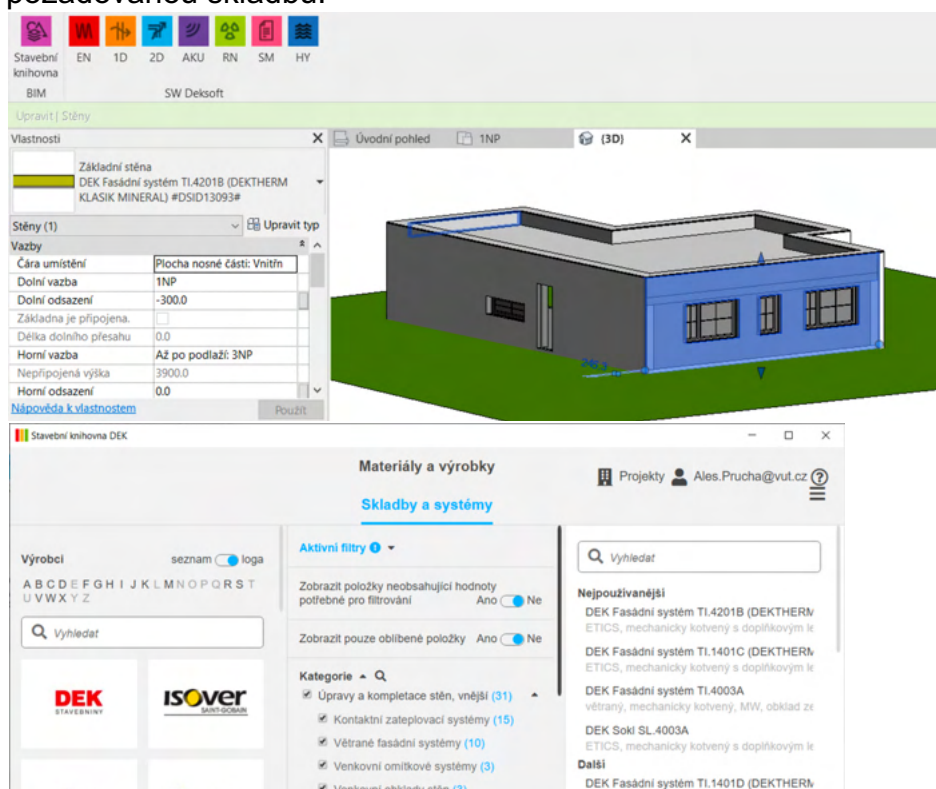
Společnost ÚRS CZ, a.s. patří pod společnost DEK a.s., která již několik let provozuje webové rozhraní BIM platforma. Tato platforma umožňuje kontrolu všech fází projektu od studie až po realizaci. Pro efektivní práci na modelu je nutná provázanost mezi jednotlivými profesemi. BIM platforma umožňuje snadné ukládání a sdílení, prohlížení 3D modelů nahraných v IFC formátu, ocenění pomocí rozpočtovacího programu KROS 4, obsahuje stavební knihovnu DEK a pro potřeby stavby odečty výměr z 2D výkresů formátu DWG a PDF.

BIM Platforma je diametrálně rozdílná od řešení od společnosti RTS a.s. BIM model je nutné vybavit skladbami obsaženými v knihovně stavebních konstrukcí DEK, které disponují cenou. BIM platforma není přímo propojená s programem pro 3D, v mém případě aplikací Revit. Do platformy je nutné nahrání modelu ve formátu IFC. Dále se propojí platforma s rozpočtovacím programem KROS do kterého se informace získané z 3D modelu zapíší. Dále již rozpočtář pracuje v rozpočtovacím programu KROS ve kterém doplní informace, které nebylo možné v 3D modelu zjistit a poté odeslat zpět aktualizované informace do BIM platformy.

a) Vytvoření rozpočtovatelného BIM modelu

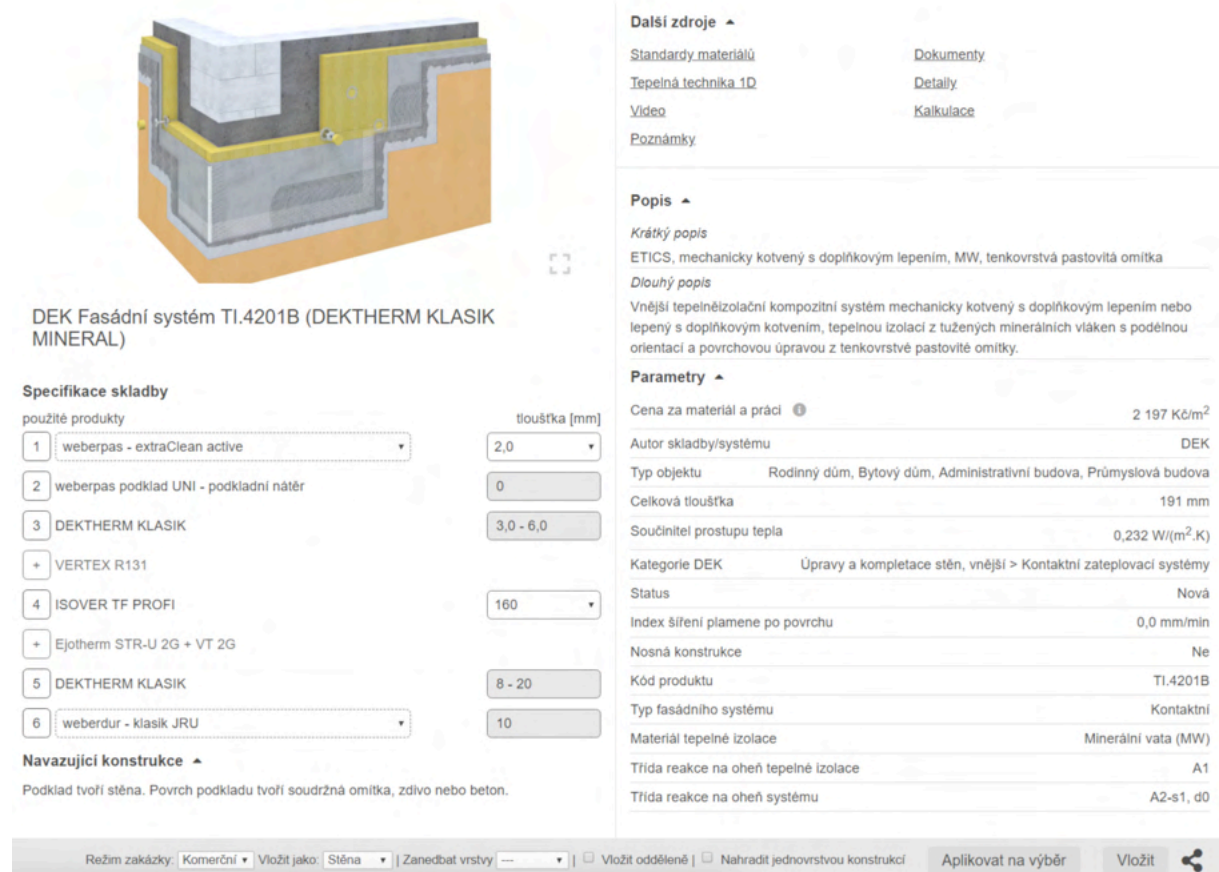
Pro správné ocenění je nutné mít všechny konstrukce načtené správné vlastnosti a skladby, které se do programu načítají z pluginu DEKSOFT, který musí uživatel dodatečně nainstalovat.

V pluginu je možné otevřít stavební knihovnu, kde dle kategorií stavebních konstrukcí je možné vyfiltrovat skladbu/systém a dále můžeme z dostupných specifikací vybrat požadovanou skladbu.



Obr. č. 23 Plugin stavební knihovny DEK v aplikaci Revit

Po výběru daného typu je možné blíže specifikovat tloušťky materiálů popřípadě typy materiálů. Po vybrání požadovaných specifikací je pomocí tlačítka vložit nahrána skladba do 3D modelu programu Revit. Takto je nutné zatřídit všechny konstrukce objektu. Může se stát, že některé skladby neobsahují nacenění nebo vůbec nejsou v knihovně DEK přítomny vzhledem ke značné omezenosti knihovny.



DEK Fasádní systém TI.4201B (DEK THERM KLASIK MINERAL)

Specifikace skladby

použité produkty

číslo	produkt	tloušťka [mm]
1	weberpas - extraClean active	2,0
2	weberpas podklad UNI - podkladní nátěr	0
3	DEK THERM KLASIK	3,0 - 6,0
+	VERTEX R131	
4	ISOVER TF PROFÍ	160
+	Ejotherm STR-U 2G + VT 2G	
5	DEK THERM KLASIK	8 - 20
6	weberdur - klasik JRU	10

Navazující konstrukce

Podklad tvoří stěna. Povrch podkladu tvoří soudržná omítka, zdivo nebo beton.

Další zdroje

- Standardy materiálů
- Tepečná technika 1D
- Video
- Poznámky
- Dokumenty
- Detaily
- Kalkulace

Popis

Krátký popis
ETICS, mechanicky kotvený s doplňkovým lepením, MW, tenkovrstvá pastovitá omítka

Dlouhý popis
Vnější tepelněizolační kompozitní systém mechanicky kotvený s doplňkovým lepením nebo lepený s doplňkovým kotvením, tepelnou izolací z tužených minerálních vláken s podélnou orientací a povrchovou úpravou z tenkovrstvé pastovité omítky.

Parametry

Cena za materiál a práci	2 197 Kč/m ²
Autor skladby/systému	DEK
Typ objektu	Rodinný dům, Bytový dům, Administrativní budova, Průmyslová budova
Celková tloušťka	191 mm
Součinitel prostupu tepla	0,232 W/(m ² .K)
Kategorie DEK	Úpravy a kompletace stěn, vnější > Kontaktní zateplovací systémy
Status	Nová
Index šíření plamene po povrchu	0,0 mm/min
Nosná konstrukce	Ne
Kód produktu	TI.4201B
Typ fasádního systému	Kontaktní
Materiál tepelné izolace	Minerální vata (MW)
Třída reakce na oheň tepelné izolace	A1
Třída reakce na oheň systému	A2-s1, d0

Obr. č. 24 Výběr konstrukce ze stavební knihovny DEK včetně nastavení parametrů

Pro zvolený systém ETICS – DEK Fasádní systém TI.4201B (DEK THERM KLASIK MINERAL) jsem z parametrů mohl volit dvě věci. První je vnější fasádní omítka Weberpas, kde jsem zvolil tloušťku 2 mm a druhá je tloušťka tepelné izolace ISOVER TF Profiv tloušťce 160 mm.

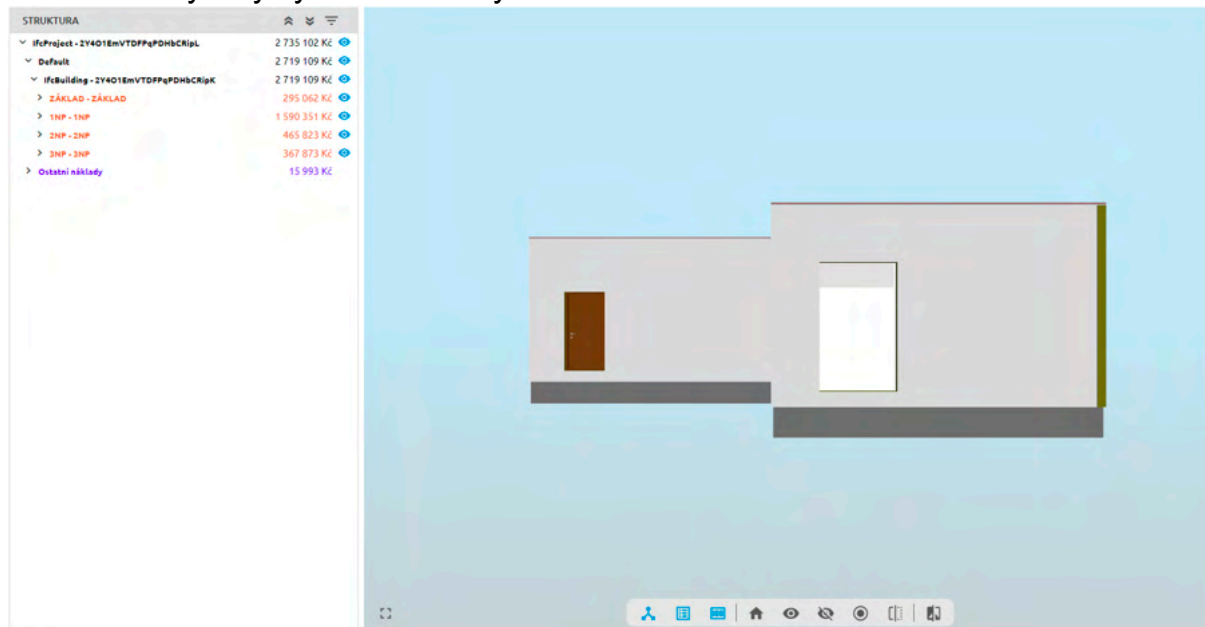
b) Vytvoření formátu IFC

Pro spolupráci mezi programy je zapotřebí export z programu REVIT ve formátu IFC. Tento mezinárodně uznávaný formát slouží k výměně dat pro různé BIM aplikace. Smyslem použití tohoto souboru je umožnit aplikacím, které by spolu jinak nekomunikovaly. Je tedy možná spolupráce vícero oborů, které třeba mají jiné aplikace či operační systémy. Jedná se o textový soubor, ve kterém je textově popsán model. V dnešní době formát IFC využívají stovky aplikací napříč odvětvími. Tento formát se řídí technickou normou ISO 16739-1:2018, která má i svou českou technickou normu ČSN EN ISO 16739-1 - Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu - Část 1: Datové schéma.

Nevýhodou tohoto formátu je ztráta možnosti parametrického upravování a celkové informací o tvorbě projektu.

c) Import do BIM Platformy

V online prostředí BIM Platformy je nutné vytvořit nový projekt. Do tohoto vytvořeného projektu je nutné nahrát právě exportní soubor IFC vytvořeného BIM modelu. Takto nahraný model se v prostředí zobrazí jako 3D model, který je možné procházet, zobrazovat výkazy výměr a skladby konstrukcí.



