

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

# STANOVENÍ CENY OBJEKTU POMOCÍ PARAMETRICKÉHO ZADÁNÍ TECHNICKO- HOSPODÁŘSKÉHO UKAZATELE

PRICING THE BUILDING USING PARAMETRIC INPUT OF TECHNICAL-ECONOMIC INDICATORS

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Skála

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ZDENĚK KREJZA, Ph.D.

BRNO 2021



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T038 Management stavebnictví
<b>Pracoviště</b>	Ústav stavební ekonomiky a řízení

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Jan Skála
<b>Název</b>	Stanovení ceny objektu pomocí parametrického zadání technicko-hospodářského ukazatele
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Zdeněk Krejza, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2020
<b>Datum odevzdání</b>	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

---

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

BRADÁČ, A. Teorie oceňování nemovitostí. XIII. přepracované vydání, Brno: CERM, 2009. 753 s. ISBN 80-7204-332-3

EASTMAN, C.; et al. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers. Wiley, 2011. ISBN 978-04-70541-37-1.

HOWELL, I.; BATCHELER, B. Building Information Modeling Two Years Later – Huge Potential, Some Success and Several Limitations [online]. liserin.com, 2017

HARDIN, B. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. Sybex, 2009. ISBN 978-04-70402-35-1.

Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku

Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku

TICHÁ, A., TICHÝ, Z., VYSLOUŽIL, R., ŠIMÁČEK, O. Rozpočtování kalkulace ve výstavbě díl I. Brno: CERM, 2004. ISBN 80-214-2639-X

MARKOVÁ, L., CHOVANEC, J. Rozpočtování kalkulace ve výstavbě díl II. Brno: CERM, 2004. ISBN 9788072046300

Cenové publikace ÚRS Praha a.s.

Zákon č. 89/2012 Sb. Občanský zákoník

[www.thenbs.com/knowledge/bim-buildinginformation-modelling](http://www.thenbs.com/knowledge/bim-buildinginformation-modelling)

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce je analyzovat možnosti modifikace technicko-hospodářského ukazatele (THU) pomocí parametrického zadání stavby.

1. Definice základních pojmů THU, ukazatel, parametr, stavba, konstrukční díl, jednotka, BIM, oceňování, cena, fáze životního cyklu.
2. Analyzovat systém oceňování staveb a možnosti využití systému BIM ve fázích životního cyklu objektu.
3. Analyzovat proces stanovení THU a jeho užití při ocenění stavby.
4. Návrh systému parametrického zadání THU a možnosti implementace do SW.
5. Případová studie – pro vybrané druhy staveb navrhnout a otestovat funkčnost parametrického zadání THU.

Výstupem práce bude návrh systému parametrického zadání THU pro oceňování stavebních objektů v předinvestiční fázi.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Zdeněk Krejza, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

## **ABSTRAKT**

Tato diplomová práce se zabývá parametrickým zadáním technicko-hospodářského ukazatele pro konkrétní druh staveb. Cílem bylo navrhnout parametrické zadání zpřesňující výpočet cen sportovních hal v předinvestiční fázi výstavbového projektu. V teoretické části byly popsány pojmy z oblasti stavebnictví a cen. V praktické části bylo analyzováno celkem 18 projektů sportovních hal postavených na území České republiky v posledních 8 letech. Nejprve byly identifikovány parametry ovlivňující cenu sportovních hal a následně vytvořeny 4 modely parametrického zadání. Poté byly tyto modely vyhodnoceny a porovnány jak mezi sebou, tak se v současnosti používaným způsobem pro odhad ceny v předinvestiční fázi projektu. Bylo prokázáno, že parametrické zadání zpřesňuje odhadovanou cenu sportovní haly oproti tradičnímu způsobu výpočtu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Technicko-hospodářský ukazatel, parametr, sportovní hala, předinvestiční fáze

## **ABSTRACT**

This diploma thesis deals with parametric input of technical-economic indicator for particular type of constructions. The goal of this thesis was to design parametric input that gives precision to the price calculation of sports halls in pre-investment phase of the building project. In the theoretical part there were construction and pricing related terms described. In the practical part 18 projects of sports halls, built in Czech Republic within last 8 years, were analysed. Initially there were parameters affecting the price of sports halls identified, then there were 4 models of the parametric input created. These inputs were then evaluated and compared to each other and also compared to the method that is nowadays used for the price estimation in the pre-investment phase of the building project. It was proved that parametric input increases the accuracy of estimated price of sports hall compared to the traditional method of calculation.

## **KEYWORDS**

Technical-economic indicator, parameter, sports hall, pre-investment phase

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Jan Skála *Stanovení ceny objektu pomocí parametrického zadání technicko-hospodářského ukazatele*. Brno, 2021. 84 s., 21 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Zdeněk Krejza, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stanovení ceny objektu pomocí parametrického zadání technicko-hospodářského ukazatele* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Jan Skála  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stanovení ceny objektu pomocí parametrického zadání technicko-hospodářského ukazatele* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Jan Skála  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji Ing. Zdeňku Krejzovi, Ph.D., za odborné vedení při zpracování diplomové práce, za cenné rady, připomínky a veškerý čas věnovaný konzultacím.



# **OBSAH**

ÚVOD .....	12
1 VYBRANÉ ZÁKLADNÍ POJMY .....	13
1. 1 Stavba a stavební objekt.....	13
1. 2 Hala .....	13
1. 3 Klasifikace a číselníky ve stavebnictví .....	13
1. 3. 1 Jednotná klasifikace stavebních objektů .....	14
1. 4 Životní cyklus stavby .....	15
1. 4. 1 Předinvestiční fáze .....	15
1. 4. 2 Investiční fáze .....	15
1. 4. 3 Provozní fáze.....	16
1. 4. 4 Fáze likvidace.....	16
1. 5 Technicko-hospodářský ukazatel .....	16
1. 5. 1 THU stanovované inženýrskými organizacemi .....	16
1. 6 Obestavěný prostor.....	17
1. 6. 1 Obestavěný prostor dle oceňovací vyhlášky č. 441/2013 Sb.....	17
1. 6. 2 Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055 .....	17
1. 7 Zastavěná plocha.....	18
1. 7. 1 Zastavěná plocha dle oceňovací vyhlášky .....	18
1. 7. 2 Zastavěná plocha dle zákona o dani z nemovitých věcí .....	18
1. 7. 3 Zastavěná plocha dle stavebního zákona .....	18
1. 8 Užiténá plocha .....	20
1. 9 Parametr .....	20
1. 10 Vybraní účastníci stavebního procesu.....	20
1. 11 Building information modeling.....	21
1. 11. 1 Náhled do historie BIM.....	21
1. 11. 2 Model BIM.....	22
1. 11. 3 Software pro BIM .....	22
1. 11. 4 Datový standard staveb .....	22
1. 11. 5 Datový formát IFC .....	22
2 CENY VE STAVEBNICTVÍ NAPŘÍČ ŽIVOTNÍM CYKLEM STAVBY A BIM...23	
2. 1 Cena.....	23

2. 1. 1 Cena obvyklá.....	23
2. 1. 2 Tržní hodnota .....	23
2. 2 Ceny ve stavebnictví .....	24
2. 2. 1 Ceny smluvní .....	24
2. 2. 2 Ceny zjištěné nemovitého majetku – staveb .....	26
2. 3 BIM ve vztahu k rozpočtům a nákladům stavby.....	28
2. 3. 1 Systémy umožňující ocenění IFC modelů staveb .....	28
2. 4 Možnosti ocenění v předinvestiční fázi.....	29
2. 5 Možnosti ocenění v investiční fázi.....	29
2. 6 Možnosti ocenění v provozní fázi.....	29
3 PROCES STANOVENÍ THU .....	31
3. 1 Rozpočtové ukazatele stavebních objektů dle ÚRS CZ a. s. ....	31
3. 1. 1 Cena m <sup>3</sup> OP dle RUSO pro objekty 802 2 Haly pro tělovýchovu .....	31
3. 2 Cenové ukazatele ve stavebnictví dle RTS, a. s.....	32
3. 2. 1 Cena m <sup>3</sup> OP dle RTS pro objekty 802 2 Haly pro tělovýchovu.....	32
3. 3 Cena m <sup>3</sup> OP objektů z vlastní databáze.....	33
3. 4 Srovnání cen vlastních, cen ÚRS CZ a. s. a cen RTS, a. s. ....	37
3. 4. 1 Důvody cenových disproporcí jednotlivých THU .....	37
4 PARAMETRICKÉ ZADÁNÍ THU SPORTOVNÍ HALY.....	39
4. 1 Vlastnosti a požadavky na sportovní haly.....	41
4. 2 Možnosti implementace THU do SW .....	41
5 PŘÍPADOVÁ STUDIE.....	43
5. 1 Databáze realizovaných sportovních hal.....	43
5. 1. 2 Karta objektu.....	44
5. 2 Možné parametry ovlivňující cenu sportovní haly.....	47
5. 2. 1 Založení stavby .....	47
5. 2. 2 Konstrukčně materiálová charakteristika stavby .....	48
5. 2. 3 Zastřešení stavby .....	49
5. 2. 4 Pozice zázemí sportovců.....	50
5. 2. 5 Přítomnost a materiál tribuny pro diváky .....	51
5. 2. 6 Materiál sportovní podlahy .....	51
5. 2. 7 Celkový obestavěný prostor haly .....	52

5. 2. 8 Vyšší podíl nadstandardních konstrukcí .....	53
5. 3 Parametrické zadání č. 1 – obestavěný prostor konstrukcí .....	54
5. 3. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 1 .....	55
5. 3. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 1 .....	56
5. 3. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 1 .....	57
5. 4 Parametrické zadání č. 2 – zastavěná plocha a standard stavby .....	57
5. 4. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 2 .....	58
5. 4. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 2 .....	59
5. 4. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 2 .....	60
5. 5 Parametrické zadání č. 3 – vliv celkové velikosti haly .....	60
5. 5. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 3 .....	61
5. 5. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 3 .....	62
5. 5. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 3 .....	63
5. 6 Parametrické zadání č. 4 – vliv ostatních parametrů .....	64
5. 6. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 4 .....	65
5. 6. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 4 .....	67
5. 6. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 4 .....	68
5. 7 Vyhodnocení přesností jednotlivých způsobů výpočtu .....	68
5. 8 Srovnání PZ č. 4 s ukazateli ÚRS CZ a. s. a RTS, a. s. ....	71
5. 9 Návrh ceny fiktivní sportovní haly za použití parametrů .....	73
5. 9. 1 Popis fiktivní sportovní haly .....	73
5. 9. 2 Parametry, velikost, ocenění .....	73
5. 9. 3 Další nákladové položky .....	74
ZÁVĚR .....	76
POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE .....	78
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	81
SEZNAM TABULEK .....	82
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	83
SEZNAM PŘÍLOH .....	84

## ÚVOD

Náklady na výstavbu představují v našem odvětví jednu z nejdůležitějších kategorií, mající zásadní postavení v rámci celkových nákladů napříč celým životním cyklem stavby. V různých fázích výstavbového projektu existují různé možnosti stanovení nákladů na výstavbu. Nejpřesněji lze tyto náklady vyčíslit pomocí rozpočtů ve fázi přípravy realizace, kdy je již rozhodnuto, co a kde se má stavět na základě projektové dokumentace.

Pokud ale náklady budeme uvažovat jako nástroj pro rozhodování investora o samotné realizaci výstavby, je potřeba tyto náklady stanovit nebo alespoň odhadnout již v předinvestiční fázi projektu. Tedy v době, kdy je stavební dílo pouhou myšlenkou nebo studií a není nijak podrobně vyprojektováno. K takovému stanovení nákladů se v současné době používá tzv. technicko-hospodářských ukazatelů (THU), které představují vyjádření ceny na měrnou či účelovou jednotku. Tyto ukazatele, používané českou stavební veřejností, stanovují některé inženýrské organizace.

Existují ovšem druhy staveb, u kterých z různých důvodů použití těchto ukazatelů nemusí reflektovat skutečnou výši nákladů. Například u sportovních hal, patřících dle klasifikace stavebních objektů mezi haly občanské výstavby – haly pro tělovýchovu, je tento ukazatel vyjádřen jako cena v Kč za m<sup>3</sup> obestavěného prostoru stavby. Na základě zjištění, dle souboru realizovaných projektů sportovních hal z poslední doby, ovšem tyto ukazatele nejsou dostatečně přesné z pohledu plánování investičních nákladů.