Obr. č. 25 Prostředí BIM Platformy se strukturou konstrukcí včetně ocenění

d) Ocenění pomocí KROS 4

Samotné ocenění stavby dále probíhá v prostředí rozpočtářské aplikace společnosti ÚRS CZ, a.s. KROS 4. V aplikaci je nutné v záložce BIM založení BIM stavby. Po vytvoření požadované stavby je nutné navázat rozpočet na BIM model v BIM Platformě.

Konstrukce se do rozpočtu vkládají jednotlivě pomocí tlačítka zapiš. Tyto konstrukce se poté zobrazí v rozpočtu.

O	P	Úroveň	TC	ČP	TV	Typ položky	Kód položky	Popis	MJ	Množství	J. cena indexovaná	Index ceny	Celková cena	Hmotnost celkem	Suť celkem	Nh celkem	TD
					D	D1		ZÁKLAD - ZÁKLAD					295 062,07	0,000	0,000	0,000	
					D	D2		Zedř					295 062,07	0,000	0,000	0,000	
					D	D3		Základní stěna:DEK Základ ZS.2002A (alt.)	m2	53,256	5 540,46	1,000	295 062,07	0,000	0,000	0,000	
					K	HSV	274313511	Základové pásy z betonu tř. C 12/15	m3	31,954	2 840,00	1,000	90 749,36	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	274351121	Zřízení bednění základových pasů rovného	m2	101,490	347,00	1,000	35 217,03	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	274351122	Odstranění bednění základových pasů rovného	m2	101,490	66,90	1,000	6 789,68	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	274361821	Výztuž základových pasů betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	3,195	50 800,00	1,000	162 306,00	0,000	0,000	0,000	vlast.
					D	D4		1NP - 1NP					1 590 350,86	55,802	0,000	357,807	
					D	D5		Deska					488 411,43	0,000	0,000	0,000	
					D	D6		Podlaha:Základová deska E4H.001	m2	162,810	2 999,89	1,000	488 411,43	0,000	0,000	0,000	
					K	HSV	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného šterkoposku	m3	8,141	1 180,00	1,000	9 606,38	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	273321411	Základové desky ze žb bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	48,843	3 160,00	1,000	154 343,88	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	273351121	Zřízení bednění základových desek	m2	25,599	434,00	1,000	11 109,97	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	25,599	118,00	1,000	3 020,68	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	HSV	273361821	Výztuž základových desek betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	5,861	50 800,00	1,000	297 738,80	0,000	0,000	0,000	vlast.
					K	PSV	711491171	Provedení dopřídů izolace proti vodě na vodorovné ploše z textilní vrstvy podkladní	m2	162,810	47,20	1,000	7 684,63	0,000	0,000	0,000	vlast.
					M	PSV	69311068	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300g/m2	m2	179,091	27,40	1,000	4 907,09	0,000	0,000	0,000	vlast.

Obr. č. 26 Vložené konstrukce jako položkový rozpočet v programu KROS 4

Dále již probíhá práce jako při klasickém položkovém rozpočtu. Importovaný rozpočet obsahuje konstrukce obsažené v modelu a jejich výkaz výměr. Každá konstrukce

ovšem obsahuje i položky, který nejsou s výkazem výměr. Typicky je to třeba bednění, které je nutno dopočítat manuálně. Důvodem je především výkaz výměr, který vystupuje z 3D modelu. Z rozpočtu vyjde výkaz výměr, kde je délka konstrukce, ale nejsou od ní odečteny například prostupy a naopak chybí boční stěny.

STRUKTURA	
▼ IfcProject - 2Y4O1EmVTDFPqPDHbCRipL	2 983 877 Kč
▼ Default	2 967 883 Kč
▼ IfcBuilding - 2Y4O1EmVTDFPqPDHbCRipK	2 967 883 Kč
▼ ZÁKLAD - ZÁKLAD	295 062 Kč
> Zeď	295 062 Kč
▼ 1NP - 1NP	1 590 351 Kč
> Deska	488 411 Kč
> Deskový prvek	141 116 Kč
> Dveře	85 322 Kč
> Okno	27 042 Kč
> Ostatní	
> Zařízení	
> Zeď	848 459 Kč
▼ 2NP - 2NP	714 598 Kč
> Deska	611 051 Kč
> Zeď	103 547 Kč
▼ 3NP - 3NP	367 873 Kč

Ve chvíli, kdy je rozpočet hotový, je možné nahrát ocenění zpět do do webového rozhraní BIM Platforma, kde se zobrazí ceny pro jednotlivé konstrukce.

Obr. č. 27 Struktura cen BIM Platforma

Výstupem BIM ocenění od společnosti ÚRS CZ, a.s. je položkový rozpočet, který je řazen dle konstrukcí. Ovšem výstupy přímo z rozpočtovací aplikace KROS 4 mohou být řazené dle standardního třídění dle stavebních dílů či jiných požadavků projektanta.

Kód zakázky:	092021
Název zakázky:	RD BIM ÚRS
Datum:	3. 10. 2021
<hr/>	
Základní rozpočtové náklady (ZRN)	2 983 876,52 CZK
Vedlejší rozpočtové náklady (VRN)	0,00 CZK
Hodinové zúčtovací sazby (HZS)	0,00 CZK
Kompletační činnost (KC)	0,00 CZK
Ostatní náklady	0,00 CZK
Celkové náklady bez DPH	2 983 876,52 CZK
DPH - základní 21,0 % z	2 983 876,52 = 626 614,07 CZK
DPH - snížená 15,0 % z	0,00 = 0,00 CZK
Cena s DPH	3 610 490,59 CZK

Obr. č. 28 Náhled krycího listu položkového rozpočtu v aplikaci KROS 4

Cena stavební části hlavní stavební výroby a přidružené stavební výroby dle studie s vybranými oceňovanými konstrukcemi je 2 983 876, 52 bez DPH.

Tato cena neobsahuje ocenění přesunu hmot. Ocenění přesunu hmot jsem převzal z položkového rozpočtu, protože v současné době není možné tento výpočet provést díky absenci hmotností u jednotlivých konstrukcí .

Celková cena za přesun hmot je 181 306,88 Kč bez DPH.

Celková cena za objekt včetně nezapočítaných částí pomocí KROS 4 a BIM Platformy je 3 165 183,44 Kč bez DPH.

C. POROVNÁNÍ NÁKLADOVÉHO OCENĚNÍ

C.1 POROVNÁNÍ VYPOČTENÝCH CEN OBJEKTU

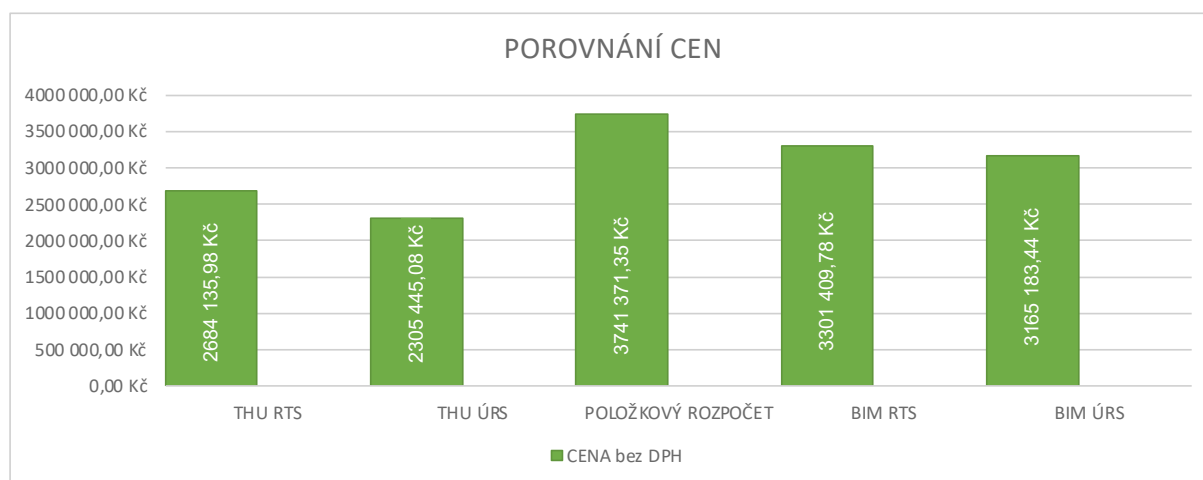
Vypočtené ceny za navržený objekt se značně liší. Jako referenční cenu jsem si zvolil položkový rozpočet, kde jsou kalkulované všechny položky relevantní s konstrukcemi obsaženými v objektu.

Všechny hodnocené ceny jsou uvedeny bez DPH.

POUŽITÁ METODA	CENA bez DPH	% ROZDÍL	CENOVÝ ROZDÍL
THU RTS	2 684 135,98 Kč	-27,86%	1 036 523,29 Kč
THU ÚRS	2 305 445,08 Kč	-38,04%	1 415 214,19 Kč
POLOŽKOVÝ ROZPOČET	3 741 371,35 Kč	0,56%	-20 712,08 Kč
BIM RTS	3 301 409,78 Kč	-11,27%	419 249,49 Kč
BIM ÚRS	3 165 183,44 Kč	-14,93%	555 475,83 Kč

Tab. 1 Porovnání cen použitých metod nákladového ocenění

Referenční cena položkového rozpočtu je 3 720 659,27 Kč. Tuto cenu považuji za úplnou a nejpodrobnější z použitých metod. Je zpracován v aktuální cenové úrovni RTS 21/II, která byla vydána na druhé pololetí roku 2021.



Tab. 2 Graf cen použitých metod nákladového ocenění

C.1.1 THU

Největší cenový rozdíl můžeme sledovat u propočtů dle THU. THU deklaruje odchylku cen $\pm 15\%$ se kterou je nutno vždy počítat. Společnost RTS, a.s. však zmiňuje možnost odchylky cen až $\pm 25\%$.

Ve srovnání však pozorujeme odchylku až $-38,04\%$. Tenhle velký rozdíl je s největší pravděpodobností způsoben extrémním nárůstem cen ve stavebnictví za první pololetí roku 2021, které v cenových úrovních pro rok 2021 zahrnuté nejsou, jelikož vychází z cen staveb realizovaných v roce 2020. Společnost díky těmto velkým nárůstům cen začala vydávat protokoly vývoje cen pro jednotlivé měsíce.

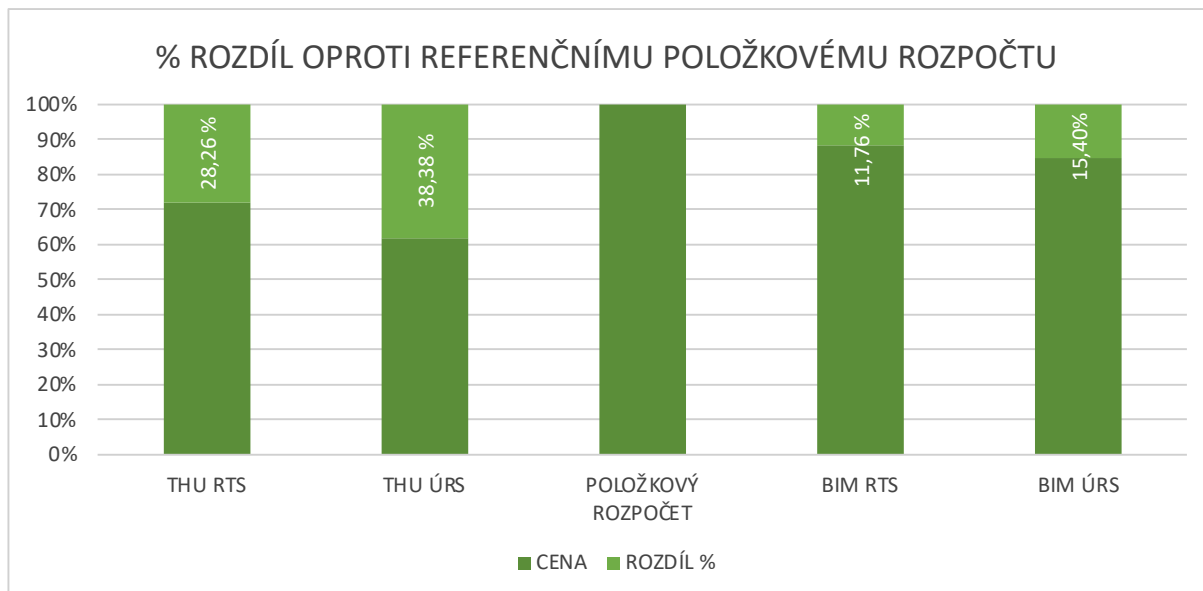
Dle vyjádření společnosti RTS, a.s. by celkové náklady mohly být zvýšeny až o cca 15%. Kdybychom tedy kalkulovali s 15% nárůstem cen, odchylky od ceny položkového rozpočtu by se s přehledem vešly do $\pm 25\%$, propočít dle THU by dokonce splnil hranici 15%, která je standardně uváděna.

C.1.2 BIM RTS

U ceny získané dle BIM ocenění společnosti RTS, a.s. byla zjištěna 23,87% odchylka. Zcela jistě část odchylky pokryje nárůst cen. Zde nemohu posoudit, jak aktuální ceny v ocenění jsou neboť tuto informaci společnost zatím nezveřejňuje, avšak dle vyjádření vývojového oddělení by . Předpokládám, že po spuštění ostré verze bude nutné uvést cenové úrovně, aby bylo možno ocenit datu požadovaném pro nákladové ocenění. Určitou míru nepřesnosti přikládám použití betaverze, která bude teprve procházet testováním.

C.1.3 BIM ÚRS

U ceny získané dle BIM ocenění společnosti ÚRS CZ, a.s. byla zjištěna odchylka 26,49%. I zde je nutné počítat s možností neaktuálních cen. Vzhledem k vytváření rozpočtu přímo v aplikaci KROS 4 je však možné předpokládat, že jednotlivé položky by měly být oceněny aktuální cenovou úrovní. Hlavním benefitem společnosti ÚRS CZ, a.s. v oblasti cen je to, že spadá pod společnost DEK, a.s. a má přístup k přesným a aktuálním cenám stavebních materiálů za které Stavebniny DEK aktuálně prodávají. Největším úskalím oceňování pomocí KROS 4 a BIM Platformy jsou často neúplné či neoceněné skladby a prvky konstrukcí, kterým se budu věnovat v následující kapitole.



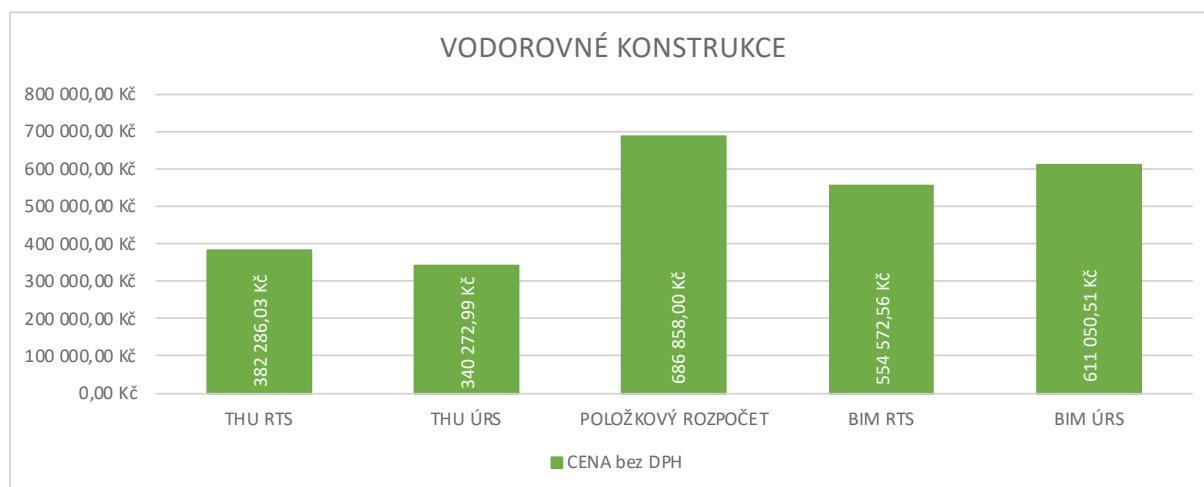
Tab. 3 Tabulka procentuálního rozdílu cen oproti položkovému rozpočtu

C.2 POROVNÁNÍ VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ

Pro porovnání jsem zvolil vodorovné konstrukce z důvodu velké obsáhlosti konstrukce. V mém případě se jedná o železobetonový monolitický strop nad 1.NP.

POUŽITÁ METODA	CENA bez DPH	% ROZDÍL	CENOVÝ ROZDÍL
THU RTS	382 286,03 Kč	-44,34%	304 571,97 Kč
THU ÚRS	340 272,99 Kč	-50,46%	346 585,01 Kč
POLOŽKOVÝ ROZPOČET	686 858,00 Kč	0,00%	0,00 Kč
BIM RTS	554 572,56 Kč	-19,26%	132 285,44 Kč
BIM ÚRS	611 050,51 Kč	-11,04%	75 807,49 Kč

Tab. 4 Tabulka porovnání cen vodorovných konstrukcí



Tab. 5 Graf cen vodorovných konstrukcí

C.2.1 THU

Asi největší rozdíl oproti ceně z referenčního položkového rozpočtu. U THU společnosti RTS, a.s. se jedná o 44,34% a u THU společnosti ÚRS dokonce o 50,46%. To zcela odpovídá vývoji trhu v posledních měsících. Ve vodorovných konstrukcích je obsažen beton, výztuž, atd. U betonářské výztuže došlo k nárůstu dle ceny mezi prvním pololetím 2021 a druhým pololetím 2021 k nárůstu o cca 33 % dle cenových úrovní RTS. U betonu byl nárůst cca 3,5 %.

Cenová úroveň	Cena	Datum aktualizace	Cenová úroveň	Cena	Datum aktualizace
Kalkul	59 594,84		Kalkul	3 163,93	
RTS 21/ II	58 520,00	15.07.2021	RTS 21/ II	3 200,00	15.07.2021
RTS 21/ I	39 590,00	01.01.2021	RTS 21/ I	3 085,00	01.01.2021
RTS 20/ II	39 590,00	20.08.2020	RTS 20/ II	3 085,00	20.08.2020
RTS 20/ I	39 360,00	01.01.2020	RTS 20/ I	3 060,00	01.01.2020

Obr. č. 29 Ceny z CÚ -pro betonářskou výztuž a beton C20/25

C.2.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Položkový rozpočet obsahuje ceny dle aktuální cenové úrovně RTS 21/II. Položky obsahují Železobeton C20/25, Betonářskou výztuž, čtyřprvkové bednění včetně bednění čel stropů a detailně vypočítaný výkaz výměr, tedy skutečné rozměry, které se na stavbě nacházejí.

Cena za vodorovné konstrukce činí 686 858,00 Kč bez DPH.

Číslo	Název	Množství	MJ	Cena/MJ	CÚ	Cena celkem	% z ceny
4	Vodorovné konstrukce					686 858,00	18 %
411321315R00	Stropy deskové ze železobetonu C 20/25	48,58250	m3	3 200,00	RTS 21/ II	155 464,00	4 %
411351203R00	Bednění stropů deskových, podepření, do 3,5m, 10kPa	145,50000	m2	814,00	RTS 21/ II	118 437,00	3 %
411351204R00	Odstranění bednění stropů deskových do 3,5m, 10kPa	145,50000	m2	248,50	RTS 21/ II	36 156,75	1 %
411351801R00	Bednění čel stropních desek, zřízení	58,90000	m	506,00	RTS 21/ II	29 803,40	1 %
411351802R00	Bednění čel stropních desek, odstranění	58,90000	m	99,00	RTS 21/ II	5 831,10	0 %
411361821R00	Výztuž stropů z betonářské oceli 10505(R)	5,82990	t	58 520,00	RTS 21/ II	341 165,75	9 %

Obr. č. 30 Položky stavebního dílu 4 Vodorovné konstrukce z programu BuildPowerS

C.2.3 BIM RTS

U ceny z webového rozhraní RTS BIM je rozdíl -19,26%. Tento rozdíl je nejspíš dán neaktualizovanou cenou jednotlivých položek a CÚ RTS 21/II. Dle vyjádření vývojového oddělení je aktuálně pro BIM ocenění nastavena CÚ RTS 21/I. To by odpovídalo růstu cen v prvním pololetí letošního roku.

a) Rozdíly mezi položkami

U BIM RTS jsem nezaznamenal žádné zásadní nedostatky a chybějící položky. Ocenění proběhlo dle standardů položkových rozpočtů BuildPowerS. Oproti položkovým rozpočtům je díky novému klasifikačnímu systému mírně změněno zařazení položek a některé jsou vypsány více do podrobná. Například položka položkového rozpočtu Bednění stropů deskových je již obsazeno pomocné lešení, kdežto v rozpadu ceny BIM ocenění je oceněno zvlášť.

b) Výkaz výměr

Výkaz výměr je přejatý z BIM modelu. Jsou zde odchylky od podrobného výkazu výměr referenčního položkového rozpočtu.

Plocha bednění železobetonové desky byla přejata jako půdorysná plocha celé desky. Tato výměra je však chybná, jelikož se bednění neprovádí v místech, kde je umístěna nosná zeď. V tomto případě se jedná o 17,3 m² bedněné plochy navíc, která bedněna nebude.

V ostatních položkách jsem neobjevil chybu. Pouze vlivem betaverze programu u některých položek nejdou zadávat desetinná čísla. To je však mnou objevený nedostatek, který jsem nahlásil vývojovému oddělení a tento problém bude vyřešen.

19792 Stropní konstrukce monolitické železobetonové

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			205 760,80 Kč
Beton	2 438,71 Kč	49,06580	119 657,26 Kč
Výztuž	14 770,06 Kč	5,82960	86 103,54 Kč
Technologie			348 811,75 Kč
Bednění - odstranění	119,00 Kč	162,81000	19 374,39 Kč
Bednění - zřízení	1 033,00 Kč	162,81000	168 182,73 Kč
Bednění čel - odstranění	95,10 Kč	59,00000	5 610,90 Kč
Bednění čel - zřízení	481,00 Kč	59,00000	28 379,00 Kč
Beton	507,00 Kč	48,58000	24 630,06 Kč
Lešení pomocné	151,13 Kč	162,81000	24 605,48 Kč
Výztuž	13 385,00 Kč	5,82960	78 029,20 Kč

Obr. č. 31 Rozpad ceny pro stropní konstrukce monolitické železobetonové

C.2.4 BIM ÚRS

U ceny z programu KROS 4 se objevuje rozdíl -11,04%. Jde tedy o nejnižší rozdíl z porovnávaných oceněných konstrukcí.

D	D5	Deska					611 050,51
D	D21	Podlaha:DEK Strop SK.1001A	m2	162,810	3 753,15	1,000	611 050,51
K	HSV	411321515 Stropy deskové ze ŽB tř. C 20/25	m3	48,583	3 440,00	1,000	167 125,52
K	HSV	411351011 Zřízení bednění stropů deskových tl přes 5 do 25 cm bez podpěrné kce	m2	162,810	401,00	1,000	65 286,81
K	HSV	411351012 Odstranění bednění stropů deskových tl přes 5 do 25 cm bez podpěrné kce	m2	162,810	123,00	1,000	20 025,63
K	HSV	411354313 Zřízení podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl přes 15 do 25 cm	m2	162,810	185,00	1,000	30 119,85
K	HSV	411354314 Odstranění podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl přes 15 do 25 cm	m2	162,810	56,80	1,000	9 247,61
K	HSV	411361821 Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	5,861	52 400,00	1,000	307 116,40
K	HSV	417351115 Zřízení bednění ztužujících věnců	m2	23,560	420,00	1,000	9 895,20
K	HSV	417351116 Odstranění bednění ztužujících věnců	m2	23,560	94,80	1,000	2 233,49

Obr. č. 32 Položky pro Podlaha: DEK Strop SK.1001A z programu KROS 4

a) Rozdíly mezi položkami

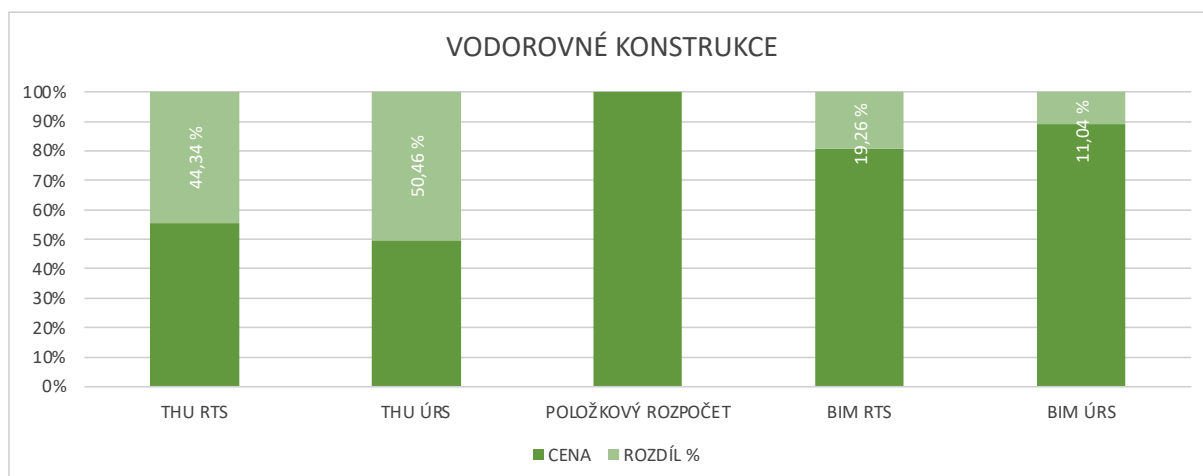
Zde je nutné poukázat na neúplné ocenění konstrukce. Položkový rozpočet obsahuje některé daleko podrobnější položky než položkový rozpočet z BuildPowerS. Bednění stropů je rozděleno na dvě části, a to na zřízení a odstranění podpěrné konstrukce a zřízení a odstranění samotného bednění, tedy dohromady 4 položky, které je v u referenčního položkového rozpočtu obsaženo ve dvou položkách. Avšak zcela chybí bednění čel železobetonové stropní desky a není možné zjistit, zda je v některé z položek kalkulováno s odbedňovacím prostředkem.

b) Výkaz výměr

Výkaz výměr je přejatý z BIM modelu jako u předchozí varianty. Jsou zde stejné odchylky od podrobného výkazu výměr referenčního položkového rozpočtu.

Plocha bednění železobetonové desky tedy obsahuje 17,3 m² bedněné plochy navíc, která bedněna nebude. Naopak neobsahuje bednění čel železobetonové desky.

Cena za celou konstrukci je 611 050,51. Rozdíl v ceně je dán lehce rozdílnými cenami v cenových úrovních.



Obr. č. 33 Graf procentuálního rozdílu cen vodorovných konstrukcí oproti položkovému rozpočtu

C.3 POROVNÁNÍ BIM OCENĚNÍ

C.3.1 ZHODNOCENÍ OCENĚNÍ

Z porovnání je patrné, že ocenění BIM je na velmi vysoké úrovni u obou společností a společnosti vyvíjí velké úsilí, aby se ve stavebnictví začalo ocenění využívat co nejvíce. Je však jasné, že BIM ocenění není zdaleka dokonalé, že by stačilo provést jeden klik a projektant by měl hotový rozpočet bez chyb.

Finální ceny za objekt získané z obou platformami byly velmi podobné a jejich rozdíl okolo 25% přisuzují rozdílům v cenách každé z nich.