Tato diplomová práce se zabývá procesem stanovení technicko-hospodářských ukazatelů a možnostmi jejich zpřesnění pro konkrétní druh staveb. Z výše uvedených důvodů byly vybrány sportovní haly. Jednou z možností, jak tyto ukazatele zpřesnit, je tzv. parametrické zadání stavby. Jinými slovy, na základě několika vybraných parametrů stavby bude možno přesněji stanovit předpokládanou výši základních rozpočtových nákladů.

Práce je rozdělena do pěti kapitol. V první kapitole jsou definovány vybrané základní pojmy, druhá kapitola se týká cen ve stavebnictví a problematiky BIM z hlediska oceňování staveb. Ve třetí kapitole je podrobněji popsán proces stanovení technicko-hospodářských ukazatelů a jejich užití při oceňování staveb. Ve čtvrté kapitole jsou popsány požadavky na sportovní haly, ze kterých vychází několik možností návrhu parametrického zadání stavby. Poslední, pátá, kapitola této práce se zabývá návrhem a testováním funkčnosti několika způsobů parametrického zadání THU pro přesnější stanovení ceny sportovní haly v předinvestiční fázi projektu. Tyto způsoby zadání jsou následně porovnány a vyhodnoceny z hlediska přesnosti a použitelnosti.

# 1 VYBRANÉ ZÁKLADNÍ POJMY

První kapitola této práce se věnuje výčtu a definici vybraných pojmů, které mohou souviset s řešeným tématem diplomové práce. Jejich přesný výklad je důležitý pro lepší orientaci v textech a výpočtech, které se vyskytují v následujících kapitolách práce.

## 1. 1 Stavba a stavební objekt

Stavba je opracování a seskupení materiálů na určité místo za určitým účelem. Je výsledkem realizace stavební výroby a montáží. Jako stavba se označuje také stavební dílo v době provádění. Stavby se dělí podle účelu (bytová, průmyslová, dopravní), podle tvaru (liniová, budova) nebo druhu (pozemní, inženýrská). Stavbu rozlišujeme na 2 základní části, a to stavební a technologickou. Stavba se z různých důvodů, jakými mohou být například rozdílní dodavatelé, rozdílné termíny dokončení či rozdílné účely využití, dělí na stavební objekty. Z toho plyne, že stavba je vždy tvořena minimálně jedním, či více stavebními objekty. [1]

Tato definice naznačuje, že pojem stavba je nadřazený pojmu stavební objekt. Pro zjednodušení bude dále v textu převážně používán pro oba tyto pojmy termín stavba.

## 1. 2 Hala

Halou se dle § 12 oceňovací vyhlášky č. 441/2013 Sb. rozumí stavba, kterou nelze zařadit mezi stavby oceňované dle paragrafů 13 až 22 (např. rodinné domy, chalupy, garáže, vedlejší stavby, inženýrské stavby, vodní stavby atd.). Hala má zastavěnou plochu alespoň 150 m<sup>2</sup>, jedno či více podlaží, ve kterých souhrn jednotlivých volných vnitřních prostorů vymezených svislými konstrukcemi, podlahou a spodním lícem stropních nebo střešních konstrukcí, o velikosti každého z těchto prostor nejméně 400 m<sup>3</sup> činí více než dvě třetiny obestavěného prostoru celé haly. Za svislé konstrukce vymežující vnitřní volný prostor se nepovažují samostatné podpěrné tyčové prvky (sloupy, pilíře) a ostatní svislé konstrukce nižší než 1,7 metru. [2]

## 1. 3 Klasifikace a číselníky ve stavebnictví

Pojem klasifikace doslovně znamená třídění, rozřazování do různých tříd. Klasifikace ve stavebnictví má zejména statistický účel, ale napomáhá také v orientaci při práci s rozpočty v různých stupních výstavbového projektu. Klasifikace jsou rovněž nepostradatelné pro BIM, bez přesného zařazení není možné v modelu budovy přiřadit konkrétní vlastnosti a tedy ani cenu. Číselníky jsou systematizované soubory číselných kódů dané klasifikace.

Ve stavebnictví se lze v současnosti i historicky setkat s několika druhy klasifikací, přičemž některé se týkají částí stavebních a některé části technologických. Pro klasifikaci stavebních částí staveb se v současné době používá Klasifikace stavebních děl (CZ-CC), která byla v platnost uvedena se vstupem ČR do EU. CZ-CC chápe stavební dílo jako výsledek stavební činnosti tvořící prostorově ucelenou část stavby a člení stavební díla na budovy a inženýrská díla. Mezi dříve používané klasifikace patří například Jednotná

klasifikace průmyslových oborů a výrobků (JKPOV), Třídník stavebních konstrukcí a prací (TSKP) nebo Standardní klasifikace produkce (SKP). V povědomí odborné stavební veřejnosti zůstává ale především dříve používaná Jednotná klasifikace stavebních objektů (JKSO).

### 1. 3. 1 Jednotná klasifikace stavebních objektů

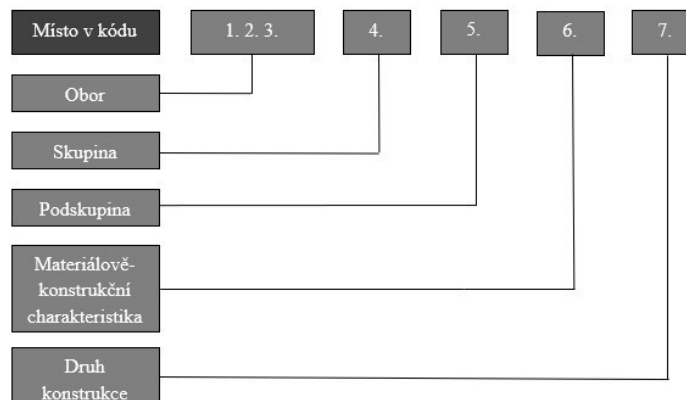
Jednotná klasifikace stavebních objektů je jednou ze základních částí soustavy ekonomických číselníků. Předmětem JKSO jsou stavební části stavebních objektů. V maximálním rozsahu se můžeme setkat s dvanáctimístným číselným kódem, užívá se však převážně pouze první pětičíslí kódu.

První trojčíslí kódu je obor, což je konkrétní část našeho odvětví. Do jednotlivých oborů jsou zahrnuty stavební objekty, které mají alespoň příbuzné ekonomické vlastnosti. Oborů je celkem 22 a jsou označeny celými čísly v rozmezí 801 až 839. Čtvrté místo kódu je číslo skupiny, do které daná stavba z daného oboru patří. Skupin je v každém oboru různý počet a značí se čísly 1 až 9. Páté místo kódu je číslo podskupiny, které slouží k rozdělení stavebních objektů v rámci jednotlivých skupin. Podskupin je v každé skupině různý počet a značí se čísly 1 až 9.

Pro názornost budova nemocnice by byla dle JKSO zařazena následovně.  
 801 Budovy občanské výstavby,  
 801 1 Budovy pro zdravotní péči a služby,  
 801 11 Budovy nemocnic a nemocnic s poliklinikou.

Pro nemocnici dostáváme tedy výsledný kód 801 11. Pokud bychom chtěli blíže specifikovat, z čeho je tato budova postavena a jedná-li se o novostavbu, použili bychom 6. a 7. znak číselného kódu JKSO.

Šesté místo kódu značí hlavní materiálově konstrukční charakteristiku objektu, to znamená druh použité konstrukce, použitý materiál konstrukce a její způsob provádění. Sedmé místo kódu značí, zda se jedná o novostavbu objektu, nebo například o různé druhy rekonstrukcí a modernizací, či různé druhy rozšíření objektu. [3]



Obr. 1 - Vysvětlivka JKSO (vlastní zpracování dle [3])

## 1. 4 Životní cyklus stavby

Každá stavba prochází vlastním životním cyklem. Jedná se o období od vzniku první myšlenky na výstavbu až po moment, kdy je stavba zlikvidována. Životní cyklus je protnán různými milníky, které jej dělí na fáze. Tyto fáze mají své charakteristické vlastnosti a probíhají v nich různé činnosti. V první řadě ale dochází v těchto fázích k různé spotřebě nákladů a je také o různé výši budoucích nákladů rozhodováno. Rozlišujeme fáze předinvestiční, investiční, provozní a fázi likvidace.



Obr. 2 - Výše nákladů vynaložených a těch, o kterých bylo rozhodnuto [4]

### 1. 4. 1 Předinvestiční fáze

První fáze cyklu začíná samotnou myšlenkou investora (iniciování), který dále formuje své představy o budoucím investičním záměru. Jde o nejdůležitější část cyklu, jelikož se zde rozhoduje o velikosti díla a s tím spojenou výší nákladů (definování). Nejedná se ovšem pouze o náklady investiční, ale s každým promyšleným detailem v této fázi může investor dosáhnout i úspor dalších nákladů, například provozních. Tato fáze končí rozhodnutím investora, zda investici bude nebo nebude realizovat.

### 1. 4. 2 Investiční fáze

V případě kladného rozhodnutí investora o investici začíná druhá fáze životního cyklu. Jak název napovídá, jedná se o období investování prostředků s cílem přípravy a následného zhotovení díla. Nejprve je potřeba důkladně vše naplánovat, vybrat zhotovitele a získat potřebná povolení. Následuje proces realizace, při kterém probíhá samotná výstavba. Smyslem realizace je vyhotovení stavby za smlouvanou cenu, ve smlouvaném čase, za stanovených podmínek a uvedení stavby do provozu dle platných legislativních opatření.

### 1. 4. 3 Provozní fáze

Provozní fáze je nejdelším obdobím životního cyklu, kdy stavba zpravidla slouží k účelu, za kterým byla postavena. Aby stavba dostala své plánované životnosti, je nutné ji během provozní fáze neustále udržovat a upravovat, což stojí nemalé finanční prostředky. Dále jsou spotřebovávány energie, voda atp., proto je tato fáze nejnákladnější z hlediska celkových nákladů životního cyklu. Tato fáze končí uplynutím životnosti a rozhodnutím o likvidaci stavby.

### 1. 4. 4 Fáze likvidace

Poslední fáze nastává v momentě, kdy se do stavby již dále nevyplatí investovat další prostředky. Před samotnou likvidací je potřeba projít procesem řízení o odstranění stavby, ve kterém rozhoduje orgán správního řízení na základě dokumentace o odstranění stavby a dalších připomínek či vyjádření účastníků tohoto řízení. Tak končí celý životní cyklus stavby. Ve fázi likvidace se taktéž může výrazně projevit absence principů cirkulární ekonomiky v investiční fázi projektu.

Fáze předinvestiční		Fáze investiční		Fáze provozní	Fáze likvidace
Iniciování	Definování	Plánování	Realizace	Provoz	Likvidace
Životní cyklus stavebního díla					

Obr. 3 - Životní cyklus stavby (vlastní zpracování dle [5])

## 1. 5 Technicko-hospodářský ukazatel

Technicko-hospodářské ukazatele se obecně stanovují za účelem odhadu výše nákladů či ceny stavby v různých fázích životního cyklu. Vytváří je stavební společnosti, státní a inženýrské organizace. Stavební společnosti je mohou vytvářet za účelem interního použití při stanovování nákladů na výstavbu. Státní organizace pak například ke stanovení a kontrole cen realizovaných staveb nebo k použití ve vyhláškách upravujících zákon č. 151/1997 Sb., O oceňování majetku. THU stanovované inženýrskými organizacemi doplňují portfolio činností těchto společností a slouží zpravidla k odhadu výše nákladů na výstavbu v předinvestiční fázi projektu. Jedná se o vyjádření ceny na měrnou (např. metr krychlový obestavěného prostoru, metr délky), či účelovou jednotku (např. bytová jednotka, student, lůžko). [6] Lze se také setkat s označeními rozpočtový ukazatel (RU, firma ÚRS CZ a. s.) a Cenový ukazatel (firma RTS, a. s.)

### 1. 5. 1 THU stanovované inženýrskými organizacemi

Ve stavebnictví se hojně využívají THU stanovované společnostmi RTS, a. s. a ÚRS CZ a. s. Ty je zpracovávají na základě reprezentativních vzorků již realizovaných staveb, které jsou rozčleněny do skupin dle JKSO v závislosti na typu stavby (obor, skupina, podskupina) a charakteru konstrukce. Tyto ukazatele se používají ke stanovení předběžné ceny stavebního objektu v předinvestiční fázi životního cyklu. Jejich správnost tak může mít zásadní vliv na rozhodování o investici. Přesný postup stanovení THU bude podrobněji znázorněn v kapitole 3 této práce.