C.3.2 ZHODNOCENÍ METODIKY JEDNOTLIVÝCH PLATFORM BIM

a) BIM RTS

K dispozici jsem měl neveřejnou betaverzi programu u které jsem byl upozorněn na možné chyby, avšak chyb, které jsem v rámci testování objevil bylo velmi málo a celý systém od RTS Manageru po RTS CLOUD fungovaly perfektně.

Společnost na trh s oceňováním pro BIM teprve přichází a vydala se úplně jiným směrem než konkurence. Většinu úkonů oceňování probíhá v nativním prostředí 3D programů, takže se neztrácí vazba mezi modelem a oceňováním.

Jako velké plus musím označit zařídování konstrukcí. U vytváření rozpočtu nehraje žádnou roli zda máte nahranou rodinu konstrukcí od jednoho či druhého výrobce. Každou konstrukci si může rozpočtář zařadit dle klasifikačního systému RTS BIM a poté v pluginu RTS Manager přesně naspecifikuje požadovanou konstrukci.

Při prvním spuštění rozpočtáři trvá poměrně dlouhou dobu nastavit specifikace a zařídění všech konstrukcí. Toto nastavení bude však možné uložit a poté již načítat do BIM projektu z uloženého souboru a většinu úkonů poté půjde provést během několika málo chvil.

VÝHODY	NEVÝHODY
<ul style="list-style-type: none"> + Přímá provázanost s 3D modelem v programu pomocí pluginu + Možnost ocenění jakékoliv konstrukce bez nutnosti nahrávání již vytvořených konstrukcí + Perfektní odezva + Detailní rozpad ceny každé konstrukce 	<ul style="list-style-type: none"> - Zatím nejdu ocenit přesuny hmot - V konečném soupisu chybí výkaz výměr

Tab. 6 Výhody a nevýhody BIM RTS

b) BIM ÚRS

K dispozici jsem měl studentskou licenci programu KROS 4 a webové rozhraní BIM Platforma, která je k dispozici zdarma. Oproti druhému řešení se jednalo a plné verze nikoliv betaverze jelikož je řešení ÚRS na trhu již delší dobu.

Společnost ÚRS CZ, a.s. ve spolupráci s BIM Platformou implementovala BIM modul do svého programu KROS 4. Základem je exportovaný soubor IFC, který je dnes možnost získat téměř ze všech 3D programů.

Model využívá předem nastavených skladeb ze stavební knihovny DEK, které je možné nahrát do 3D modelu před exportem do IFC. Takto řešený systém beru jako jednu z největších nevýhod celého řešení. Stavební knihovna je sice obsáhlá, ale zdaleka neobsahuje veškeré konstrukce a značná část z konstrukcí nemá ocenění.

Knihovna dek neobsahuje vůbec výplně otvorů, které je nutné ocenit zvlášť.

Při importu z BIM Platformy během mé práce několikrát došlo ke špatnému nahrání konstrukcí do rozpočtu, které byly stejného typu, ale jedna stěna z mnoha se nezatřídila a bylo nutné ručně doplnit do výkazu výměr.

Celkově mi přijde oceňování v KROS 4 daleko pomalejší než v konkurenčním prostředí, které bylo teprve v betaverzi. Výstup z BIM modelu načtený v programu KROS 4 obsahuje cca 60% kvalitně oceněných položek, některé položky je nutné doplnit o výkaz výměr, některé položky je třeba vyplnit. 40% práce tedy zůstává rozpočtáři na klasickou práci v rozpočtu.

VÝHODY	NEVÝHODY
<ul style="list-style-type: none"> + Výstup je klasický položkový rozpočet + Využívání kompletních skladeb konstrukcí, které jsou schválených a certifikované 	<ul style="list-style-type: none"> - U některých položek špatně importovaný výkaz výměr - Možnost automatického ocenění pouze u konstrukcí ze stavební knihovny DEK - Horší odezva při nahrávání skladeb a konstrukcí ze stavební knihovny DEK do BIM modelu - Rozpočet není vytvořen celý, je třeba ručně dodělat

Tab. 7 Výhody a nevýhody BIM ÚRS

c) Závěr

Každý systém ocenění má svoji vlastní cestu po které se vydali. Principy ocenění jsou u každého úplně jiné. ÚRS CZ, a.s. oceňuje pouze vlastní oceněné konstrukce v DEK knihovně a ostatní či speciální konstrukce je možné ocenit stávajícím způsobem v položkovém rozpočtu

RTS, a.s. směřuje k daleko větší automatizaci oceňování, kde bude možné ocenit jakoukoliv navrženou konstrukci, které je přiděleno klasifikační kód a díky tomuto kódu je pak možné v nainstalovanému pluginu vyspecifikovat přesně požadovanou konstrukci.

Dle mého názoru je společnost RTS, a.s. ve vývoji k plné automatizaci rozpočtování v BIM mnohem dál, ikdyž ještě nevydala ostrou verzi, než společnost ÚRS CZ, a.s., která má svoje řešení v ostré verzi již několik let.

ZÁVĚR

Při zpracování mé diplomové práce jsem se zabýval nákladovým oceněním vybranými klasickými způsoby a oceněním pomocí BIM.

Jako podklad pro nákladové ocenění jsem vytvořil model rodinného domu v aplikaci Revit. Tuto práci jsem zpracoval s využitím svých poznatků nabytých v průběhu studia a nově získaných dovedností v oceňování v BIM prostředí. Z vlastní zkušenosti vím, že oceňování dle klasických metod nákladového ocenění, zejména pomocí položkového rozpočtu, je zdlouhavé a objevují se v něm chyby, které mohou mít za následek přečerpání financí a z toho vyplývající problémy například s čerpáním dotací.

V mé diplomové práci jsem podrobně zpracoval rešerši historického vývoje a současný stav BIM u nás i ve světě. Popsal jsem postupy tvorby a fungování BIM modelu. Model nám umožňuje odečty výkazů výměr důležité pro ocenění, je možné nastavovat různé specifikace konstrukcí a jejich skladby.

Stěžejní částí mé práce bylo nákladové ocenění, které jsem zpracoval na mnou vytvořený BIM model rodinného domu. Z metod nákladových ocenění jsem zpracoval položkový rozpočet v programu BuildPowerS, který pro účely diplomové práce byl označen jako referenční. Dále jsem zpracoval propočty dle technickohospodářských ukazatelů od dvou společností.

Hlavním cílem práce bylo zjistit možnosti ocenění v BIM. V rámci zpracování jsem měl přístup k řešení od společností ÚRS CZ, a.s. a RTS, a.s., které mi zapůjčily programy pro zpracování mé diplomové práce.

Společnost ÚRS CZ, a.s. má již zaběhnutý systém ocenění v BIM. Pro BIM ocenění využívá svůj systém, který je závislý na stavební knihovně DEK, kde jsou k dispozici konstrukce s oceněním. Samotné ocenění probíhá mimo aplikaci pro tvorbu BIM modelu na základě exportního IFC formátu. Toto řešení má své výhody i nevýhody. Je možné díky tomuto mezinárodně uznávanému formátu sdílet model mezi mnoha programy a aplikacemi. Oproti tomu se však ztratí vazba na model, který zpět do programu sice nahrát můžeme, ale již neobsahuje podstatné informace pro další úpravu modelu ve výchozím programu. Vlastní tvorba rozpočtu probíhá ve standardním rozpočtovém programu KROS 4 s modulem pro práci v BIM. Takto vytvořený rozpočet ušetří rozpočtáři cca 60% času, zbylých 40% však rozpočtář musí vyplnit ručně.

Společnost RTS, a.s. teprve svůj systém ocenění v BIM vyvíjí. Jako první člověk mimo zaměstnance společnosti jsem měl možnost pracovat v tomto systému. Společnost se vydala úplně jiným směrem než konkurence a vyvinula plugin přímo pro 3D program Revit. Z toho důvodu nedochází k odtržení rozpočtu od 3D modelu a je možné okamžitě v reálném čase oceňovat změněné konstrukce přímo na stavbě.

Poslední část mé práce byla vyhrazena porovnání zpracovaných výstupů. Do vypovídající hodnoty tohoto porovnání vstoupila jedna zásadní proměnná a to velký vzrůst cen stavebních materiálů, který se pohybuje v řádu desítek procent. U některých konstrukcí jsou to i stovky procent.

Z porovnání vyplývá, že oceňování v BIM je již na velmi vysoké úrovni a svou podrobností se blíží položkovému rozpočtu, který je možné vytvořit s velkou úsporou času. Stále tato možnost ocenění má své nedostatky a každá společnost se k těmto nedostatkům staví svým specifickým způsobem.

Z dvou porovnávaných systémů ocenění v BIM shledávám, že ve vývoji a lepším využití rozpočtování je lepší systém od společnosti RTS, a.s., ikdyž je stále ve vývojové fázi před startem veřejného betatestování. V mnou vytvořeném výstupu byla většina konstrukcí načtena správně, a hlavně je možné ocenit jakoukoliv konstrukci, protože cena se nastavuje dle klasifikace a vložených parametrů a nikoli několika vybranými konstrukcemi, které nemusí vyhovovat všem.

V průběhu sepisování mé diplomové práce jsem pracoval s programem Autodesk Revit, kde jsem vytvořil model RD pro potřeby ocenění. Společnost RTS a.s. mi zapůjčila programy BUILDpowerS, pluginem RTS Manager a RTS Cloud, ve kterých jsem vypracoval položkový rozpočet a ocenění pomocí BIM. Dalšími programy byl KROS 4 a BIM Platforma, které mi zapůjčila společnost ÚRS CZ,a.s., kde jsem zpracoval další ocenění pomocí BIM. Dále jsem k vypracování mé práce použil vizualizační program Lumion pro realistické vizualizace 3D modelů a sadu Microsoft Office, ve které jsem zpracoval textovou část diplomové práce.

Tato práce mě obohatila o spoustu nových poznatků v oblasti nákladového ocenění, zejména v oblasti ocenění za využití BIM a rozšířila mi již nabyté informace z předchozího studia.

Doufám, že všechny nově nabyté poznatky dále využiji v probíhajícím doktorském studiu nebo zaměstnání.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

POLOŽKOVÝ ROZPOČET DLE STAVEBNÍCH DÍLŮ BUILDPOWER S

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Aleš Průcha

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Daniel Kliment

BRNO 2021

Položkový rozpočet		
Stavba:	1	RD 3D BIM
Rozpoč...:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM
Zhotovitel:		IČO: DIČ:
Objednatel:		IČO: DIČ:
Vypracoval:	Ing. Aleš Průcha	
Základ pro sníženou DPH:	15 %	0,00 CZK
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK
Základ pro základní DPH:	21 %	3 741 371,35 CZK
Základní DPH	21 %	785 687,98 CZK
Zaokrouhlení:		0,00 CZK
Cena celkem:		4 527 059,33 czk
<p>V _____ Brně dne _____ 08.10.2021</p> <p>_____</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> Za zhotovitele Za objednatele </p>		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 2
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	Hmotnost
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV	758 014,80	209 195,07	967 209,87	300,44239
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	297 541,23	104 078,36	401 619,59	64,60330
4	Vodorovné konstrukce	HSV	446 490,96	240 367,04	686 858,00	135,61397
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV	33 554,15	258 315,75	291 869,90	29,45437
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	201 702,61	131 179,55	332 882,16	2,93012
64	Výplně otvorů	HSV	275 061,35	14 108,71	289 170,06	0,96571
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	192 243,55	192 243,55	0,00000
711	Izolace proti vodě	PSV	42 232,68	47 198,99	89 431,67	1,99202
712	Povlakové krytiny	PSV	124 548,02	95 612,53	220 160,55	1,46612
713	Izolace tepelné	PSV	179 396,27	25 914,39	205 310,66	1,34398
764	Konstrukce klempířské	PSV	16 214,64	4 164,83	20 379,47	0,14227
784	Malby	PSV	8 051,29	27 258,58	35 309,87	0,14478
M23	Montáže potrubí	MON	5 902,00	3 024,00	8 926,00	0,03274
			2 388 710,00	1 352 661,35	3 741 371,35	539,13177

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 3
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem	
Díl: 2 Základy a zvláštní zakládání										
1	271313511R00	Beton podkladní pod základové konstrukce, prostý	m3	17,25400	2 845,00	49 087,63	2,52514	43,56877	0,00000	0,00000
							Dodávka:	2 359,35		40 708,22
							Montáž:	485,65		8 379,41
	Výkaz výměr:	ZB PAS 620 ROZSÍRENY +600mm: 119,12*0,1								11,91200
		ZB PAS 450 ROZSÍRENY +600mm: 53,42*0,1								5,34200
2	273321321R00	Železobeton základových desek C 20/25	m3	48,84300	2 970,00	145 063,71	2,52500	123,32858	0,00000	0,00000
							Dodávka:	2 682,59		131 025,74
							Montáž:	287,41		14 037,97
	Výkaz výměr:	48,843								48,84300
		Koeficient:								0,00000
3	273351215RT1	Bednění stěn základových desek - zřízení bednicí materiál prkna	m2	25,59920	595,00	15 231,52	0,03640	0,93181	0,00000	0,00000
							Dodávka:	374,63		9 590,23
							Montáž:	220,37		5 641,29
	Výkaz výměr:	Plocha vnějšího bednění + 10% prořez: 58,18*0,4*1,10								25,59920
4	273351216R00	Bednění stěn základových desek - odstranění	m2	25,59920	132,00	3 379,09	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka:	0,00		0,00
							Montáž:	132,00		3 379,09
	Popis:	Včetně očištění, vytřídění a uložení bednicího materiálu.								
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 3: 25,59920								25,59920
5	273361921RT4	Výztuž základových desek ze svařovaných sítí průměr drátu 6,0, oka 100/100 mm KH30	t	3,80280	61 010,00	232 008,83	1,04548	3,97575	0,00000	0,00000
							Dodávka:	53 658,59		204 052,89
							Montáž:	7 351,41		27 955,94
	Výkaz výměr:	31,69*0,12								3,80280
6	274321321R00	Železobeton základových pasů C 20/25	m3	31,69000	2 970,00	94 119,30	2,52500	80,01725	0,00000	0,00000
							Dodávka:	2 682,59		85 011,28
							Montáž:	287,41		9 108,02
	Výkaz výměr:	31,69								31,69000
7	274351215R00	Bednění stěn základových pasů - zřízení	m2	101,49000	599,00	60 792,51	0,03916	3,97435	0,00000	0,00000
							Dodávka:	161,06		16 345,98
							Montáž:	437,94		44 446,53
	Výkaz výměr:	Vnější obvod: (16,920+6,42+6+6,75+5,92+2+5+11,170)								60,18000
		(10,165+1,315+4,68)								16,16000
		(4,265*2+1,2+3,565)*2								26,59000
		(4,380*4+2,805*2+1,125*2)								25,38000