## 1. 6 Obestavěný prostor

Obestavěný prostor (OP) je objem stavby vyjádřený obvykle v metrech krychlových. Existuje více možností výpočtu obestavěného prostoru, vycházejících z různých norem či zákonů. Jejich užití závisí na účelu potřeby stanovení obestavěného prostoru. Mezi hlavní patří norma ČSN 73 4055 a oceňovací vyhláška č. 441/2013 Sb. v platném znění. Největší rozdíl výpočtu OP mezi těmito dvěma předpisy se týká uvažování, resp. zanedbání objemu základů, případně idealizace tvaru konstrukce.

### 1. 6. 1 Obestavěný prostor dle oceňovací vyhlášky č. 441/2013 Sb.

Obestavěný prostor vycházející z této vyhlášky je dle přílohy č. 1 této vyhlášky, odstavce 5 definován následovně. OP stavby se vypočte jako součet obestavěného prostoru spodní stavby, vrchní stavby a zastřešení. Obestavěný prostor základů se neuvažuje. [2] Takto vypočtený obestavěný prostor slouží především k oceňování staveb v provozní fázi životního cyklu, tedy v době, kdy by bylo nepraktické pokusit se objem základů zjišťovat.

### 1. 6. 2 Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055

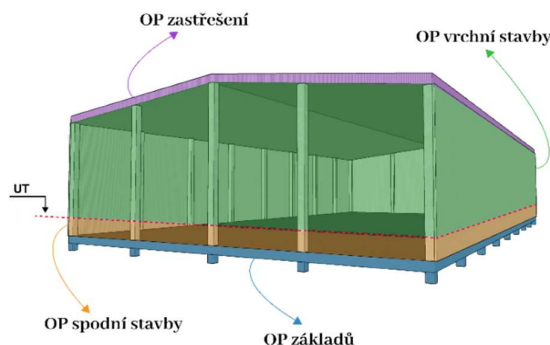
Dle anotace této normy je jejím účelem stanovit jednotnou metodiku měření a výpočtu OP tak, aby byly vytvořeny jednotné podklady pro stanovení THU. [7] Z toho vyplývá, že výše zmiňované THU (RU) stanovované inženýrskými organizacemi využívají následující způsob výpočtu OP.

$$OP_{\text{celkový}} = OP_z + OP_s + OP_v + OP_t,$$

kde:

- $OP_z$  obestavěný prostor základů = kubatura základových kcí včetně izolace,
- $OP_s$  obestavěný prostor spodní části objektu,
- $OP_v$  obestavěný prostor vrchní části objektu včetně podkroví,
- $OP_t$  obestavěný prostor zastřešení,

vymezené vnějšími plochami obvodových konstrukcí. Od celkového OP se neodečítají otvory v obvodových zdech, lodžie, zapuštěná zádveří a průduchy a světlíky do  $6 \text{ m}^2$  vnitřní půdorysné plochy. Do celkového OP se nezapočítávají atiky, římsy, komíny, štítové a požární zdi.



Obr. 4 - Obestavěný prostor stavby dle ČSN 73 4055 (vlastní zpracování)

## **1. 7 Zastavěná plocha**

Zastavěná plocha (ZP) je pojem, který se vyskytuje hned v několika právních předpisech, ale má mnoho definic, a tak se mohou způsoby výpočtu lišit v závislosti na účelu užití. Kromě různých daňových formulářů a textů spojených s oceňováním nemovitých věcí, kde samotný účel implikuje způsob výpočtu ZP, se v praxi pojem zastavěná plocha vyskytuje také například ve smlouvách, textových i výkresových částech projektových dokumentací, informačních materiálech atd., kde málokdy bývá způsob výpočtu ZP uveden.

### **1. 7. 1 Zastavěná plocha dle oceňovací vyhlášky**

Pro účely oceňování majetku je v příloze č. 1 oceňovací vyhlášky č. 441/2013 Sb. v platném znění uvedena následující definice ZP. „Zastavěnou plochou stavby se rozumí plocha ohraničená ortogonálními průměty vnějšího líce svislých konstrukcí všech nadzemních i podzemních podlaží do vodorovné roviny. Izolační přízdívky se nezapočítávají.“ [2]

### **1. 7. 2 Zastavěná plocha dle zákona o dani z nemovitých věcí**

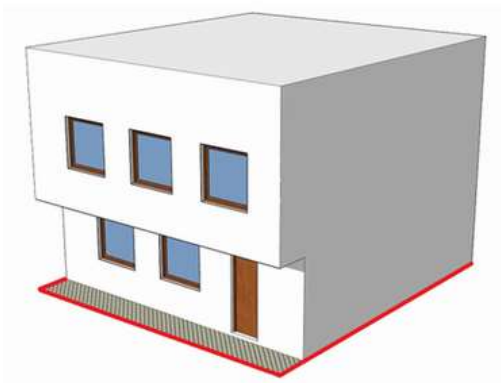
Paragraf 10 zákona č. 338/1992 Sb., O dani z nemovitých věcí v platném znění se v definici ZP odkazuje na stavební zákon. „Zastavěnou plochou se pro účely daně z nemovitých věcí rozumí zastavěná plocha stavby podle stavebního zákona odpovídající nadzemní části zdanitelné stavby.“ [8]

### **1. 7. 3 Zastavěná plocha dle stavebního zákona**

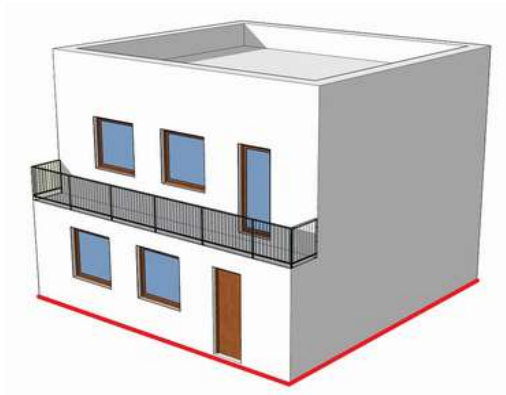
V paragrafu 2 zákona č. 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění je ZP popsána následovně. „Zastavěnou plochou stavby se rozumí plocha ohraničená pravoúhlými průměty vnějšího líce obvodových konstrukcí všech nadzemních i podzemních podlaží do vodorovné roviny. Plochy lodžii a arkýřů se započítávají. U objektů poloodkrytých (bez některých obvodových stěn) je zastavěná plocha vymezena obalovými čarami vedenými vnějšími líci svislých konstrukcí do vodorovné roviny. U zastřešených staveb nebo jejich částí bez obvodových svislých konstrukcí je zastavěná plocha vymezena pravoúhlým průmětem střešní konstrukce do vodorovné roviny.“ [9]

Z uvedených definic ZP se ta ze stavebního zákona zdá nejlépe použitelná. Ovšem ani zde nejsou přesně vyloženy různé detaily. Například u balkonů, které nejsou vůbec zmíněny, lze usuzovat že plocha pod nimi se do ZP stavby nezapočítává. Jak to ale bude například s předsazenými konstrukcemi, které jsou podepřeny?

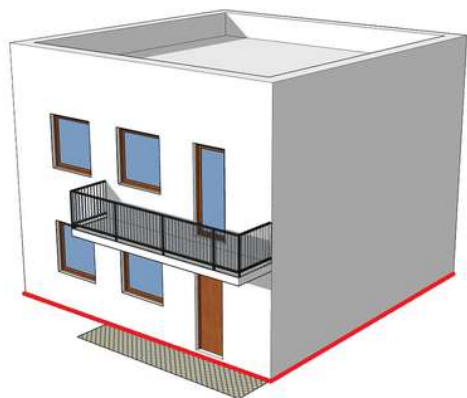
Velice dobře o tématu pojednává článek *Zastavěná plocha stavby dle stavebního zákona a komplikovanost jejího stanovení* [10] a pro účely této práce bude dále zastavěná plocha stanovována tak, jak je znázorněno na následujících obrázcích.



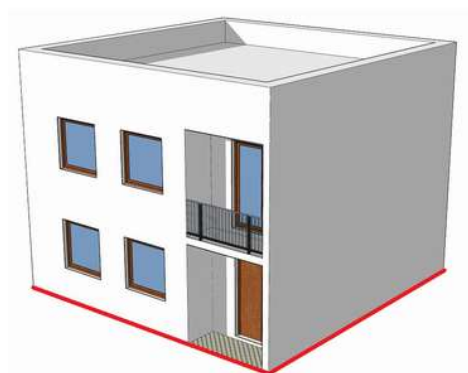
Obr. 5 - Zastavěná plocha stavby – vymezeno průmětem obvodu svislých kcí [10]



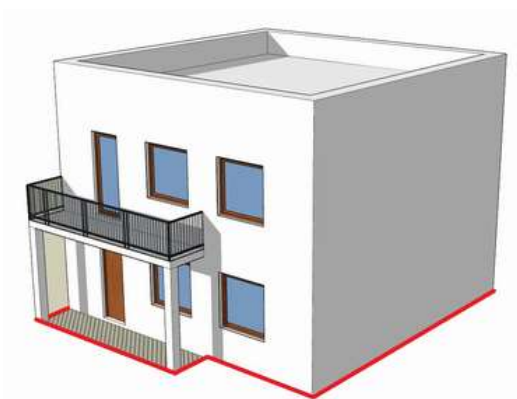
Obr. 6 - Zastavěná plocha stavby – vymezeno průmětem obvodu svislých kcí [10]



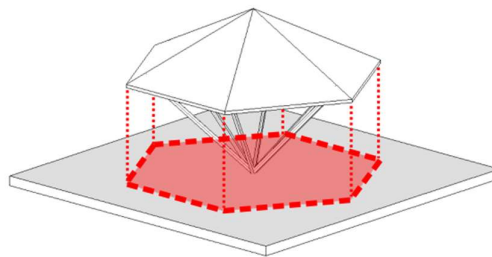
Obr. 7 - Zastavěná plocha stavby – balkon do zastavěné plochy nezahrnujeme [10]



Obr. 8 - Zastavěná plocha stavby – lodžii do zastavěné plochy zahrnujeme [10]



Obr. 9 - Zastavěná plocha stavby – předsazená sloupy podepřená konstrukce [10]



Obr. 10 - Zastavěná plocha stavby bez obvodových svislých konstrukcí [10]

## **1. 8 Užiténá plocha**

Užitená plocha (UP) je plocha mezi vnějšími stěnami a nezahrnuje:

- konstrukční plochy (např. podpěry, sloupy, šachty, komíny)
- funkční plochy pro pomocné využití (např. plochy umístěných zařízení vytápění, klimatizace, energetických generátorů)
- průchozí prostory (např. schodišťové šachty, výtahy, eskalátory). [11]

## **1. 9 Parametr**

Pojem parametr má mnoho podob v závislosti na odvětví, ve kterém je používán. Obecně se jedná o veličinu charakterizující stav, jev nebo proces. Z matematického a IT hlediska jde o pomocnou proměnnou pro ukládání vstupních hodnot funkce nebo programu. Pro účely této práce lze parametr jednoduše definovat jako hodnotu sloužící k úpravě veličiny, kterou bude představovat technicko-hospodářský ukazatel. Pomocí stanovených parametrů tak bude možné upravovat hodnoty THU, což bude sloužit k přepočtu vybraných cen pro účely této práce.

## **1. 10 Vybraní účastníci stavebního procesu**

Za účastníky stavebního procesu lze považovat osoby, které jsou nějakým způsobem zapojeny do výstavby, nebo se jich tato činnost dotýká. Tyto osoby mají ve stavebním procesu různé úkoly a různé postavení.

### **1. 10. 1 Investor**

Investor je osoba vynakládající finanční prostředky na výstavbu. Činí tak obvykle za účelem zisku či ve veřejném nebo soukromém zájmu. Jedná se o osobu ve stavebním procesu nejvýše postavenou.

### **1. 10. 2 Stavebník**

Stavebník je osoba organizující výstavbu z finančních prostředků investora. Ve většině případů je stavebníkem přímo investor. Avšak nemusí tomu tak být vždy. Stavebník taktéž může organizovat výstavbu z finančních prostředků více investorů.

### **1. 10. 3 Stavební dozor**

Stavební dozor je osoba, která vykonává odborný dohled nad prováděním stavby. Dle stavebního zákona odpovídá spolu se stavebníkem např. za polohu stavby, za dodržení obecných požadavků na výstavbu, sleduje způsob a postup provádění stavby, bezpečnost, vhodnost ukládání a použití stavebních výrobků, materiálů a konstrukcí atp. V případě nastalých neshod je povinen zajistit nápravu, pokud je to v jeho možnostech, v opačném případě je povinen nedostatky hlásit stavebnímu úřadu. [9]

### **1. 10. 4 Technický dozor**

U staveb financovaných z veřejných financí je stavebník povinen zajistit technický dozor stavebníka. Technický dozor je odpovědný za koordinaci výstavby tak, aby proběhla bez problémů a v termínu dle smlouvy o dílo. Technický dozor zastupuje investora ve věcech smluvních, přebírá za něj jednotlivé části stavby. Mezi další činnosti patří například

kontrola fakturací, kontrola harmonogramu výstavby, kontrola atestů a certifikací použitých materiálů nebo účast na kontrolních a kvalitativních zkouškách.

#### **1. 10. 5 Projektant**

Projektant je označení osoby, která v rámci projektové činnosti ve výstavbě odpovídá za správnost, celistvost a úplnost zpracované územně plánovací dokumentace, územní studie a dokumentace pro vydání územního rozhodnutí. Dále projektant odpovídá za správnost, celistvost, úplnost a bezpečnost stavby provedené podle jím zpracované projektové dokumentace a proveditelnosti této stavby. [9]

#### **1. 10. 6 Dodavatel**

Dodavatel (zhotovitel) je osoba smluvně spjatá s investorem, která se zavázala k plnění dodávky stavby. Dodavatel odpovídá za včasné splnění dodávky, její kvalitu a rozsah dle toho, jak je definováno ve smlouvě o dílo. Poddodavatelem je osoba, která nemá přímý smluvní vztah s investorem, ale na základě smlouvy s dodavatelem vyhotovuje určité části stavby.

#### **1. 10. 7 Orgány státní správy**

Ve stavebnictví obecně funguje stát jako dozor ve věcech územního plánování a stavebního řádu. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, krajské úřady jako orgány územního plánování, úřady územního plánování a stavební úřady dohlížejí na dodržování stavebního zákona, právních předpisů vydaných k jeho provedení, jakož i na dodržování opatření obecné povahy a na rozhodnutí vydaných na základě tohoto zákona. [9]

### **1. 11 Building information modeling**

Building information modeling (BIM, informační model budovy) je moderní proces pro tvorbu a správu dat o budově během jejího životního cyklu. Anglické slovo building neznámá pouze budovu, ale také proces výstavby. Z toho důvodu je potřeba rozlišovat BIM jako model (informační databázi) a jako proces modelování, který využívá modelu pro výměnu a sdílení informací mezi stranami zainteresovanými na budově napříč celým životním cyklem. Těmito stranami mohou být investor, architekt, projektanti různých částí budovy, statik, rozpočtář, zhotovitel, facility manažer a orgány státní správy. Od klasického způsobu navrhování staveb se BIM liší v mnoha ohledech. Jde především o posun od tradičního způsobu práce ke 3D modelování, práci s informacemi a jejich následným sdílením. S pomocí BIM lze dosáhnout větší míry koordinace mezi zainteresovanými subjekty. [12] BIM dále umožňuje přesné časoprostorové plánování, identifikaci konfliktních situací v projektu a tím zkrácení doby výstavby. Klade však větší nároky na projektanty i na zhotovitele staveb.

#### **1. 11. 1 Náhled do historie BIM**

Mezi světové průkopníky zavádění metodiky BIM patří obecně severské státy, zejména Finsko a Norsko. Finská vláda implementovala principy BIM do pilotních projektů pozemního stavitelství již v roce 2001. V roce 2014 Evropská unie uznala užitečnost BIM pro veřejný sektor a umožnila zadavatelům veřejných zakázek v rámci členských států,

aby mohli požadovat u zadávaných zakázek použití BIM. U nás až v roce 2016 Vláda ČR pověřila Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR zaváděním BIM do stavební praxe. V září roku 2017 Vláda ČR schválila dokument *Koncepce zavádění metody BIM v České republice*. [13] Opatření specifikovaná v této koncepci má realizovat odbor Koncepce BIM České agentury pro standardizaci (ČAS). Od zavedení BIM metody si stát slibuje uspořádkání nákladů na pořizování, rekonstrukce a provozování staveb.

### **1. 11. 2 Model BIM**

Model BIM je digitální podoba skutečné stavby. Ta se skládá ze stavebních výrobků, materiálů a prvků. Tento model v sobě nese tzv. geometrická data (samotná 3D podoba) a negeometrická data. Mezi negeometrická data patří celá řada dokumentů, kam lze zařadit například stavební deník, harmonogramy výstavby, stanoviska k rozhodovacím procesům úřadů atd. Důležitějšími negeometrickými daty jsou ale vlastnosti a parametry jednotlivých prvků modelu. Aby mohly BIM modely splnit očekávanou úlohu v dalších oblastech informačního modelování, jakými jsou například oceňování, časové plánování nebo facility management, musí být tato data vysoce standardizována. Bez standardizace těchto dat nebude v budoucnu možné programovat rozhraní mezi systémy a nabízet tak funkcionality, které by měly zvýšit kvalitu a efektivitu práce uživatelů specializovaných aplikací. [14]

### **1. 11. 3 Software pro BIM**

Postupný proces zavádění BIM do stavební praxe pochopitelně ve světě vyvolává poptávku po softwarových službách, které práci s informačními modely staveb umožňují. Toho využívají organizace vyvíjející software pro 2D a 3D modelování a do svých programů implementují BIM platformy, případně vyvíjejí samostatné programy pro tvorbu, správu či prohlížení informačních modelů staveb.

Mezi nejznámější poskytovatele SW platform pro vytváření modelů staveb patří například společnosti Autodesk (Revit, Autodesk BIM 360, PlanGrid), Graphisoft (ArchiCAD), Nemetschek (Allplan), Construsoft (Tekla Structures), SOFTconsult (Spirit), Procore a další.

### **1. 11. 4 Datový standard staveb**

Vzhledem k velkému množství poskytovatelů softwarových řešení pro využití BIM ve stavební praxi je nutné stanovit formát vlastností informačních modelů staveb tak, aby byla data o stavbě přenositelná, strojově čitelná a použitelná pro všechny účastníky přípravy, realizace a provozování staveb. České agentura pro standardizaci proto v současnosti pracuje na stanovení tzv. datového standardu staveb (DSS). [15]

### **1. 11. 5 Datový formát IFC**

IFC (Industry Foundation Classes) je datový formát pro sdílení dat o stavbě mezi aplikacemi vyvíjenými různými výrobci grafických softwarů. Použití IFC je upraveno evropskou normou EN ISO 16739, na základě které jej členské státy zapracovávají do norem vlastních. V českém prostředí je formát IFC definován v normě ČSN ISO 16739.

## **2 CENY VE STAVEBNICTVÍ NAPŘÍČ ŽIVOTNÍM CYKLEM STAVBY A BIM**

Oceňování staveb je proces stanovení ceny stavby za nějakým účelem. Zejména v prvních dvou částech životního cyklu (předinvestiční a investiční) se zpracovávají různé druhy rozpočtů, které umožňují plánovat výstavbu s ohledem na její financování. V průběhu užívání objektu a před jeho samotnou likvidací může docházet k činnostem, které vyžadují stanovení hodnoty objektu pomocí různých oceňovacích metod. Přehled možností ocenění staveb v různých fázích životního cyklu je předmětem této kapitoly. Také jsou zde nastíněny možnosti využití BIM z hlediska stanovování cen staveb v jednotlivých fázích životního cyklu stavby.

### **2. 1 Cena**

Cena vyjadřuje směnný poměr mezi směňovanými statky a obvykle ukazuje množství finančních prostředků potřebných k uskutečnění směny daného statku. Do ceny se promítají různé ekonomické a neekonomické vlivy. Cena má několik funkcí. Informační funkce ceny vyjadřuje relativní vzácnost statků. Motivační funkce představuje závislost růstu zisku na růstu ceny a tím zvětšující se bohatství. Distribuční funkce ceny spočívá v rozdělení zboží mezi spotřebitele podle jejich ochoty platit.

#### **2. 1. 1 Cena obvyklá**

Zákon č. 151/1997 Sb., O oceňování majetku ve znění pozdějších předpisů popisuje cenu obvyklou jako „cenu, která by byla dosažena při prodejkách stejného, popřípadě obdobného majetku nebo při poskytování stejné nebo obdobné služby v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění. Přitom se zvažují všechny okolnosti, které mají na cenu vliv, avšak do její výše se nepromítají vlivy mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího nebo kupujícího ani vliv zvláštní obliby.“ [16] Cena obvyklá slouží pro účely zjištění objektivní hodnoty oceňované věci a stanoví se na základě realizovaných cen.

#### **2. 1. 2 Tržní hodnota**

Pokud nelze stanovit cenu obvyklou (například na základě nedostupnosti podkladů), stanoví se tzv. tržní hodnota. Dle vyhlášky č. 441/2013 Sb. v platném znění jde o částku určenou na základě výběru z více způsobů oceňování, zejména způsobu porovnávacího, výnosového nebo nákladového. Zohledňuje tržní rizika a vývoj na trhu, na kterém by byl majetek oceňován. [2]

## **2. 2 Ceny ve stavebnictví**

Ceny ve stavebnictví zahrnují ceny v investiční výstavbě (novostavby, rekonstrukce, modernizace) a ceny nemovitostí (stávající objekty). Tyto ceny jsou upravovány následujícími právními předpisy v platném znění:

- zákonem č. 526/1990 Sb., O cenách a prováděcí vyhláškou č. 450/2009 Sb. tohoto zákona,
- zákonem č. 151/1997 Sb., O oceňování majetku a prováděcí vyhláškou č. 441/2013 Sb. tohoto zákona (oceňovací vyhláškou). [17]

Ve smyslu těchto právních norem se ceny ve stavebnictví dělí na ceny smluvní a zjištěné. Ceny smluvní (dle zákona o cenách) se dále dělí na ceny:

- volné (sjednané),
- regulované (věcně usměrňované, úředně stanovené, cenové moratorium).

Ceny zjištěné (dle zákona o oceňování majetku) se dále dělí na ceny:

- nemovitých věcí (staveb, pozemků, trvalých porostů, věcných práv k nemovitým věcem),
- majetkových práv,
- cenných papírů,
- ostatního majetku,
- obchodního závodu.

### **2. 2. 1 Ceny smluvní**

Ceny v investiční výstavbě jsou obvykle nákladově orientované a vznikají výsledkem dohody stran smluvního vztahu (poptávková cena, nabídková cena), hovoříme tedy o cenách smluvních. [17]

Cenu stavebního objektu lze vyjádřit jako součet základních rozpočtových nákladů (ZRN) a vedlejších rozpočtových nákladů (VRN).

Základní rozpočtové náklady se skládají z nákladů na HSV, PSV a montáže. Mezi vedlejší rozpočtové náklady řadíme například náklady na projektové a průzkumné práce, na zařízení staveniště, na územní vlivy, na provozní vlivy (omezení silničního provozu, ...), mimostaveništní dopravu atp. [18]

V legislativě ČR byla v roce 1990 zrušena povinnost, kdy musí projektová dokumentace stavby obsahovat rozpočet. Je tak na každém investorovi, jestli si nechá vypracovat rozpočet nebo ne. V praxi se setkáváme s několika druhy rozpočtů staveb a jejich částí, a to v závislosti na tom, v jaké fázi životního cyklu stavby je rozpočet stanovován.

#### **2. 2. 1. 1 Souhrnný rozpočet stavby**

Rozpočtem, který přehledně zahrnuje veškeré náklady investora spojené s realizací stavby je tzv. souhrnný rozpočet stavby. Zahrnuje všechny náklady spjaté s přípravou,



provedením a předáním stavby objednateli. Tento rozpočet je obvykle sestavován v předinvestiční fázi projektu. [17]

Jelikož, jak už bylo zmíněno, povinnost sestavovat rozpočty není v současnosti v české legislativě zakotvena, není ani nijak závazně dáno uspořádání souhrnného rozpočtu. V tuzemsku se ve stavební praxi uchytilo, dle dříve platné vyhlášky č. 5/1987 Sb., členění na následujících jedenáct částí.