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 4
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem	
			10,68					10,68000		
			5,180+6					11,18000		
			1,685+2,85+1,315					5,85000		
			3,715+3,3					7,01500		
			3,265+2,85					6,11500		
			Koeficient: -0,4					-67,66000		
			Mezisoučet:					101,49000		
8	274351216R00	Bednění stěn základových pasů - odstranění	m2	101,49000	132,00	13 396,68	0,00000	0,00000	0,00000	
								0,00	0,00	
								132,00	13 396,68	
	Popis:	Včetně očištění, vyřídění a uložení bednicího materiálu.								
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 7: 101,49000							101,49000	
9	274361821R00	Výztuž základ. pasů z betonářské oceli 10505 (R)	t	5,86116	57 410,00	336 489,20	1,02116	5,98518	0,00000	0,00000
								44 644,87	261 670,73	
								12 765,13	74 818,47	
	Výkaz výměr:	48,843*0,12							5,86116	
10	564112118R00	Podklad z bet.recyklátu fr. 0-16 po zhutn.tl.18 cm	m2	107,66000	111,50	12 004,09	0,35910	38,66071	0,00000	0,00000
								89,26	9 609,73	
								22,24	2 394,36	
	Výkaz výměr:	Plocha desky: 162,810 Plocha základů: 55,15 162,810-55,15							162,81000 55,15000 107,66000	
11	1	Ošetřování betonu	m3	80,53300	70,00	5 637,31	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
								0,00	0,00	
								70,00	5 637,31	
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 2: 48,84300 Odkaz na mn. položky pořadí 6: 31,69000							48,84300 31,69000	
Celkem za:2	Základy a zvláštní zakládání				967 209,87			300,44239	0,00000	

Díl: 3 Svislé a kompletní konstrukce

12	311238127R00	Zdivo POROTHERM 30 AKU SYM P15 na MVC 5, tl.300 mm	m2	21,75500	2 225,00	48 404,88	0,33667	7,32426	0,00000	0,00000
								1 661,10	36 137,23	
								563,90	12 267,65	
	Výkaz výměr:	10,25*2,5 -2,15*0,9*2							25,62500 -3,87000	
13	311238325R00	Zdivo POROTHERM 30 AKU Z Profi P15, tl. 300 mm	m2	124,42000	1 932,00	240 379,44	0,31058	38,64236	0,00000	0,00000

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 5
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem
							Dodávka: 1 512,51		188 186,49
							Montáž: 419,49		52 192,95
Výkaz výměr:	1.np: (16,6+10,25+5+2+5,6+6,75+5,8)*2,5								130,00000
	OTVORY: -(2,5*0,7+2*1,5*2+1*1,5+5,540*2,5+1,5*2,5+2,15*1,1*2)								-31,58000
	ATIKA: (16,6+10,25+5+2+5,6+6,75+5,8)*0,5								26,00000
14	317121021RU1 Osazení překladu keram. plochého, světl. do 105 cm včetně dodávky překladu 100 x 11,5 x 7,1 cm	kus	7,00000	269,50	1 886,50	0,02177	0,15239	0,00000	0,00000
							Dodávka: 151,61		1 061,27
							Montáž: 117,89		825,23
Výkaz výměr:	7								7,00000
15	317121025R00 Osazení překladu keram. vysokého, světl. do 105 cm	kus	9,00000	123,50	1 111,50	0,00238	0,02142	0,00000	0,00000
							Dodávka: 3,29		29,61
							Montáž: 120,21		1 081,89
Výkaz výměr:	3*3								9,00000
16	317121027R00 Osazení překladu keram. vysokého, světl. do 375 cm	kus	9,00000	236,00	2 124,00	0,00475	0,04275	0,00000	0,00000
							Dodávka: 6,56		59,04
							Montáž: 229,44		2 064,96
Výkaz výměr:	3*3								9,00000
17	342248120R00 Příčky POROTHERM 11,5 AKU na MVC 5, tl. 115 mm	m2	119,36800	792,00	94 539,46	0,14253	17,01352	0,00000	0,00000
							Dodávka: 493,38		58 893,78
							Montáž: 298,62		35 645,68
Výkaz výměr:	příčky 150: (3,5+3,65+3+3,15+3,5+1,35+1,35+3,5+0,15+4,7*3+4,7-0,15+4,5*2)*2,5								127,00000
	-(2,12*0,9)*4								-7,63200
18	283758903R Deska izolační polystyrenová PERIMETER tl. 70 mm	m2	2,85600	293,00	836,81	0,00231	0,00660	0,00000	0,00000
							Dodávka: 293,00		836,81
							Montáž: 0,00		0,00
Výkaz výměr:	3*1,25*0,238								0,89250
	3*2,75*0,238								1,96350
19	59340714.AR PTH KP 11,5 - 125 překlad Porotherm 11,5/7,1	kus	7,00000	163,00	1 141,00	0,02000	0,14000	0,00000	0,00000
							Dodávka: 163,00		1 141,00
							Montáž: 0,00		0,00
Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 14: 7,00000								7,00000
20	593407951R PTH KP 7 - 125 překlad Porotherm 7/23,8	kus	9,00000	312,00	2 808,00	0,04375	0,39375	0,00000	0,00000
							Dodávka: 312,00		2 808,00
							Montáž: 0,00		0,00
Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 15: 9,00000								9,00000

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 8
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem
34	764816127RT2 Oplechování parapetů, lakovaný Pz plech, rš 270 mm lepení Enkolitem	m	16,50000	560,00	9 240,00	0,00206	0,03399	0,00000	0,00000
							Dodávka:	393,94	6 500,01
							Montáž:	166,06	2 739,99
	Popis: včetně krytek a spojovacích prostředků.								
	Výkaz výměr: 2,5*3+1*2+1,5+5,5							16,50000	
35	766629301R00 Montáž oken plastových plochy do 1,50 m2	kus	1,00000	1 185,00	1 185,00	0,00090	0,00090	0,00000	0,00000
							Dodávka:	76,13	76,13
							Montáž:	1 108,87	1 108,87
	Výkaz výměr: 1							1,00000	
36	766629302R00 Montáž oken plastových plochy do 2,70 m2	kus	1,00000	1 420,00	1 420,00	0,00120	0,00120	0,00000	0,00000
							Dodávka:	100,07	100,07
							Montáž:	1 319,93	1 319,93
	Výkaz výměr: 1							1,00000	
37	766629303R00 Montáž oken plastových plochy do 4,50 m2	kus	2,00000	1 618,00	3 236,00	0,00165	0,00330	0,00000	0,00000
							Dodávka:	143,86	287,72
							Montáž:	1 474,14	2 948,28
	Výkaz výměr: 2							2,00000	
38	766664121R00 Montáž dveří, oc. zárubeň, kyvné 1kř. š. do 1 m	kus	2,00000	803,00	1 606,00	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka:	0,00	0,00
							Montáž:	803,00	1 606,00
	Popis: Včetně montáže okopného plechu, stavěče křidel a držadel kyvných dveří.								
39	61143834R Okno plastové dvoukřídle 100 x 150 cm O+OS bílé	kus	1,00000	6 870,00	6 870,00	0,03200	0,03200	0,00000	0,00000
							Dodávka:	6 870,00	6 870,00
							Montáž:	0,00	0,00
40	61143845R Okno plastové dvoukřídle 250 x 70 cm O+OS bílé	kus	1,00000	10 170,00	10 170,00	0,05700	0,05700	0,00000	0,00000
							Dodávka:	10 170,00	10 170,00
							Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr: 1							1,00000	
41	61143846R Okno plastové dvoukřídle 250 x 150 cm O+OS bílé	kus	2,00000	10 100,00	20 200,00	0,06600	0,13200	0,00000	0,00000
							Dodávka:	10 100,00	20 200,00
							Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr: 2							2,00000	

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 9
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem
42	61160103R	Dveře vnitřní hladké plné 1kř. 80x197 bílé							
		kus	7,00000	1 183,00	8 281,00	0,01600	0,11200	0,00000	0,00000
							Dodávka: 1 183,00		8 281,00
							Montáž: 0,00		0,00
	Výkaz výměr:	7						7,00000	
43	61173113R	Dveře vchodové plné palubkové 90x197 cm model A							
		kus	2,00000	6 425,00	12 850,00	0,02800	0,05600	0,00000	0,00000
							Dodávka: 6 425,00		12 850,00
							Montáž: 0,00		0,00
	Výkaz výměr:	2						2,00000	
44	61194017R	Okna atypicky členěná trojsklo vč. montáže							
		m2	19,86250	6 385,00	126 822,06	0,02000	0,39725	0,00000	0,00000
							Dodávka: 6 385,00		126 822,06
							Montáž: 0,00		0,00
	Výkaz výměr:	5,445*2,5						13,61250	
		1,5*2,5						3,75000	
		1*2,5						2,50000	
Celkem za:64	Výplně otvorů				289 170,06		0,96571		0,00000

Díl: 99 Staveništní přesun hmot

45	998011001R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 6 m							
		t	534,00985	360,00	192 243,55	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka: 0,00		0,00
							Montáž: 360,00		192 243,55
Celkem za:99	Staveništní přesun hmot				192 243,55		0,00000		0,00000

Díl: 711 Izolace proti vodě

46	711111001RZ1	Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena 1x nátěr - včetně dodávky penetračního laku ALP							
		m2	162,81000	31,20	5 079,67	0,00033	0,05373	0,00000	0,00000
							Dodávka: 18,56		3 021,75
							Montáž: 12,64		2 057,92
	Výkaz výměr:	Plocha ZD+boční strana ZD+ ohyb v délce 260mm přes základ: 162,81						162,81000	
47	711112001RZ1	Izolace proti vlhkosti svis. nátěr ALP, za studena 1x nátěr - včetně dodávky asfaltového laku							
		m2	32,58080	46,40	1 511,75	0,00052	0,01694	0,00000	0,00000
							Dodávka: 24,18		787,80
							Montáž: 22,22		723,95
	Výkaz výměr:	Svislá izolace základů: 58,18*0,3+58,18*0,26						32,58080	
48	711141559RZ2	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením 2 vrstvy - včetně dodávky Bitubitagit S 35							
		m2	162,81000	406,00	66 100,86	0,00974	1,58577	0,00000	0,00000
							Dodávka: 194,66		31 692,59
							Montáž: 211,34		34 408,27
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 46: 162,81000						162,81000	
		Koeficient:						0,00000	

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 10
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem	
49	711142559RZ2	Izolace proti vlhkosti svislá pásy přitavením 2 vrstvy - včetně dodávky Bitubitagit S 35	m2	32,58080	450,50	14 677,65	0,01030	0,33558	0,00000	0,00000
							Dodávka:	206,58		6 730,54
							Montáž:	243,92		7 947,11
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 47: 32,58080								32,58080
50	998711101R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	t	1,99202	1 035,00	2 061,74	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka:	0,00		0,00
							Montáž:	1 035,00		2 061,74
Celkem za:711	Izolace proti vodě				89 431,67			1,99202		0,00000

Díl: 712 Povlakové krytiny

51	711111001RZ1	Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena 1x nátěr - včetně dodávky penetračního laku ALP	m2	145,50000	31,20	4 539,60	0,00033	0,04802	0,00000	0,00000
							Dodávka:	18,56		2 700,48
							Montáž:	12,64		1 839,12
	Výkaz výměr:	145,5								145,50000
52	71112001RZ1	Izolace proti vlhkosti svis. nátěr ALP, za studena 1x nátěr - včetně dodávky asfaltového laku	m2	11,04400	46,40	512,44	0,00052	0,00574	0,00000	0,00000
							Dodávka:	24,18		267,04
							Montáž:	22,22		245,40
	Výkaz výměr:	(6,75+6+5,18+15,68+9,93+5+2+4,68)*0,2								11,04400
53	712211559R00	Podkladní asfaltový izolační pás natavením	m2	156,54400	61,30	9 596,15	0,00041	0,06418	0,00000	0,00000
							Dodávka:	9,37		1 466,82
							Montáž:	51,93		8 129,33
	Výkaz výměr:	145,5								145,50000
		Odkaz na mn. položky pořadí 52: 11,04400								11,04400
54	712472101R00	Mont.povlakové krytiny střech do 30°fólií kotvením	m2	173,11000	446,00	77 207,06	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka:	0,00		0,00
							Montáž:	446,00		77 207,06
	Popis:	Položení a svaření fólie, připevnění kotvícími terčí (4ks/m2) a překrytí kotev fólií.								
	Výkaz výměr:	VODOROVNA: 145,5								145,50000
		SVISLA: (6,75+6+5,18+15,68+9,93+5+2+4,68)*0,5								27,61000
55	713191131R00	Tkanina separační FERMACELL	m2	180,02560	63,50	11 431,63	0,00008	0,01440	0,00000	0,00000
							Dodávka:	28,21		5 078,52
							Montáž:	35,29		6 353,11
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 57: 180,02560								180,02560
56	28322083R	Fólie Fatrafol 804 tl. 2,0, š. 1200 mm barevná	m2	199,07650	411,00	81 820,44	0,00254	0,50565	0,00000	0,00000