- Hlava I Projektové a průzkumné práce
- Hlava II Provozní soubory
- Hlava III Stavební objekty
- Hlava IV Stroje, zařízení, náradí a inventář investiční povahy
- Hlava V Umělecká díla
- Hlava VI Vedlejší náklady
- Hlava VII Ostatní náklady jinde neuvedené
- Hlava VIII Rezerva
- Hlava IX Jiné investice
- Hlava X Náklady hrazené z invest. prostředků nezahrnované do zákl. prostř.
- Hlava XI Náklady hrazené z provozních (neinvestičních) prostředků

Hlavy III a IV souhrnného rozpočtu lze stanovit na základě některé z následujících možností rozpočtů.

#### **2. 2. 1. 2 Předběžný rozpočet stavby pomocí THU**

Předběžný rozpočet stavby se sestavuje v předinvestiční fázi projektu a je podkladem pro rozhodování investora z hlediska ekonomiky a financování projektu. V této fázi investor pracuje pouze s představou, nanejvýš studií projektu a nemá k dispozici projektovou dokumentaci budoucího díla. Tento rozpočet stanovuje pouze přibližnou cenu založenou na zamýšlené velikosti a několika dalších vlastnostech stavby. Tato velikost se v závislosti na druhu budovy a její konstrukčně-materiálové charakteristice vynásobí patřičným THU, čímž dostaneme výši základních rozpočtových nákladů.

#### **2. 2. 1. 3 Rozpočet pomocí agregovaných položek**

Agregované položky jsou takové položky, které obsahují souhrnné náklady na dodávku a montáž několika dílčích položek. Agregované položky slouží k rychlejšímu ocenění stavebních prací. Agregované položky ve svých publikacích k cenovým soustavám vydávají inženýrské společnosti ÚRS CZ a. s. (RYRO) a RTS, a. s.

#### **2. 2. 1. 4 Položkový rozpočet stavby**

Položkový rozpočet se nejčastěji sestavuje ve fázi projektové přípravy (investiční fáze projektu). Dále si investor může nechat sestavit položkový rozpočet v době užívání stavby při rekonstrukcích, modernizacích atd., případně ve fázi likvidace s cílem zjištění nákladů na demolici objektu. Tento rozpočet vychází z oceněného výkazu výměr. Výkaz výměr je matematické vyjádření rozměrů či počtů jednotlivých stavebních a montážních

prací, stanovených na základě projektové dokumentace. K ocenění položek lze využít vlastní nebo převzaté cenové podklady. Mezi převzaté cenové podklady patří např. katalogy popisů a směrných cen stavebních prací, sazebníky orientačních sazeb přímých nákladů, sborníky plánovaných cen materiálů a agregované položky, zpracovávané inženýrskými organizacemi ÚRS CZ a. s. a RTS, a. s.

### 2. 2. 1. 3 Cenový index

Cenový index se využívá k přecenění rozpočtu z určité cenové úrovně na jinou cenovou úroveň. Pomocí indexace (násobení indexem) lze přeceňovat stavební produkci na úrovni celých objektů, jejich částí, stavebních dílů nebo jen vybraných položek. Postup je znázorněn na následujícím výpočtu:

$$c. \text{ ú. } 2019/I = c. \text{ ú. } 2018/II \times i_{19/I}$$

kde:

- c. ú. 2019/I    cena v cenové úrovni 2019/I,
- c. ú. 2018/II    cena v cenové úrovni 2018/II,
- $i_{19/I}$             index platný pro c. ú. 2019/I, tj. podíl ceny mezi c. ú. 2019/I a 2018/II. [18]

### 2. 2. 2 Ceny zjištěné nemovitého majetku – staveb

K určení ceny stavby v provozní fázi objektu slouží způsoby ocenění dle zákona č. 151/1997 Sb., O oceňování majetku. Stavby se pro účely tohoto zákona oceňují několika způsoby. Nestanoví-li zákon jinak, stavba se oceňuje nákladovým, výnosovým nebo porovnávacím způsobem nebo jejich kombinací. Použití jednotlivých způsobů u jednotlivých druhů staveb stanoví vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku v aktuálním znění. [16]

#### 2. 2. 2. 1 Oceňování staveb nákladovým způsobem

Tento způsob ocenění vyjadřuje za kolik by se daná stavba postavila v době ocenění, tato cena se dále sníží o celkové opotřebení stavby. Životnost stavby je dána zejména prvky dlouhodobé životnosti, jako jsou základy, svislé a vodorovné nosné konstrukce, schodiště a zastřešení.

Podstatou nákladového způsobu oceňování dle vyhlášky 441/2013 Sb., je vynásobení počtu měrných jednotek základní upravenou cenou v závislosti na účelu užití stavby. Obecně se cena stavby určí podle vzorce:

$$CS = CS_N \times pp,$$

kde:

- CS                    cena stavby v Kč,
- $CS_N$                 cena stavby v Kč určená nákladovým způsobem,
- pp                    koeficient úpravy ceny dle polohy a trhu, kdy

$$pp = I_T \times I_P$$

kde:

- $I_T$  index trhu,
- $I_P$  index polohy.

Cena stavby nákladovým způsobem se zjistí podle vzorce:

$$CS_N = ZCU \times P_{mj} \times (1 - o / 100),$$

kde:

- ZCU základní cena upravená v Kč/mj určena druhem a účelem užití,
- $P_{mj}$  počet měrných jednotek,
- o opotřebení stavby v %,
- 1 a 100 konstanty. [16]

#### **2. 2. 2. 2 Oceňování staveb výnosovým způsobem**

Výnosový způsob ocenění předpokládá, že stavba bude vynášet trvalý výnos. Výnosová hodnota je součtem diskontovaných předpokládaných budoucích čistých výnosů z pronájmu.

Cena nemovitosti určená výnosovým způsobem dle vyhlášky se stanoví podle vzorce:

$$CV = N / P \times 100,$$

kde:

- CV cena určená výnosovým způsobem,
- N roční nájemné v Kč za rok,
- p míra kapitalizace v procentech. [16]

#### **2. 2. 2. 3 Oceňování staveb kombinací nákladového a výnosového způsobu**

Kombinací těchto způsobů se oceňuje stavba, jejíž cena se určí nákladovým způsobem a pokud k datu ocenění:

- je stavba pronajata,
- je částečně pronajata (...),
- není pronajata, ale jde o stavbu typu F, H, J, K, R, S, Z dle přílohy č. 8 vyhlášky. [16]

#### **2. 2. 2. 4 Oceňování staveb porovnávacím způsobem**

Porovnávacím způsobem se oceňují stavby rodinných domů, rekreačních chalup a rekreačních domků o obestavěném prostoru do 1 100 m<sup>3</sup> včetně, rekreační a zahrádkářské chaty, vybrané garáže a vybrané jednotky. Tento způsob vychází z porovnání s prodeji či nabídkami podobných nemovitostí v podobných podmínkách.

Cena nemovitosti určená porovnávacím způsobem dle vyhlášky se stanoví podle vzorce:

$$ZCU = ZC \times I_v,$$

kde:

- ZCU základní cena upravená v Kč za m<sup>3</sup> obestavěného prostoru,
- ZC základní cena v Kč za m<sup>3</sup> podle tabulky č. 1 přílohy č. 24 vyhlášky,
- I<sub>v</sub> index konstrukce a vybavení (...). [16]

## **2. 3 BIM ve vztahu k rozpočtům a nákladům stavby**

Zavedením metody BIM se otvírá široké spektrum možností v oblasti oceňování staveb (označováno jako oblast 5D). Sdílení informací o budově od samého začátku cyklu by výrazně mohlo zjednodušit práci rozpočtářů. Z definice BIM modelu z předchozí kapitoly už víme, že BIM modely obsahují geometrická a negeometrická data. Tato data souhrnně lze přenášet pomocí formátu IFC.

Pro zvýšení efektivity práce, zrychlení procesu a snížení chybovosti v procesu oceňování, je nutné stanovit standardizovanou metodiku tvorby 3D modelů a standardizovanou strukturu negeometrických údajů jednotlivých prvků modelu. Jedině tak, bude možné sestavit efektivně kompletní seznam položek projektu. A to nejen výrobků a konstrukčních prvků, ale i jejich montáží. Pro každou položku musí být stanovena měrná jednotka a musí existovat systém, jak z geometrické části modelu odečíst její výměru. Výhodou propojení oceňovacích systémů s BIM modely by měla být automatická detekce změn v projektu a následné automatické přecenění projektu na základě těchto změn a tím tak zjednodušení práce rozpočtáře. [19]

### **2. 3. 1 Systémy umožňující ocenění IFC modelů staveb**

Tuzemské inženýrské organizace, zabývající se cenotvorbou, v souvislosti s rozvojem BIM pracují na různých možnostech ocenění 3D modelů staveb. V následujících odstavcích budou popsány možnosti tří nejznámějších organizací, které působí na našem stavebním trhu.

#### **2. 3. 1. 1 RTS BIM a Revit**

Společnosti RTS, a. s. a CAD Studio s. r. o. v současnosti spolupracují na zdokonalování aplikace pro tvorbu rozpočtů přímo z BIM modelů vytvořených pomocí softwaru Autodesk Revit. Takto vytvořený BIM model lze doplnit o potřebná data a pomocí pluginu firmy CAD Studio je možné jej přímo napojit na systém RTS BIM. Uživatel má tedy možnost navrhnout BIM model stavby, u kterého může zatřídit jednotlivé konstrukce, vyplnit návrhové parametry konstrukcí pomocí RTS manageru a přenést jej na Cloud RTS, kde lze dále prvky modelu editovat a oceňovat. [20]

#### **2. 3. 1. 2 ÚRS a DEK BIM nástroje**

Společnost DEKSOFT stojí za doplňkem s obchodním názvem BIM DEKSOFT, který je možné instalovat hned do několika programů pro tvorbu modelů staveb, jakými jsou Allplan, ArchiCAD, CADKON+ a Revit. Architekti a projektanti mohou pro jednotlivé

prvky stavby přiřazovat přímo druhy výrobků či konstrukcí ze Stavební knihovny DEK. Po vytvoření modelu projektant vyexportuje model do souboru IFC, který nahraje na cloudové úložiště bimplatforma.cz, které je taktéž vyvíjeno a spravováno společností DEK. Odtud lze model importovat do oceňovacího softwaru KROS 4 firmy ÚRS CZ a. s., který dále umožňuje ocenění jednotlivých prvků celé stavby a sestavení položkového rozpočtu. [21]

### **2. 3. 1. 3 BIM rozpočtování v euroCALC 4**

Společnost Callida, s. r. o. provozuje systém pro rozpočtování euroCALC 4, který přímo dokáže načíst soubory IFC a na základě dat modelu sestavit soupis položek a výkaz výměr. S tímto seznamem poté lze nakládat jako s klasickým rozpočtem, tedy ocenit jej a dostat položkový rozpočet stavby. [22]

## **2. 4 Možnosti ocenění v předinvestiční fázi**

V předinvestiční fázi projektu investor ještě nemá k dispozici podrobnou projektovou dokumentaci. Náklady na stavební objekty v této fázi lze odhadnout (propočet, předběžný rozpočet) pomocí THU – ukazatelů ceny na měrnou nebo účelovou jednotku. Tyto ukazatele na českém stavebním trhu zpracovávají dvě inženýrské organizace RTS, a. s. a ÚRS CZ a. s. Ukazatele v sobě nezahrnují vedlejší rozpočtové náklady, které je pro dostání celkové ceny díla nutné dále přičíst. Základní rozpočtové náklady dostaneme ze vzorce:

$$\text{ZRN} = \text{počet m. j.} \times \text{cena za m. j.}$$

Měrnou jednotkou může být u pozemních staveb  $\text{m}^3$  obestavěného prostoru, u liniových staveb  $\text{m}$  délky trasy, u inženýrských staveb  $\text{m}^2$  upravované plochy (RTS, ÚRS), případně  $\text{m}^2$  plochy mostovky/komunikace u mostů, resp. komunikací (ÚRS). [23] [24]

THU vydávané firmou RTS, a. s. pod názvem Cenové ukazatele ve stavebnictví jsou aktualizovány jednou ročně a jsou dostupné online a v programu BUILDpower S. THU vydávané firmou ÚRS CZ a. s. pod názvem Rozpočtové ukazatele stavebních objektů jsou aktualizovány taktéž jednou ročně, do roku 2018 byly vydávány v tištěné podobě (RUSO pro příslušný rok) a nyní jsou k nalezení v programu KROS 4 a v Cenové soustavě ÚRS.

## **2. 5 Možnosti ocenění v investiční fázi**

V určitém momentě investiční fáze projektu se investorovi dostává do rukou projektová dokumentace stavebního objektu, na základě které lze sestavit položkový rozpočet. Ten udává ucelený přehled nákladů na výstavbu objektu a je podkladem pro sjednání ceny mezi investorem a zhotovitelem stavby.

## **2. 6 Možnosti ocenění v provozní fázi**

Důvodů pro potřebu ocenění stavby v provozní fázi může být mnoho. Mohou jimi být například posudky pro účely dědického řízení, vypořádání podílového spoluvlastnictví, vypořádání společného jmění, dále ocenění jako podklad pro banky při čerpání hypotéky

či jejím refinancování, posudky na odhad tržní ceny před prodejem, vyhotovení přiznání k dani z nemovitých věcí a další. Dle účelu stavby je možné ocenit ji příslušným způsobem tak, jak je popsáno v kapitole 2. 2. 2. V případě potřeby stanovení nákladů na rekonstrukce, modernizace a jiné stavební úpravy je možné opět sestavit položkový rozpočet na práce s těmito činnostmi souvisejícími.

### 3 PROCES STANOVENÍ THU

Z definice technicko-hospodářského ukazatele z první kapitoly této práce a z možností jeho použití z kapitoly druhé je patrné, o co jde a k čemu THU slouží. Cílem této kapitoly je podrobněji popsat proces stanovení THU. Tyto ukazatele, používané ve stavebnictví, v České republice stanovují a s pravidelnou periodicitou aktualizují a vydávají soukromé inženýrské organizace ÚRS CZ a. s. a RTS, a. s.

Je důležité si uvědomit, že THU slouží pouze k odhadu ceny. Vzhledem k tomu, že velice málo staveb je naprosto totožných, nebo alespoň si velice podobných, nemůže ve většině případů stanovení ceny stavby pomocí těchto ukazatelů být stoprocentně přesné. Jsou totiž stanovovány určitou statistickou metodou, která logicky musí vykazovat určité odchylky na obě strany. Zde se nabízí otázka, zda je možné tyto ukazatele nějak upravit s cílem zpřesnění předběžného odhadu ceny stavby. To bude předmětem praktické části této práce.

#### 3. 1 Rozpočtové ukazatele stavebních objektů dle ÚRS CZ a. s.

Datová základna pro výpočet rozpočtových ukazatelů obsahuje cca 1370 objektů. Do těchto objektů byl jednorázově promítnut vyšší podíl nadstandardních materiálů a výrobků. Objekty jsou tříděny dle JKSO. V databázi se pochopitelně nachází i starší objekty, jejichž ceny jsou do aktuální cenové úrovně převáděny pomocí cenových indexů. Ceny představují pouze základní rozpočtové náklady a neobsahují vedlejší rozpočtové náklady, které je třeba dále dopočítat dle konkrétních podmínek stavby. Ceny jsou uvedeny bez daně z přidané hodnoty. [24]

Dle interních informací ÚRS CZ je každý objekt z databáze přehledně a stručně popsán na tzv. kartě objektu. Na této kartě, v závislosti na druhu objektu, bývá obvykle uveden krátký popis objektu a jeho dispoziční a konstrukční charakteristiky, náskres, rozpočtové náklady, rozhodující měrové a účelové jednotky, rozhodující fyzické objemy prací, z jaké cenové úrovně objekt pochází a procentuální cenové zastoupení jednotlivých skupin stavebních dílů a řemeslných oborů.

Podělením základních rozpočtových nákladů z karty objektu počtem rozhodujících měrových nebo účelových jednotek dostaneme cenu rozpočtového ukazatele daného objektu. Určitou statistickou metodou je následně stanovena průměrná orientační cena pro skupinu objektů dle JKSO.

##### 3. 1. 1 Cena m<sup>3</sup> OP dle RUSO pro objekty 802 2 Haly pro tělovýchovu

Pro řešený druh staveb zařazených dle JKSO jako 802 2 Haly pro tělovýchovu, jsou v tabulce níže uvedeny hodnoty orientačních cen za m<sup>3</sup> obestavěného prostoru stanovené organizací ÚRS CZ, a. s. pro rok 2020. Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH. V tabulce jsou též uvedeny počty projektů, ze kterých byla výsledná cena stanovena.

Tab. 1 - Rozpočtový ukazatel pro rok 2020 (vlastní zpracování dle [25])

JKSO		Cena	Počet	Konstrukčně materiálová charakteristika														
		Celkem		1	2	4	7	8										
802	Haly občanské výstavby	6 866	14	6 995	5	3 706	1	6 810	3	6 939	4	4 363	1					
802.1	Haly pro vědu, osvětlu a kulturu	4 496	2	4 496	2													
<b>802.2</b>	<b>Haly pro tělovýchovu</b>	<b>7 001</b>	<b>10</b>	<b>8 225</b>	<b>2</b>	<b>3 706</b>	<b>1</b>	<b>7 127</b>	<b>2</b>	<b>6 939</b>	<b>4</b>	<b>4 363</b>	<b>1</b>					
802.4	Haly občanské výstavby ostatní	5 984	2	6 212	1			5 601	1									

Jednotlivé druhy konstrukčně materiálové charakteristiky jsou popsány v následující tabulce a jsou shodné pro cenové ukazatele budov občanské výstavby (802) u obou společností a budou i nadále použity pro vlastní stanovení výše THU.

Tab. 2 - Konstrukčně materiálová charakteristika budov 802 (vlastní zprac. dle [24])

Číslo	Konstrukčně materiálová charakteristika 802
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, na bázi dřevní hmoty
9	z jiných materiálů

### 3. 2 Cenové ukazatele ve stavebnictví dle RTS, a. s.

Společnost RTS neuvádí počet objektů, ze kterých jsou cenové ukazatele tvořeny. „Na základě dlouhodobých statistik cen staveb a stavebních objektů jsou na reprezentativních položkových rozpočtech sledovány náklady podle jednotlivých druhů staveb a z množiny cenových údajů jsou následně stanoveny průměrné hodnoty na měrnou jednotku odpovídající danému druhu staveb.“ [23] RTS dále uvádí, že odchylka skutečné budoucí ceny při použití jejich cenových ukazatelů může dosahovat až 25 %, přičemž běžná odchylka se kterou se musí počítat je 15 %. Stejně jako v případě ÚRS CZ, cenové ukazatele vyjadřují hodnotu základních rozpočtových ukazatelů a neobsahují žádné vedlejší rozpočtové náklady, které je potřeba dále dopočítat.

#### 3. 2. 1 Cena m<sup>3</sup> OP dle RTS pro objekty 802 2 Haly pro tělovýchovu

Pro řešený druh staveb zatříděných dle JKSO jako 802 2 Haly pro tělovýchovu, jsou v tabulce níže uvedeny hodnoty orientačních cen za m<sup>3</sup> obestavěného prostoru stanovené organizací RTS, a. s. pro rok 2020. Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH. Konstrukčně materiálová charakteristika je stejná jako v předchozím případě.



Tab. 3 - Rozpočtový ukazatel pro rok 2020 dle RTS (vlastní zpracování dle [23])

JKSO		Průměr	Konstrukčně materiálová charakteristika				
			1	2	4	7	8
802	Haly občanské výstavby	5 580	6 845	3 755	5 920	7 000	4 375
802.1	Haly pro vědu, kulturu a osvětu	5 305	5 305				
<b>802.2</b>	<b>Haly pro tělovýchovu</b>	<b>6 050</b>	<b>8 095</b>	<b>3 755</b>	<b>7 005</b>	<b>7 005</b>	<b>4 380</b>
802.3	Haly pro obchod a spol. stravování	6 410	8 010		6 500	6 665	4 460
802.4	Haly občanské výstavby ostatní	5 990	6 490		5 495		

### 3.3 Cena m<sup>3</sup> OP objektů z vlastní databáze

Pro účely této práce byla vytvořena vlastní databáze objektů realizovaných sportovních hal. Jde o projekty řešené formou veřejných zakázek, tudíž není problém získat projektové dokumentace, smlouvy o dílo včetně rozpočtů a dodatky ke smlouvám, které ceny dohodnuté ve smlouvě o dílo upravují. Tyto podklady jsou veřejně dostupné online na stránkách zabývajících se veřejnými zakázkami. Cenné rady a tipy pro zpracování praktické části práce poskytla společnost ÚRS CZ, a. s.

Sloupec *KM char.* značí konstrukčně materiálovou charakteristiku. V databázi se objevují pouze objekty montované z dílců betonových tyčových (4) a objekty kovové (7). Sloupec *KCE + TZB* značí základní rozpočtové náklady dle nabídkového rozpočtu stavby. Jsou zde započteny náklady na:

- zemní práce,
- konstrukci haly,
- zdravotní techniku,
- vzduchotechniku,
- elektroinstalace,
- vytápění,
- sportovní vybavení pevně spojené s konstrukcí haly (žebřiny, OK basketbalových košů, OK gymnastického vybavení atd.)

V ceně naopak nejsou obsaženy:

- komunikace,
- venkovní přípojky,
- venkovní mobiliář,
- veřejné osvětlení,
- sadové úpravy a oplocení,
- lezecké stěny,
- sportovní vybavení nespojené s konstrukcí haly (míče, nářadí, žíněnky atd.)

Sloupec *Rozpočet* značí rok, kdy byl rozpočet sestaven a společnost, pomocí jejíhož softwaru byl rozpočet, jakožto příloha smlouvy o dílo, sestaven. Vzhledem k tomu, že u některých projektů nebyla uvedena konkrétní cenová úroveň, jsou pro zjednodušení všechny projekty zařazeny do druhých cenových úrovní daného roku, kdy byla smlouva o dílo podepsána. Toto zjednodušení bylo provedeno s cílem ulehčení indexace cen do cenové hladiny roku 2020. K indexaci cen jsou použity cenové indexy vydávané společností ÚRS CZ a. s.

Tab. 4 - Vlastní databáze projektů sportovních hal (vlastní zpracování)

Informace			Cena stavby [Kč]			
Č.	Místo stavby	KM char.	KCE + TZB	Rozpočet	Index 802 do r. 2020	Cena index. do r. 2020
1	Světlá nad Sázavou	4	80 285 104	RTS 17	1,147	92 123 925
2	Kutná Hora	4	106 193 106	ÚRS 16	1,177	125 024 939
3	Paskov	7	40 276 398	ÚRS 17	1,091	43 926 578
4	Dolní Břežany	7	97 202 004	ÚRS 16	1,113	108 153 925
5	Kašperské Hory	4	30 914 315	ÚRS 13	1,244	38 448 964
6	Jeseník	7	48 297 509	RTS 17	1,091	52 674 628
7	Lipník nad Bečvou	4	61 405 812	ÚRS 16	1,177	72 295 257
8	Chýnov	4	57 531 901	RTS 18	1,107	63 660 116
9	Moravský Beroun	4	39 791 113	ÚRS 13	1,244	49 489 276
10	Svitávka	4	30 335 197	RTS 16	1,177	35 714 712
11	Bohumín	7	46 552 678	RTS 13	1,182	55 022 999
12	Olomouc	4	44 076 846	RTS 11	1,216	53 600 261
13	Kuřim	7	53 084 958	RTS 17	1,091	57 895 956
14	Brno – Žabovřesky	4	43 570 403	RTS 17	1,147	49 995 283
15	Čestlice	4	23 030 190	ÚRS 16	1,177	27 114 266
16	Červená Voda	4	37 483 219	ÚRS 19	1,062	39 804 105
17	Blučina	7	22 316 594	RTS 17	1,091	24 339 108
18	Praha – Slivenec	4	30 053 117	ÚRS 15	1,206	36 247 221

Na základě provedených analýz rozpočtů a vypočtených obestavěných prostorů jednotlivých sportovních hal byly stanoveny kubikové ceny za metr krychlový OP každé sportovní haly včetně zázemí. Tyto ceny jsou přehledně uvedeny v následujících tabulkách. Jedná se o ceny bez DPH v zákonné výši.