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM	List č. 11
Objekt:	1	SO 01	
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot. celkem	
							Dodávka: 411,00		81 820,44	
							Montáž: 0,00		0,00	
Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 54: 173,11000								173,11000	
	Koeficient ZTRATNE (PRESAHY + PROREZ) 15%: 0,15								25,96650	
57	62852251R	Pás modifikovaný asfalt Elastek 40 special mineral	m2	180,02560	184,50	33 214,72	0,00460	0,82812	0,00000	0,00000
							Dodávka: 184,50		33 214,72	
							Montáž: 0,00		0,00	
Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 53: 156,54400								156,54400	
	Koeficient ZTRATNE PROREZ A PRESAH 15%: 0,15								23,48160	
	Koeficient:								0,00000	
58	998712101R00	Přesun hmot pro povlakové krytiny, výšky do 6 m	t	1,46612	1 254,00	1 838,51	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka: 0,00		0,00	
							Montáž: 1 254,00		1 838,51	
Celkem za:712	Povlakové krytiny				220 160,55		1,46612		0,00000	

Díl: 713 Izolace tepelné

59	713141125R00	Izolace tepelná střeš, desky, na lepidlo PUK	m2	305,55000	131,50	40 179,83	0,00033	0,10083	0,00000	0,00000
							Dodávka: 50,84		15 534,16	
							Montáž: 80,66		24 645,67	
Popis:	Včetně očištění podkladu od nesoudržných vrstev.									
Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 60: 152,77500								152,77500	
	Koeficient Dvě vrstvy: 1								152,77500	
	Koeficient:								0,00000	
60	283758908R	Deska izolační polystyrenová PERIMETER tl. 160 mm	m2	152,77500	669,00	102 206,48	0,00528	0,80665	0,00000	0,00000
							Dodávka: 669,00		102 206,48	
							Montáž: 0,00		0,00	
Výkaz výměr:	145,5								145,50000	
	Koeficient Ztratné- prořez 5%: 0,05								7,27500	
61	28375971R	Deska spádová EPS 100 BACHL	m3	21,82500	2 825,00	61 655,63	0,02000	0,43650	0,00000	0,00000
							Dodávka: 2 825,00		61 655,63	
							Montáž: 0,00		0,00	
Výkaz výměr:	145,5*0,15								21,82500	
62	998713101R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 6 m	t	1,34398	944,00	1 268,72	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
							Dodávka: 0,00		0,00	
							Montáž: 944,00		1 268,72	
Celkem za:713	Izolace tepelné				205 310,66		1,34398		0,00000	

Díl: 764 Konstrukce klempířské

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	RD 3D BIM							List č. 13
Objekt:	1	SO 01							
Rozpočet:	1	Položkový rozpočet pro RD 3D BIM							
Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Hmotnost	Hmot.celk	Dem.hmot.	Dem.hmot.celkem
70	28611148.AR Trubka kanalizační KGEM SN 4 PVC 125x3,2x3000 mm	kus	6,00000	468,00	2 808,00	0,00510	0,03060	0,00000	0,00000
							Dodávka: 468,00		2 808,00
							Montáž: 0,00		0,00
	Výkaz výměr:		Odkaz na mn. položky pořadí 68: 6,00000					6,00000	
Celkem za:M23	Montáže potrubí				8 926,00		0,03274		0,00000

Zpracováno programem BUILDpower S



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

POLOŽKOVÝ ROZPOČET BIM KROS 4

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Aleš Průcha

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Daniel Kliment

BRNO 2021

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: DIPLOMOVA PRACE URS FINAL

Objekt:

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval:

Datum: 3. 10. 2021

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

3 Svislé a kompletní konstrukce 15 993,16

110	011	317168012.W NR	Překlad plochý Porotherm KP 11,5 dl 1250 mm	kus	7,000	314,38	2 200,66
					7	7,000	
112	011	317168058.W NR	Překlad vysoký Porotherm KP 7 dl 2750 mm	kus	9,000	1 113,58	10 022,22
111	011	317168052.W NR	Překlad vysoký Porotherm KP 7 dl 1250 mm	kus	9,000	418,92	3 770,28

D1 ZÁKLAD - ZÁKLAD 295 062,07

D2 Zed' 295 062,07

D3 Základní stěna:DEK Základ ZS.2002A (alt.) m2 53,256 5 540,46 295 062,07

1		274313511	Základové pásy z betonu tř. C 12/15	m3	31,954	2 840,00	90 749,36
			výměra skladby*koeficient				
					F0001*0,6	31,954	
2		274351121	Zřízení bednění základových pasů rovného	m2	101,490	347,00	35 217,03
					101,49	101,490	

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

3		274351122	Odstranění bednění základových pasů rovného	m2	101,490	66,90	6 789,68
					101,49	101,490	
4		274361821	Výztuž základových pasů betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	3,195	50 800,00	162 306,00
			výměra skladby*koeficient				
					F0001*0,06	3,195	

D4 1NP - 1NP 1 590 350,86

D5 Deska 488 411,43

D6 Podlaha:Základová deska E4H.001 m2 162,810 2 999,89 488 411,43

5		271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného štěrkopísku	m3	8,141	1 180,00	9 606,38
			výměra skladby*koeficient				
					F0002*0,05	8,141	
6		273321411	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	48,843	3 160,00	154 343,88
			výměra skladby*koeficient				

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

7		273351121	Zřízení bednění základových desek	m2	25,599	434,00	11 109,97
					25,5992	25,599	

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
8		273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	25,599	118,00	3 020,68
			25,5992		25,599		
9		273361821	Výztuž základových desek betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	5,861	50 800,00	297 738,80
			výměra skladby*koeficient				
			F0003*0,036		5,861		
10		711491171	Provedení doplňků izolace proti vodě na vodorovné ploše z textilií vrstva podkladní	m2	162,810	47,20	7 684,63
			F0004		162,810		
11		69311068	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300g/m2	m2	179,091	27,40	4 907,09
			výměra skladby*koeficient				
			F0004*1,1		179,091		

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

D7 **Deskový prvek** **141 116,11**

D8 **System Panel:Prosklenný panel 50mm** **m2** **20,062** **7 034,04** **141 116,11**

12		Pol00001	Sklo	m2	20,062	6 385,00	128 095,87
			F0005		20,062		
109	766	766622116	Montáž oken plastových včetně montáže rámu plochy přes 1 m2 pevných do zdiva, výšky přes 1,5 do 2,5 m	m2	20,062	649,00	13 020,24
			F0005		20,062		

D9 **Dveře** **85 321,86**

D10 **CZ_DO_OCZ_jednokřídlé:1000x2100 2 (1000 mm x 2100 mm)** **kus** **2,000** **22 795,00** **45 590,00**

13	011	642942111	Osazování zárubní nebo rámu kovových dveřních lisovaných nebo z úhelníků bez dveřních křídel na cementovou maltu, plochy otvoru do 2,5 m2	kus	2,000	325,00	650,00
			F0006		2,000		
105	611	61140501	dveře jednokřídlé plastové s dekorem plně max rozměru otvoru 2,42m2 bezpečnostní třídy RC2	m2	4,200	10 700,00	44 940,00
			2*1*2,1		4,200		

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

D11 **CZ_DO_OCZ_jednokřídlé:800x2100 (800 mm x 2100 mm)** **kus** **7,000** **5 675,98** **39 731,86**

106	MSN	MSN.002721 4.URS	dveře interiérové jednokřídlé plně, voština, CPL standard, 80x197	kus	7,000	2 440,98	17 086,86
			7		7,000		
107	011	642942111	Osazování zárubní nebo rámu kovových dveřních lisovaných nebo z úhelníků bez dveřních křídel na cementovou maltu, plochy otvoru do 2,5 m2	kus	7,000	325,00	2 275,00
108	553	55331432	zárubeň jednokřídlá ocelová pro dodatečnou montáž tl stěny 75-100mm rozměru 800/1970, 2100mm	kus	7,000	2 910,00	20 370,00

D12 **Okno** **27 042,00**

D13 **CZ_Dvoukřídlé-nesymetrické:2000x1500 (2500 mm x 1500 mm)** **kus** **2,000** **10 330,00** **20 660,00**

19	611	61140046	okno plastové s fixním zasklením trojsklo přes plochu 1m2 v 1,5-2,5m	m2	2,000	2 770,00	5 540,00
			F0012		2,000		
20	611	61110013	okno dřevěné otevíravé/sklonpné trojsklo přes plochu 1m2 v 1,5-2,5m	m2	2,000	7 560,00	15 120,00

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			F0013		2,000		
			CZ_Jednokřídlé-variabilní-příčle:1000x1500m				
			D14		kus	1,000	2 801,00
			m (1000 mm x 1500 mm)				2 801,00
23	766	766622115	Montáž oken plastových včetně montáže rámu plochy přes 1 m2 pevných do zdiva, výšky do 1,5 m	m2	1,000	631,00	631,00
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			F0016		1,000		
24	611	61140045	okno plastové s fixním zasklením dvojsklo přes plochu 1m2 v 1,5-2,5m	m2	1,000	2 170,00	2 170,00
			F0017		1,000		
			CZ_Jednokřídlé-variabilní-příčle:2500x700m				
			D15		kus	1,000	3 581,00
			m 2 (2500 mm x 700 mm)				3 581,00
28	611	61140044	okno plastové s fixním zasklením trojsklo přes plochu 1m2 do v 1,5m	m2	1,000	2 950,00	2 950,00
			F0021		1,000		
29	766	766622115	Montáž oken plastových včetně montáže rámu plochy přes 1 m2 pevných do zdiva, výšky do 1,5 m	m2	1,000	631,00	631,00
			F0022		1,000		
			D2				848 459,46
			Zed'				
			D17		m2	187,459	2 405,93
			Základní stěna:DEK Fasádní systém				451 012,25
			TI.4201B (DEK THERM KLASIK MINERAL)				
39		622143004	Montáž omítkových samolepících zateplovacích profilů pro spojení s okenním rámem	m	36,345	38,90	1 413,82
			2,5+0,7*2+1+1,5*2+2,5+1,5*2+5,445+2,5*2+2,5*2+1,5+1+2,5*2		36,345		
40		59051476	profil zateplovací PVC 9mm s výztužnou tkaninou pro ostění ETICS	m	36,345	31,60	1 148,50
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			0		0,000		
			2,5+0,7*2+1+1,5*2+2,5+1,5*2+5,445+2,5*2+2,5*2+1,5+1+2,5*2		36,345		
41		622221031	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením T1 z minerální vlny s podélnou orientací do zdiva a betonu tl přes 120 do 160 mm	m2	197,085	852,00	167 916,42
			F0026		9,626		
			F0033		187,459		
			Součet		197,085		
42		63151538	deska tepelné izolační minerální kontaktních fasád podélné vlákno $\lambda=0,036$ tl 160mm	m2	201,027	602,00	121 018,25
			výměra skladby*koeficient				
			F0028*1,02		9,819		
			F0033*1,02		191,208		
			Součet		201,027		
43		622251105	Příplatek k cenám kontaktního zateplení vnějších stěn za zápuštnou montáž a použití použití tepelněizolačních zátek z minerální vlny	m2	197,085	54,30	10 701,72
			F0033		187,459		
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			F0029		9,626		
			Součet		197,085		
44		622252001	Montáž profilů kontaktního zateplení přípevných mechanicky	m	60,180	127,00	7 642,86
			16,92+6,42+6+6,75+5,92+2+5+11,170		60,180		

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
45		59051653	profil základací Al tl 0,7mm pro ETICS pro izolant tl 160mm	m	60,180	92,80	5 584,70
			0		0,000		
			16,92+6,42+6+6,75+5,92+2+5+11,170		60,180		
46		622252002	Montáž profilů kontaktního zateplení lepených	m	27,300	56,70	1 547,91
			7*3,9		27,300		
47		63127464	profil rohový Al 15x15mm s výztužnou tkaninou š 100mm pro ETICS	m	27,300	22,40	611,52
			0		0,000		
			7*3,9		27,300		
48		622321121	Vápenocementová omítka hladká jednovrstvá vnějších stěn nanášená ručně	m2	197,085	276,00	54 395,46
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			F0034		187,459		
			F0029		9,626		
			Součet		197,085		
49		622541022	Tenkovrstvá silikonsilikátová zatíraná omítka zrnitost 2,0 mm vnějších stěn	m2	197,085	401,00	79 031,09
			F0035		187,459		
			F0029		9,626		
			Součet		197,085		
D18 Základní stěna:POROTHERM 30 AKU SYM				m2	134,054	2 428,63	325 567,57
50	011	612322141	Omítka vápenocementová lehčená vnitřních ploch nanášená ručně dvouvrstvá, tloušťky jádrové omítky do 10 mm a tloušťky štuky do 3 mm štuková svislých konstrukcí stěn	m2	134,054	304,00	40 752,42
			F0036		134,054		
51	011	311236231.W NR	Zdivo jednovrstvé zvukově izolační z cihel Porotherm 30 AKU SYM P15 na maltu M10 tl 300 mm	m2	134,054	2 124,63	284 815,15
			F0037		134,054		
D19 Základní stěna:POROTHERM 11,5 AKU Profi				m2	53,738	1 337,61	71 879,64
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
53	011	612322141	Omítka vápenocementová lehčená vnitřních ploch nanášená ručně dvouvrstvá, tloušťky jádrové omítky do 10 mm a tloušťky štuky do 3 mm štuková svislých konstrukcí stěn	m2	107,475	304,00	32 672,40
			F0039		53,738		
			F0039		53,738		
			Součet		107,475		
54	011	342244301.W NR	Příčka zvukově izolační z cihel Porotherm 11,5 AKU P15 na maltu M10 tloušťky 115 mm	m2	53,738	729,60	39 207,24
			F0040		53,738		
D20 2NP - 2NP							714 597,64
D5 Deska							611 050,51
D21 Podlaha:DEK Strop SK.1001A				m2	162,810	3 753,15	611 050,51
99		411321515	Stropy deskové ze ŽB tř. C 20/25	m3	48,583	3 440,00	167 125,52
			výměra skladby*koeficient				
			F0058*0,2984		48,583		
100		411351011	Zřízení bednění stropů deskových tl přes 5 do 25 cm bez podpěrné kce	m2	162,810	401,00	65 286,81