Tab. 5 - Cena za m<sup>3</sup> OP všech sportovních hal z vlastní databáze (vlastní zpracování)

Informace			Výpočet ceny		
Č.	Místo stavby	KM char.	Cena index. [Kč]	Obestavěný prostor [m <sup>3</sup> ]	Kubíková cena [Kč/m <sup>3</sup> ]
1	Světlá nad Sázavou	4	92 123 925	21 277	4 330
2	Kutná Hora	4	125 024 939	35 910	3 482
3	Paskov	7	43 926 578	18 791	2 338
4	Dolní Břežany	7	108 153 925	21 251	5 089
5	Kašperské Hory	4	38 448 964	13 657	2 815
6	Jeseník	7	52 674 628	17 260	3 052
7	Lipník nad Bečvou	4	72 295 257	18 034	4 009
8	Chýnov	4	63 660 116	18 160	3 506
9	Moravský Beroun	4	49 489 276	18 315	2 702
10	Svitávka	4	35 714 712	17 893	1 996
11	Bohumín	7	55 022 999	31 356	1 755
12	Olomouc	4	53 600 261	24 572	2 181
13	Kuřim	7	57 895 956	22 307	2 595
14	Brno – Žabovřesky	4	49 995 283	9 061	5 517
15	Čestlice	4	27 114 266	6 279	4 318
16	Červená Voda	4	39 804 105	13 049	3 050
17	Blučina	7	24 339 108	12 676	1 920
18	Praha – Slivenec	4	36 247 221	9 353	3 875
<b>Aritmetický průměr</b>					<b>3 252</b>

Průměrná cena pro všechny haly z databáze je **3 252 Kč/m<sup>3</sup> OP**. V následujících tabulkách jsou uvedeny ceny zvlášť pro haly montované z dílců betonových tyčových a pro haly kovové.

Tab. 6 - Cena za m<sup>3</sup> OP sportovních hal (4.) z vlastní databáze (vlastní zpracování)

Haly montované z dílců betonových tyčových			Ceny		
Č.	Místo stavby	KM char.	Cena index. [Kč]	Obestavěný prostor [m <sup>3</sup> ]	Kubíková cena [Kč/m <sup>3</sup> ]
1	Světlá nad Sázavou	4	92 123 925	21 277	4 330
2	Kutná Hora	4	125 024 939	35 910	3 482
5	Kašperské Hory	4	38 448 964	13 657	2 815
7	Lipník nad Bečvou	4	72 295 257	18 034	4 009
8	Chýnov	4	63 660 116	18 160	3 506
9	Moravský Beroun	4	49 489 276	18 315	2 702
10	Svitávka	4	35 714 712	17 893	1 996
12	Olomouc	4	53 600 261	24 572	2 181
14	Brno – Žabovřesky	4	49 995 283	9 061	5 517
15	Čestlice	4	27 114 266	6 279	4 318
16	Červená Voda	4	39 804 105	13 049	3 050
18	Praha – Slivenec	4	36 247 221	9 353	3 875
<b>Aritmetický průměr</b>					<b>3 482</b>

Průměrná cena pro haly montované z dílců betonových tyčových je **3 482 Kč/m<sup>3</sup> OP**.

Tab. 7 - Cena za m<sup>3</sup> OP sportovních hal (7.) z vlastní databáze (vlastní zpracování)

Haly kovové			Ceny		
Č.	Místo stavby	KM char.	Cena index. [Kč]	Obestavěný prostor [m <sup>3</sup> ]	Kubíková cena [Kč/m <sup>3</sup> ]
3	Paskov	7	43 926 578	18 791	2 338
4	Dolní Břežany	7	108 153 925	21 251	5 089
6	Jeseník	7	52 674 628	17 260	3 052
11	Bohumín	7	55 022 999	31 356	1 755
13	Kuřim	7	57 895 956	22 307	2 595
17	Blučina	7	24 339 108	12 676	1 920
<b>Aritmetický průměr</b>					<b>2 792</b>

Průměrná cena pro haly kovové je **2 792 Kč/m<sup>3</sup> OP**.

### 3. 4 Srovnání cen vlastních, cen ÚRS CZ a. s. a cen RTS, a. s.

V následující tabulce jsou porovnány výše rozpočtových ukazatelů stanovené společnostmi ÚRS CZ a. s., RTS, a. s. a vlastních. Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Tab. 8 - Srovnání cen ÚRS CZ, RTS a vlastních (vlastní zpracování dle [24] a [23])

Konstrukčně materiálová charakteristika		Organizace		
		ÚRS CZ a. s.	RTS, a. s.	Vlastní
4.	montovaná z dílců betonových tyčových	7 127	7 005	3 482
7.	kovová	6 939	7 005	2 792
<b>Průměr 802 2 Haly pro tělovýchovu</b>		<b>7 033</b>	<b>7 005</b>	<b>3 252</b>
<b>Podíl vlastní ceny ku stanovené</b>		<b>46,23 %</b>	<b>46,23 %</b>	<b>-</b>

Zde je vidět patrný rozdíl mezi ukazateli stanovenými inženýrskými organizacemi a ukazateli vypočtenými na základě vlastní databáze objektů. Výše vlastního vypočteného ukazatele dosahuje jen cca 46 % hodnoty ukazatelů ÚRS CZ a RTS.

#### 3. 4. 1 Důvody cenových disproporcí jednotlivých THU

Důvodů, proč tento rozdíl vzniká, může být několik.

##### 3. 4. 1. 1 Nižší počet reprezentativních stavebních objektů

ÚRS CZ ve své publikaci přesně uvádí počet staveb, ze kterých byl ukazatel vypočítán. Databáze betonových a kovových objektů obsahuje dohromady pouze 6 staveb (tabulka 1), což může být nízký počet staveb pro určení statistické hodnoty rozpočtového ukazatele. Přesto, že RTS ve svých tabulkách počet staveb neuvádí, se lze domnívat, že vzorek bude tvořit podobný počet objektů.

##### 3. 4. 1. 2 Stáří objektů a vliv indexace v čase

Dalším důvodem takto vysoké odchylky hodnoty rozpočtového ukazatele může být stáří objektů a vliv indexace v čase, která nemusí zcela přesně odrážet vývoj ceny. I u objektů ve vlastní databázi je vliv indexace patrný. Za použití indexů společnosti ÚRS CZ výše THU některých objektů z vlastní databáze v letech vzrostla i o 20 %. Pokud se v databázích těchto organizací nachází objekty staré několik (i desítek) let, může mít cenový index vliv na výši rozpočtového ukazatele.

##### 3. 4. 1. 3 Různorodost druhů hal

Vlastní databáze čítá pouze objekty sportovních hal, určených k tělovýchově a zejména míčovým sportům. Dle publikace RUSO [24] tvoří vzorek staveb pro výpočet rozpočtového ukazatele i například plavecké bazény, které díky drahým technologiím a náročným klimatickým podmínkám mohou uměle zvyšovat výši cenových ukazatelů právě pro samotné sportovní haly.

#### **3. 4. 1. 4 Vyšší podíl nadstandardních konstrukcí**

Vzhledem k předmětu činnosti inženýrských organizací, stanovujících tyto ukazatele, může mít na výši ukazatele vliv vyššího podílu nadstandardních konstrukcí, který může být do ceny promítnut.

#### **3. 4. 1. 5 Nerozlišování téměř žádných parametrů staveb**

Posledním uvedeným důvodem odchylky ceny ukazatele může být nulová možnost volby parametrů stavby. Jediným rozdílovým prvkem je konstrukčně materiálová charakteristika budovy, tedy použitý materiál hlavní nosné konstrukce a jeho způsob použití při výstavbě. Avšak tyto ukazatele dále nerozlišují další parametry budov, které mohou mít na cenu stavby vliv. Dochází tak ke slučování objektů do větších skupin, kde se jednotlivé objekty cenově mohou velmi lišit.

## 4 PARAMETRICKÉ ZADÁNÍ THU SPORTOVNÍ HALY

Současné možnosti stanovení ceny sportovní haly v předinvestiční fázi projektu jsou velice omezené. Pokud se v dnešní době investor rozhoduje o záměru výstavby sportovní haly, nemá k dispozici moc prostředků, jak stanovit nebo alespoň odhadnout výši nákladů svého investičního záměru, až do okamžiku, kdy má v ruce projektovou dokumentaci a je schopen sestavit položkový rozpočet. Vzhledem k tomu, že většina projektů na výstavbu sportovních hal v České republice je veřejného charakteru, je už ve fázi hotové projektové dokumentace proinvestováno vcelku značné množství veřejných financí.

Prakticky jedinou možností stanovení nákladů na realizaci takového projektu je odhad obestavěného prostoru vynásobený cenou za metr obestavěného prostoru dle databází různých firem zabývajících se cenotvorbou. Tyto ceny ale na základě zjištění zdaleka neodpovídají realitě, což může mít negativní vliv při rozhodování investora.

Jednou z možností, jak se pokusit o zpřesnění odhadu ceny stavby v předinvestiční fázi projektu, může být tzv. parametrické zadání technicko-hospodářského ukazatele. Oproti klasickému zadání celkového počtu měrných (účelových) jednotek objektu a vynásobení jednou cenou, lze tento počet měrných jednotek rozdělit na vybrané druhy konstrukcí a tyto násobit jednotlivými cenami zvláště vypočítanými. V závislosti na určitých parametrech stavby, by se tedy měla měnit celková cena stavby při zachování stejného celkového množství měrných (účelových) jednotek.

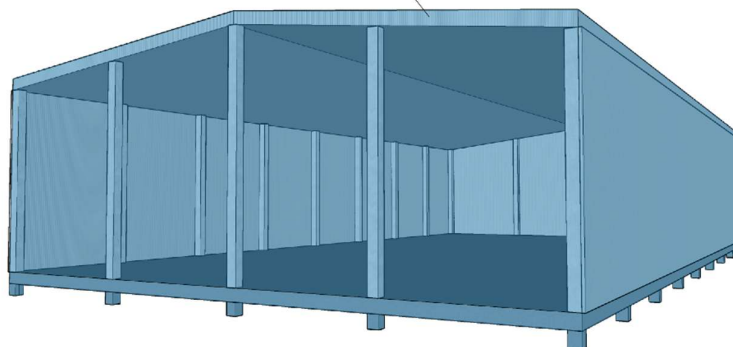
V současnosti se výše ZRN pro budovu typu sportovní haly spočítá dle vzorce:

$$ZRN = P_{mj} \times C_{mj}$$

kde:

- ZRN základní rozpočtové náklady [Kč],
- $P_{mj}$  počet měrných jednotek [ $m^3$  OP],
- $C_{mj}$  cena za měrnou jednotku [Kč/ $m^3$  OP].

Cena  $m^3$ /OP × počet  $m^3$  OP



Obr. 11 - Současný způsob výpočtu ZRN u sportovních hal (vlastní zpracování)

Pokud bychom současným způsobem výpočtu ZRN chtěli stanovit zpětně cenu všech objektů v naší databázi, použili bychom jednotkovou cenu **3 482 Kč/m<sup>3</sup>** OP pro haly betonové a cenu **2 792 Kč/m<sup>3</sup>** OP pro haly kovové. Z tabulky níže, je patrné, že stanovení ceny tímto způsobem vykazuje poměrně značné odchylky od cen skutečných.

Tab. 9 - Současný způsob výpočtu ZRN pro haly z vlastní dat. (vlastní zpracování)

Informace				Výpočet nové ceny		Rozdíl cen
Č.	Místo stavby	KM char.	Původní cena [Kč]	Celkový OP [m <sup>3</sup> ]	Nová cena [Kč/m <sup>3</sup> ]	Procentuální odchylka
1	Světlá nad Sázavou	4	92 123 925	21 277	74 080 838	-19,59%
2	Kutná Hora	4	125 024 939	35 910	125 032 922	0,01%
3	Paskov	7	43 926 578	18 791	52 454 777	19,41%
4	Dolní Břežany	7	108 153 925	21 251	59 323 180	-45,15%
5	Kašperské Hory	4	38 448 964	13 657	47 550 162	23,67%
6	Jeseník	7	52 674 628	17 260	48 181 161	-8,53%
7	Lipník nad Bečvou	4	72 295 257	18 034	62 791 505	-13,15%
8	Chýnov	4	63 660 116	18 160	63 228 888	-0,68%
9	Moravský Beroun	4	49 489 276	18 315	63 769 576	28,86%
10	Svitávka	4	35 714 712	17 893	62 300 433	74,44%
11	Bohumín	7	55 022 999	31 356	87 530 688	59,08%
12	Olomouc	4	53 600 261	24 572	85 554 637	59,62%
13	Kuřim	7	57 895 956	22 307	62 270 957	7,56%
14	Brno – Žabovřesky	4	49 995 283	9 061	31 549 822	-36,89%
15	Čestlice	4	27 114 266	6 279	21 863 367	-19,37%
16	Červená Voda	4	39 804 105	13 049	45 434 519	14,15%
17	Blučina	7	24 339 108	12 676	35 385 213	45,38%
18	Praha – Slivenec	4	36 247 221	9 353	32 566 889	-10,15%
Průměrná odchylka						9,93%
<b>Průměrná odchylka absolutních hodnot</b>						<b>26,98%</b>

Řádek *Průměrná odchylka* značí aritmetický průměr všech odchylek nově vypočtených cen od cen skutečných. Pokud budeme uvažovat, že u odchylek nerozhoduje jejich směr (kladná nebo záporná hodnota), má větší vypovídající hodnotu řádek *Průměrná odchylka absolutních hodnot*. U výpočtu ceny tímto způsobem je průměrná odchylka absolutních hodnot téměř **27 %**. Dále je zde celkem 5 odchylek přesahujících 40 %, z toho 2 odchylky přesahující 50 % a 1 odchylka přesahující 70 %.