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

				F0058		162,810	
101		411351012	Odstranění bednění stropů deskových tl přes 5 do 25 cm bez podpěrné kce	m2	162,810	123,00	20 025,63
				F0058		162,810	
102		411354313	Zřízení podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl přes 15 do 25 cm	m2	162,810	185,00	30 119,85
				F0058		162,810	
103		411354314	Odstranění podpěrné konstrukce stropů výšky do 4 m tl přes 15 do 25 cm	m2	162,810	56,80	9 247,61
				F0058		162,810	
104		411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	5,861	52 400,00	307 116,40
				F0058*0,036		5,861	
113	011	417351115	Bednění bočnic ztužujících pásů a věnců včetně vzpěr zřízení	m2	23,560	420,00	9 895,20
				F0058*0,036		5,861	
114	011	417351116	Bednění bočnic ztužujících pásů a věnců včetně vzpěr odstranění	m2	23,560	94,80	2 233,49

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

D2 Zeď 103 547,13

D22 Základní stěna:DEK izolace atiky AT.2201A m2 28,160 1 543,50 43 465,27

57		712811101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce za studena nátěrem penetračním	m2	28,160	15,00	422,40
				F0043		28,160	
58		DEK.2230101076	DEKPRIMER (bal/25l)	litr	0,011	36,60	0,40
				F0043*0,0004		0,011	
59		712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na sucho AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	28,160	25,70	723,71
				F0044		28,160	
60		69311068	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300g/m2	m2	30,976	27,40	848,74
				F0044*1,1		30,976	
61		712841559	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy přitavením NAIP	m2	28,160	152,00	4 280,32

Vytisknuto v školní verzi KROS 4

				F0043		28,160	
62		DEK.1010151880	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	33,792	147,10	4 970,80
				F0043*1,2		33,792	
63		712861705	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce fólií lepenou se svařovanými spoji	m2	28,160	197,00	5 547,52
				F0045		28,160	
64		28322012	fólie hydroizolační střešní mPVC mechanicky kotvená tl 1,5mm šedá	m2	32,384	214,00	6 930,18
				F0045*1,15		32,384	
65		713131143	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně v kombinaci s mechanickým kotvením rohoží, pásů, dílců, desek	m2	28,160	240,00	6 758,40

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			F0046*1,02		28,723		
		D23	Základní stěna:Zdivo nosné 300	m2	46,160	1 301,60	60 081,86
67	011	311235161.W NR	Zdivo jednovrstvé z cihel Porotherm 30 Profi P15 na tenkovrstvou maltu tl 300 mm	m2	46,160	1 301,60	60 081,86
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			F0047		46,160		
		D24	3NP - 3NP				367 872,79
		D5	Deska				367 872,79
		D25	Podlaha:DEK Koruna atiky AT.3201A	m2	37,834	1 995,58	75 500,71
68		712811101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce za studena nátěrem penetračním	m2	37,834	15,00	567,51
			F0048		37,834		
69		DEK.2230101 076	DEKPRIMER (bal/25l)	litr	0,011	36,60	0,40
			výměra skladby*koeficient				
			F0048*0,0003		0,011		
70		712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na sucho AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	37,834	25,70	972,33
			F0049		37,834		
71		69311068	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300g/m2	m2	41,617	27,40	1 140,31
			výměra skladby*koeficient				
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			F0049*1,1		41,617		
72		712841559	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy přitavením NAIP	m2	37,834	152,00	5 750,77
			F0048		37,834		
73		DEK.1010151 880	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	43,509	147,10	6 400,17
			výměra skladby*koeficient				
			F0048*1,15		43,509		
74		712861705	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce fólií lepenou se svařovanými spoji	m2	37,834	197,00	7 453,30
			F0050		37,834		
75		28322012	fólie hydroizolační střešní mPVC mechanicky kotvená tl 1,5mm šedá	m2	43,509	214,00	9 310,93
			výměra skladby*koeficient				
			F0050*1,15		43,509		
76		713141311	Montáž izolace tepelné střešních plochých kladené volně, spádová vrstva	m2	37,834	67,40	2 550,01
			F0051		37,834		
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
77		28376142	klin izolační z pěnového polystyrenu EPS 150 spád do 5%	m3	2,308	3 210,00	7 408,68
			výměra skladby*koeficient				
			F0051*0,061		2,308		
78		762341270	Montáž bednění střešních rovných a šikmých sklonu do 60° z desek dřevotřískových na sraz	m2	37,834	124,00	4 691,42
			F0052		37,834		
79		60621149	překližka vodovzdorná hladká/hladká bříza tl 21mm	m2	39,726	709,00	28 165,73
			výměra skladby*koeficient				

Strana 6 z 8

Zpracováno systémem KROS 4 (ŠKOLNÍ VERZE)

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
F0052*1,05					39,726		
80		762395000	Spojovací prostředky krovů, bednění, laťování, nadstřešních konstrukcí	m3	0,795	1 370,00	1 089,15
			výměra skladby*koeficient				
F0052*0,021					0,795		
Podlaha:DEK Střecha ST.2001A (DEKROOF 01-A)							
D26				m2	145,500	2 009,43	292 372,08
81		712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	145,500	13,60	1 978,80
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
F0053					145,500		
82		DEK.2230101076	DEKPRIMER (bal/25l)	litr	0,044	36,60	1,61
			výměra skladby*koeficient				
F0053*0,0003					0,044		
83		712341659	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	145,500	96,00	13 968,00
F0053					145,500		
84		DEK.1010151880	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	167,325	147,10	24 613,51
			výměra skladby*koeficient				
F0053*1,15					167,325		
85		712363604	Provedení povlak krytiny mechanicky kotvenou do betonu TI tl přes 240 mm vnitřní pole, budova v do 18 m	m2	116,400	264,00	30 729,60
			výměra skladby*koeficient				
F0054*0,8					116,400		
86		28322012	fólie hydroizolační střešní mPVC mechanicky kotvená tl 1,5mm šedá	m2	167,325	214,00	35 807,55
Vytisknuto v školní verzi KROS 4							
			výměra skladby*koeficient				
F0054*1,15					167,325		
87		712363605	Provedení povlak krytiny mechanicky kotvenou do betonu TI tl přes 240 mm krajní pole, budova v do 18 m	m2	14,550	376,00	5 470,80
			výměra skladby*koeficient				
F0054*0,1					14,550		
88		712363606	Provedení povlak krytiny mechanicky kotvenou do betonu TI tl přes 240 mm rohové pole, budova v do 18 m	m2	14,550	490,00	7 129,50
			výměra skladby*koeficient				
F0054*0,1					14,550		
89		712391171	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	145,500	47,20	6 867,60
F0055					145,500		
90		69311068	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300g/m2	m2	160,050	27,40	4 385,37
			výměra skladby*koeficient				
F0055*1,1					160,050		
91		713141152	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 2 vrstvy rohoží, pásů, dílců, desek	m2	145,500	71,60	10 417,80
F0056					145,500		
92		28372312	deska EPS 100 pro konstrukce s běžným zatížením $\rho=0,037$ tl 120mm	m2	148,410	271,00	40 219,11
			výměra skladby*koeficient				
F0056*1,02					148,410		
93		28372316	deska EPS 100 pro konstrukce s běžným zatížením $\rho=0,037$ tl 140mm	m2	148,410	316,00	46 897,56

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			výměra skladby*koeficient				
			F0056*1,02		148,410		
94		713141263	Přikotvení tepelné izolace šrouby do betonu pro izolaci tl přes 240 mm	m2	145,500	145,00	21 097,50
			F0056		145,500		
95		713141311	Montáž izolace tepelné střeš plochých kladené volně, spádová vrstva	m2	145,500	67,40	9 806,70
			F0057		145,500		
96		28376141	klín izolační z pěnového polystyrenu EPS 100 spád do 5%	m3	11,873	2 590,00	30 751,07
			výměra skladby*koeficient				
			F0057*0,0816		11,873		
97		721233113	Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	1,000	2 230,00	2 230,00

Celkem

2 735 101,99



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

ROZPAD CEN JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ RTS CLOUD

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Aleš Průcha

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Daniel Kliment

BRNO 2021

19508 Základové pasy monolitické železobetonové

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			10 124,34 Kč
Beton	2 500,71 Kč	1,90185	4 755,98 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt. pásy - 1. vrstva	145,14 Kč	3,60000	522,50 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt. pásy - penetrace	58,39 Kč	0,69000	40,29 Kč
Výztuž	21 530,32 Kč	0,22320	4 805,57 Kč
Technologie			6 545,29 Kč
Bednění odstranění	127,00 Kč	3,00000	381,00 Kč
Bednění zřízení	574,00 Kč	3,00000	1 722,00 Kč
Beton	284,00 Kč	1,86000	528,24 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt.pásy	121,00 Kč	3,00000	363,00 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt.pásy - penetrace	22,30 Kč	3,00000	66,90 Kč
Výztuž	15 610,00 Kč	0,22320	3 484,15 Kč

19522 Základové desky monolitické železobetonové

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			272 055,83 Kč
Beton	2 438,71 Kč	49,32840	120 297,66 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt. pásy - 1. vrstva	145,14 Kč	216,25200	31 386,82 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt. pásy - 2. vrstva	145,14 Kč	216,25200	31 386,82 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt. pásy - penetrace	58,39 Kč	41,44830	2 420,17 Kč
Výztuž	14 770,06 Kč	5,86080	86 564,37 Kč
Technologie			100 092,95 Kč
Bednění - odstranění	127,00 Kč	17,40000	2 209,80 Kč
Bednění - zřízení	791,00 Kč	17,40000	13 763,40 Kč
Beton	284,00 Kč	48,84000	13 870,56 Kč
Hydroizolační vrstva - asphalt.pás - penetrace	12,40 Kč	180,21000	2 234,60 Kč
Výztuž	11 605,00 Kč	5,86080	68 014,58 Kč

19533 Stěny zděné z keramických tvárnic

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			6 778,76 Kč
Separace zdiva od podlahy	74,05 Kč	2,34600	173,72 Kč
Zdivo - do 299 mm + AKU	92,60 Kč	4,78800	443,37 Kč
Zdivo - nad 300 mm - celé	1 370,03 Kč	4,48875	6 149,72 Kč
Zdivo - nad 300 mm - poloviční	39,93 Kč	0,29925	11,95 Kč
Technologie			3 017,16 Kč
Separace zdiva od podlahy	38,50 Kč	6,00000	231,00 Kč
Zdivo	611,00 Kč	4,56000	2 786,16 Kč

19573 Stropní konstrukce monolitické železobetonové

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			205 760,80 Kč
Beton	2 438,71 Kč	49,06580	119 657,26 Kč
Výztuž	14 770,06 Kč	5,82960	86 103,54 Kč
Technologie			348 235,65 Kč
Bednění - odstranění	119,00 Kč	162,81000	19 374,39 Kč
Bednění - zřízení	1 033,00 Kč	162,81000	168 182,73 Kč
Bednění čel - odstranění	95,10 Kč	58,00000	5 515,80 Kč
Bednění čel - zřízení	481,00 Kč	58,00000	27 898,00 Kč
Beton	507,00 Kč	48,58000	24 630,06 Kč
Lešení pomocné	151,13 Kč	162,81000	24 605,48 Kč
Výztuž	13 385,00 Kč	5,82960	78 029,20 Kč

19557 Střechy ploché s běžnou skladbou s povlakovou izolací z fólie

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			317 695,45 Kč
Hydroizolační vrstva krycí	329,16 Kč	164,41500	54 118,84 Kč
Parotěsná vrstva	146,57 Kč	167,32500	24 524,83 Kč
Parotěsná vrstva - penetrace	58,39 Kč	32,01000	1 869,06 Kč
Spádová vrstva - tepelná izolace	3 366,67 Kč	22,02690	74 157,30 Kč
Tepelně izolační vrstva	549,24 Kč	296,82000	163 025,42 Kč
Technologie			147 340,58 Kč
Hydroizolační vrstva krycí	515,25 Kč	145,50000	74 968,88 Kč
Parotěsná vrstva	111,50 Kč	145,50000	16 223,25 Kč
Parotěsná vrstva - penetrace	12,40 Kč	145,50000	1 804,20 Kč
Spádová vrstva - tepelná izolace, lehký beton	124,50 Kč	145,50000	18 114,75 Kč
Tepelně izolační vrstva	124,50 Kč	291,00000	36 229,50 Kč

19579 Klempířské prvky kovové

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			46 031,48 Kč
Klempířské prvky	888,09 Kč	51,83200	46 031,48 Kč
Technologie			63 081,90 Kč
Oplechování zdí	1 071,00 Kč	58,90000	63 081,90 Kč

19523 ETICS s izolantem z polystyrenu

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			8 852,65 Kč
Dilatační lišty	203,83 Kč	6,12000	1 247,44 Kč
Omítky	61,48 Kč	31,05270	1 909,12 Kč
Omítky - penetrace	86,00 Kč	2,50425	215,37 Kč
Tepelně izolační vrstva - polystyrenová	461,70 Kč	9,73080	4 492,71 Kč
Výztužné tkaniny	35,32 Kč	10,01700	353,80 Kč
Zakládací lišty	103,63 Kč	6,12000	634,22 Kč
Technologie			10 944,95 Kč
Dilatační lišta	75,20 Kč	6,00000	451,20 Kč
Lešení - demontáž	33,15 Kč	9,54000	316,25 Kč
Lešení - montáž	50,00 Kč	9,54000	477,00 Kč
Lešení - pronájem	53,60 Kč	9,54000	511,34 Kč
Ochranná síť - demontáž	9,65 Kč	9,54000	92,06 Kč
Ochranná síť - montáž	16,10 Kč	9,54000	153,59 Kč
Ochranná síť - pronájem	11,70 Kč	9,54000	111,62 Kč
Omítka	119,25 Kč	9,54000	1 137,65 Kč
Omítka - penetrace	24,40 Kč	9,54000	232,78 Kč
Stěrka s výztužnou tkaninou	226,00 Kč	9,54000	2 156,04 Kč
Tepelně izolační vrstva	432,50 Kč	9,54000	4 126,05 Kč
Tepelně izolační vrstva - přebroušení	32,90 Kč	9,54000	313,87 Kč
Zakládací lišta	144,25 Kč	6,00000	865,50 Kč

19558 Tepelné izolace z polystyrenu

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			1 359,50 Kč
Tepelně izolační vrstva - polystyrenová	431,34 Kč	3,15180	1 359,50 Kč
Technologie			1 138,94 Kč
Lešení - demontáž	33,15 Kč	3,09000	102,43 Kč
Lešení - montáž	50,00 Kč	3,09000	154,50 Kč
Lešení - pronájem	53,60 Kč	3,09000	165,62 Kč
Tepelně izolační vrstva	231,84 Kč	3,09000	716,39 Kč

19553 Okna plastová

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			13 037,56 Kč
Okna	10 296,89 Kč	1,00000	10 296,89 Kč
Těsnění spáry - paropropustná	24,62 Kč	1,00000	24,62 Kč
Těsnění spáry - parotěsná	24,74 Kč	1,00000	24,74 Kč
Vnější parapety	888,09 Kč	1,10000	976,90 Kč
Vnitřní parapety	375,00 Kč	2,75000	1 031,25 Kč
Začišťovací okenní profily - vnější omítka	137,76 Kč	3,39999	468,38 Kč
Začišťovací okenní profily - vnitřní omítka	62,10 Kč	3,39999	211,14 Kč
Zakrývání výplní otvorů	3,64 Kč	1,00000	3,64 Kč
Technologie			6 819,00 Kč
Okna	259,50 Kč	8,00000	2 076,00 Kč
Těsnění okna	120,75 Kč	8,00000	966,00 Kč
Vnější parapet	1 007,86 Kč	2,50000	2 519,65 Kč
Vnitřní parapet	220,25 Kč	2,50000	550,63 Kč
Začišťující okenní profil - vnější omítka	23,50 Kč	8,00000	188,00 Kč
Začišťující okenní profil - vnitřní omítka	21,20 Kč	8,00000	169,60 Kč
Zakrývání výplní otvorů vnější	46,60 Kč	3,75000	174,75 Kč
Zakrývání výplní otvorů vnitřní	46,50 Kč	3,75000	174,38 Kč

19574 Okna hliníková

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			783,49 Kč
Těsnění spáry - paropropustná	24,62 Kč	1,00000	24,62 Kč
Těsnění spáry - parotěsná	24,74 Kč	1,00000	24,74 Kč
Začišťovací okenní profily - vnější omítka	137,76 Kč	3,65499	503,51 Kč
Začišťovací okenní profily - vnitřní omítka	62,10 Kč	3,65499	226,97 Kč
Zakrývání výplní otvorů	3,64 Kč	1,00000	3,64 Kč
Technologie			6 604,09 Kč
Okna	557,00 Kč	8,60000	4 790,20 Kč
Těsnění okna	120,75 Kč	8,60000	1 038,45 Kč
Začišťující okenní profil - vnější omítka	23,50 Kč	8,60000	202,10 Kč
Začišťující okenní profil - vnitřní omítka	21,20 Kč	8,60000	182,32 Kč
Zakrývání výplní otvorů vnější	46,60 Kč	4,20000	195,72 Kč
Zakrývání výplní otvorů vnitřní	46,50 Kč	4,20000	195,30 Kč

19567 Dveře interiérové dřevěné

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			13 295,68 Kč
Dveře interiérové dřevěné	6 156,66 Kč	1,00000	6 156,66 Kč
Kování	1 014,08 Kč	1,00000	1 014,08 Kč
Přechodové lišty	178,85 Kč	1,00000	178,85 Kč
Vložky	829,82 Kč	1,00000	829,82 Kč
Zakrývání výplní otvorů	3,64 Kč	1,00000	3,64 Kč
Zárubně	5 112,63 Kč	1,00000	5 112,63 Kč
Technologie			2 490,00 Kč
Dveře	651,00 Kč	1,00000	651,00 Kč
Kování	381,00 Kč	1,00000	381,00 Kč
Prahy a přechodové lišty	106,10 Kč	1,00000	106,10 Kč
Vložka	35,90 Kč	1,00000	35,90 Kč
Zakrývání výplní otvorů vnitřní	46,50 Kč	4,00000	186,00 Kč
Zárubně	1 130,00 Kč	1,00000	1 130,00 Kč

19577 Dveře exteriérové dřevěné

	Cena za MJ	Hodnota	Cena celkem
Materiály			14 480,00 Kč
Dveře vstupní	9 827,00 Kč	1,00000	9 827,00 Kč
Kování	1 467,86 Kč	1,00000	1 467,86 Kč
Nátěry kovové zárubně	395,60 Kč	1,00000	395,60 Kč
Prahy	184,24 Kč	1,00000	184,24 Kč
Těsnění spáry - paropropustná	24,62 Kč	1,00000	24,62 Kč
Těsnění spáry - parotěsná	24,74 Kč	1,00000	24,74 Kč
Vložky	829,82 Kč	1,00000	829,82 Kč
Zakrývání výplní otvorů	3,64 Kč	1,00000	3,64 Kč
Zárubně	1 722,48 Kč	1,00000	1 722,48 Kč
Technologie			8 512,60 Kč
Kování	381,00 Kč	1,00000	381,00 Kč
Prahy	125,00 Kč	1,00000	125,00 Kč
Těsnění dveřní spáry	133,00 Kč	6,50000	864,50 Kč
Vložka	35,90 Kč	1,00000	35,90 Kč
Vstupní dveře do kovové zárubně	662,00 Kč	1,00000	662,00 Kč
Zakrývání vnějších výplní otvorů	46,60 Kč	2,00000	93,20 Kč
Zakrývání vnitřních výplní otvorů	46,50 Kč	2,00000	93,00 Kč
Zárubeň - kovová	5 715,00 Kč	1,00000	5 715,00 Kč
Zárubeň kovová - nátěr	543,00 Kč	1,00000	543,00 Kč

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 Životní cyklus stavby [6].....	19
Obr. č. 2 - Životní cyklus stavby [13]	20
Obr. č. 3 - Dimenze BIM [16]	22
Obr. č. 4 – Mapa zavádění BIM ve světě [10]	22
Obr. č. 5 – Implementace BIM v Evropě [12].....	23
Obr. č. 6 – Postup dat v BIM modelu [18].....	27
Obr. č. 7 Vizualizace 3D modelu RD – přední pohled	32
Obr. č. 8 Vizualizace 3D modelu RD – zadní pohled	32
Obr. č. 9 – Řez RD s vyznačením obestavěného prostoru	35
Obr. č. 10 Konstrukčně materiálová charakteristika [24]	36
Obr. č. 11 Zatřídění do skupiny dle JKSO [24]	36
Obr. č. 12 Struktura stavebních dílů [24]	36
Obr. č. 13 Konstrukčně materiálová charakteristika a struktura stavebních dílů a řemeslných oborů CÚ ÚRS [25]	37
Obr. č. 14 Stavební díl Svislé a kompletní konstrukce s výkazem výměr z programu BuildPowerS	38
Obr. č. 15 Rekapitulace dílů položkového rozpočtu z programu BuildPowerS	38
Obr. č. 16 Klasifikační systém RTS BIM [23].....	39
Obr. č. 17 Webové rozhraní RTS CLOUD včetně vytvoření zakázky [25]	40
Obr. č. 18 Klasifikace konstrukcí v programu Revit dle RTS BIM	41
Obr. č. 19 Prostředí pluginu RTS Manager v programu Revit.....	42
Obr. č. 20 Oceněná konstrukce železobetonových základových pasů v prostředí BIM CLOUD	43
Obr. č. 21 Rozpad ceny konstrukce železobetonových základových pasů v prostředí BIM CLOUD.....	43
Obr. č. 22 Ocenění úprav povrchů vnitřních v prostředí BIM CLOUD	46
Obr. č. 23 Plugin stavební knihovny DEK v aplikaci Revit.....	47
Obr. č. 24 Výběr konstrukce ze stavební knihovny DEK včetně nastavení parametrů	48
Obr. č. 25 Prostředí BIM Platformy se strukturou konstrukcí včetně ocenění	49
Obr. č. 26 Vložené konstrukce jako položkový rozpočet v programu KROS 4	49
Obr. č. 27 Struktura cen BIM Platforma.....	50
Obr. č. 28 Náhled krycího listu položkového rozpočtu v aplikaci KROS 4	50
Obr. č. 29 Ceny z CÚ -pro betonářskou výztuž a beton C20/25	55
Obr. č. 30 Položky stavebního dílu 4 Vodorovné konstrukce z programu BuildPowerS	56
Obr. č. 31 Rozpad ceny pro stropní konstrukce monolitické železobetonové	57
Obr. č. 32 Položky pro Podlaha: DEK Strop SK.1001A z programu KROS 4	57
Obr. č. 33 Graf procentuálního rozdílu cen vodorovných konstrukcí oproti položkovému rozpočtu	58

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Porovnání cen použitých metod nákladového ocenění	53
Tab. 2 Graf cen použitých metod nákladového ocenění	53
Tab. 3 Tabulka procentuálního rozdílu cen oproti položkovému rozpočtu	54
Tab. 4 Tabulka porovnání cen vodorovných konstrukcí	55
Tab. 5 Graf cen vodorovných konstrukcí	55
Tab. 6 Výhody a nevýhody BIM RTS	59
Tab. 7 Výhody a nevýhody BIM ÚRS	60

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BIM: BUDOUCNOST ARCHITEKTURY A STAVEBNICTVÍ. *AUTODESK* [online]. [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: <https://www.autodesk.cz/solutions/bim>
- [2] ČERNÝ, Martin a kolektiv autorů. *BIM Příručka*. Praha : Odborná rada pro BIM, 2013. ISBN 978-80-260-5296-8.
- [3] Co je BIM - informační model budovy. *Bimfo.cz* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://www.bimfo.cz/Co-je-BIM.aspx>
- [4] *Product Data Definition* [online]. BIM Task Group, 2016 [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjJ1YbP84TvAhXr-SoKHVKGAz4QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.thefis.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F09%2Fproduct-data-definition_v2.pdf&usg=AOvVaw2nt5hYe04jFGC3F96lbyCa
- [5] *National BIM Guide for Owners* [online]. In: . [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: https://www.nibs.org/files/pdfs/NIBS_BIMC_NationalBIMGuide.pdf
- [6] Životní cyklus stavby. *Koncepcebim.cz* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://www.koncepcebim.cz/212-3-4-zivotni-cyklus-stavby>
- [7] MATĚJKA, Petr a Nataliya ANISIMOVA. *Základy implementace BIM na českém stavebním trhu*. Praha: FINECO, 2012. ISBN 978-80-86590-10-3.
- [8] Analýza současného stavu - zavádění BIM v Evropě. *Koncepcebim.cz* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://www.koncepcebim.cz/214-4-1-analyza-soucasneho-stavu-zavadeni-bim-v-evrope>
- [9] BIM in Europe: level of adoption in different countries. *Biblus.accasoftware.com* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://biblus.accasoftware.com/en/bim-in-europe-level-of-adoption-in-different-countries-part-3/>
- [10] BIM adoption around the world: how good are we? *Geospatialworld.net* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://www.geospatialworld.net/article/bim-adoption-around-the-world-how-good-are-we/>
- [11] BIM VE SVĚTĚ. *Bimin.cz* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <http://bimin.cz/2261-vse-o-bim-bim-ve-svete.aspx>
- [12] The different phases of BIM adoption in Europe. *Magicad.com* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://www.magicad.com/en/blog/2020/03/bim-adoption-europe/>
- [13] What is BIM? *Opinionbuilders.com* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <http://opinionbuilders.com/en/bim/>
- [14] JACOBI, J. 4D BIM or Simulation-Based Modeling. 2011, version 4.2011 [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <http://www.structuremag.org/article.aspx?articleID=1234>

- [15] VICO SOFTWARE. What is? A BIM Glossary. 2012 [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <http://www.vicosoftware.com/what-is-construction-software/tabid/88202/Default.aspx>
- [16] BIM DIMENSIONS. *Commons.wikimedia.org* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:6_BIM_DIMENSIONS.png
- [17] KLIKA, Pavel a Robert KLEDUS. *Teorie oceňování nemovitostí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-214-5743-0.
- [18] BIM Rozpočtování. *Callida.cz* [online]. [cit. 2021-10-7]. Dostupné z: <https://callida.cz/cs/bim>
- [19] STATEČNÝ, Václav. IFC – výměna informací v projektu: IFC jako mezinárodně uznávaný standard pro výměnu BIM dat. *BIMfo* [online]. Praha: CAD Studio s.r.o., 2016 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.bimfo.cz/Aktuality/IFC-%E2%80%93-vymena-informaci-v-projektu.aspx>
- [20] RTS BIM. *RTS* [online]. [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: https://www.rts.cz/rts_bim.aspx
- [21] Leading Countries With BIM Adoption. *UNITED BIM* [online]. [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: <https://www.united-bim.com/leading-countries-with-bim-adoption/>
- [22] Koncepce BIM. *Česká agentura pro standardizaci* [online]. [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: <https://www.agentura-cas.cz/odbor-koncepce-bim/bim-koncepce/>
- [23] VARMUS, Tomáš. Jak ocenit stavby projektované pomocí BIM. *Zprávy a informace ČKAIT* [online]. Brno, 2020, **2020** [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: <http://zpravy.ckait.cz/vydani/2020-02/jak-ocenit-stavby-projektovane-pomoci-bim/>
- [24] Cenové ukazatele. *Cenová soustava* [online]. RTS, 2021 [cit. 2021-10-8]. Dostupné z: <https://www.cenovasoustava.cz/default.asp?Typ=1&ID=3&BId=3&Pop=1&IDmH=3344891&Menu=Cenov%E9%20ukazatele>
- [25] *Cenová soustava ÚRS* [online]. Dostupné z: <https://cs-urs-online.urs.cz/podminky/Ukazatele2021/>