Pomocí parametrického zadání THU stavby pro výpočet ZRN bude cílem zpřesnit tento výpočet tak, aby se průměrná odchylka absolutních hodnot dostala pod hodnotu 26,98 %.



Za pomoci parametrického zadání THU se výše ZRN spočítá dle vzorce:

$$ZRN = P_{mj1} \times C_{mj1} + P_{mj2} \times C_{mj2} + \dots + P_{mjn} \times C_{mjn}$$

kde:

- ZRN základní rozpočtové náklady [Kč],
- $P_{mjx}$  počet měrných jednotek parametru x [jednotka],
- $C_{mjx}$  cena za měrnou jednotku parametru x [Kč/jednotka].

Tyto parametry, vstupující do výpočtu základních rozpočtových nákladů, mohou vycházet z určitých požadavků na sportovní haly a z určitých charakteristických vlastností těchto staveb.

#### **4. 1 Vlastnosti a požadavky na sportovní haly**

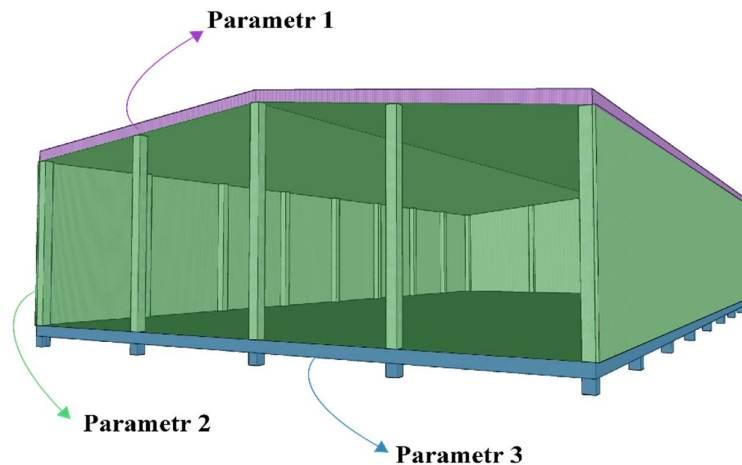
U staveb typu sportovních hal tyto parametry vycházejí z účelu využití a charakteristiky vybraných konstrukcí. Nabízí se jich hned několik. Sportovní haly se staví za účelem sportovního využití, a tudíž hlavním požadavkem je velikost hlavní sportovní plochy, od které se odvíjejí možnosti sportů, které se zde dají hrát. S některými sporty taktéž souvisí minimální světlá výška, kterou musí mít hřiště nebo kurt, aby bylo možné tyto sporty bez omezení hrát.

Sporty mají nepochybně příznivce i mezi pasivními sportovci, tudíž dalším parametrem by mohla být konstrukce tribuny pro diváky, její velikost, případně kapacita. Dále bude mít vliv na cenu konstrukčně materiálová charakteristika stavby. Zatížení haly a její umístění z hlediska základových poměrů mohou mít vliv na způsob založení, a tedy i na jeho cenu. Dalšími parametry, ovlivňující cenu haly, by mohly být druh zastřešení stavby, pozice zázemí z hlediska umístění zevnitř, nebo zevnějšku konstrukčního systému, případně i povrch hrací plochy.

#### **4. 2 Možnosti implementace THU do SW**

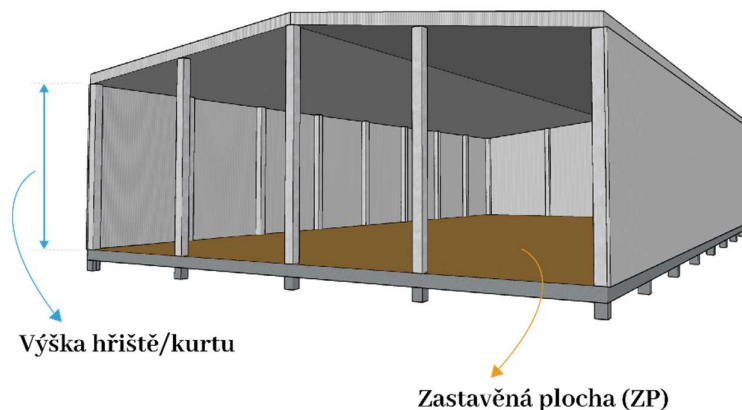
Zvolení vhodných parametrů pro co nejpřesnější výpočet ceny sportovní haly ovšem vždy nemusí korelovat s dobrou použitelností pro všechny potenciální uživatele.

V současné době, kdy nejen podstatná část stavebního odvětví přešla do online světa, by bylo vhodné vybrat takový způsob výpočtu ceny, který by byl nejsnáze využitelný pro rozpočtáře staveb, architektky a projektanty, kteří pracují s modely staveb dle metodiky BIM. Zanesení vybraných parametrů a jejich následné ocenění, by mohlo být přínosné už v momentě, kdy pracují s prvním modelem stavby, který je definován pouze těmito parametry a jejich rozměry. V tomto případě by stačilo ocenit pouze pár vybraných parametrů cenou za  $m^3$  obestavěného prostoru a jelikož v modelu jsou zaneseny rozměry, software by byl schopen okamžitě vypočítat odhadovanou výši ZRN.



Obr. 12 - Výpočet ZRN pomocí několika vybraných parametrů (vlastní zpracování)

Většina projektů výstavby sportovních hal v tuzemsku je ovšem charakteru veřejných zakázek, kde investory jsou většinou samosprávné celky, případně organizace jimi zřízované. Rozhodování o realizaci projektu tak může ležet v rukou starostů, ředitelů škol nebo dalších osob, které nutně nemusí s těmito modely umět pracovat. Pro ně by tak bylo vhodné navrhnout snazší systém zadání stavby, který na základě zadání několika rozměrů a výběru pár vybraných parametrů automaticky dopočítá další potřebné konstrukce a jejich odhadovanou cenu. Takto by mohl fungovat systém zadání počítající cenu pouze na základě velikosti sportovní plochy či celkové zastavěné plochy, několika vybraných vlastností budovy a požadované výšky volného prostoru nad hřištěm.



Obr. 13 - Výpočet ZRN pomocí zastavěné plochy a výšky hřiště (vlastní zpracování)

## 5 PŘÍPADOVÁ STUDIE

Poslední a stěžejní kapitola této práce se zabývá návrhem a testováním funkčnosti parametrického zadání technicko-hospodářského ukazatele pro určitý druh staveb. Cílem je navrhnout vhodné parametry pro skupinu staveb sportovních hal, zatříděných dle JKSO jako 802 2 Haly pro tělovýchovu, vyhodnotit vybrané kombinace parametrů a výsledky využít ke zpřesnění výpočtu ceny stavby v předinvestiční fázi projektu.

Nic z toho by nebylo možné realizovat bez vytvoření databáze již postavených objektů. Prvním úkolem je tedy získat určité množství projektových dokumentací včetně rozpočtů, ideálně včetně smluv o dílo, případně i jejich dodatků majících vliv na cenu díla. Tyto dokumentace a rozpočty budou následně zanalyzovány s cílem identifikovat specifické parametry pro tento druh staveb.

Druhým, zásadním krokem je identifikace parametrů, které mají rozhodující vliv cenu stavby sportovní haly.

Cílem této kapitoly je stanovit několik možností použití těchto parametrů pro úpravu THU a vybrat takovou kombinaci, která povede k co nejpřesnějšímu výpočtu ceny sportovní haly v předinvestiční fázi projektu s ohledem na snadnost použití a možnosti implementace do SW.

### 5.1 Databáze realizovaných sportovních hal

Podkladem pro vypracování praktické části této práce je vlastní databáze realizovaných projektů sportovních hal. Objekty pro účely této práce byly dohledány z veřejně dostupných zdrojů. Podkladem pro vypracování analýz byly projektové dokumentace, smlouvy o dílo a dodatky k nim.

V tabulce níže je uveden přehled hal včetně jejich umístění, doby, kdy došlo k jejich otevření a orientačních investičních nákladů v Kč včetně DPH. Tyto orientační investiční náklady mají však posloužit pouze ke znázornění s jakými přibližnými finančními prostředky se pracuje, avšak nejsou to náklady na samotnou výstavbu sportovní haly. Někteří investoři zde zahrnují i ceny pozemků, jejich úprav, případně ceny demolic starých objektů, předcházejících samotné výstavbě.

Tab. 10 - Databáze realizovaných sportovních hal (vlastní zpracování)

Č.	Místo stavby	Kraj	Otevřeno	Orientační náklady [Kč včetně DPH]
1	Světlá nad Sázavou	Vysočina	11/2019	92 mil.
2	Kutná Hora	Středočeský	05/2018	138 mil.
3	Paskov	Moravskoslezský	09/2018	52 mil.
4	Dolní Břežany	Středočeský	11/2017	130 mil.
5	Kašperské Hory	Plzeňský	02/2016	41 mil.
6	Jeseník	Olomoucký	06/2018	65 mil.
7	Lipník nad Bečvou	Olomoucký	09/2018	83 mil.
8	Chýnov	Jihočeský	09/2020	85 mil.
9	Moravský Beroun	Olomoucký	06/2017	52 mil.
10	Svitávka	Jihomoravský	07/2018	41 mil.
11	Bohumín	Moravskoslezský	09/2014	63 mil.
12	Olomouc	Olomoucký	11/2012	66 mil.
13	Kuřim	Jihomoravský	09/2018	80 mil.
14	Brno – Žabovřesky	Jihomoravský	08/2018	60 mil.
15	Čestlice	Středočeský	09/2017	32 mil.
16	Červená Voda	Pardubický	12/2020	50 mil.
17	Blučina	Jihomoravský	08/2020	31 mil.
18	Praha – Slivenec	Praha	10/2017	46 mil.

### 5. 1. 2 Karta objektu

Projekty jednotlivých sportovních hal byly detailně prostudovány a ke každé hale byla vytvořena tzv. karta objektu. Karta slouží k přehlednému znázornění jednotlivých vlastností, nákladů na konstrukce a technologická zařízení a vedlejších nákladů. Dále jsou zde zobrazeny hlavní parametry stavby, jako například počet podlaží, druh základů, konstrukčně materiálová charakteristika, druh zastřešení atd. Jsou zde uvedeny velikosti v podobě zastavěné plochy, obestavěného prostoru dle ČSN 73 4055, vnitřního obestavěného prostoru místností zázemí a vybrané užitné plochy. Vzhledem k tomu, že vložení karty každého objektu z databáze by zabralo mnoho stran, budou tyto karty vloženy do Přílohy č. 1 této práce. Níže je pro názornost uvedena karta objektu č. 16 – Sportovní hala Červená Voda. Ke každé kartě byl vypracován celkový přehled místností dle projektové dokumentace, avšak tyto přehledy nejsou součástí práce.

Tab. 11 - Vzorová karta objektu (vlastní zpracování)

<b>Karta objektu č. 16 - Sportovní hala Červená Voda</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových			
	Základy	Piloty, deska			
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa			
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa			
	Nenosné vnější svislé kce	Izolační fasádní panely			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely			
	Zastřešení haly	Betonové vazníky			
	Tvar střechy	Sedlová			
	Nosná kce tribuny	-			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Uvnitř			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	37 483 219	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,062	Stavby (Kč)		32 730 823
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>39 804 105</b>	Střechy (Kč)		3 784 539
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 362,23</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	223,42	Podíly	1,71%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	10 189,45		78,09%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	10 189,45		78,09%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 636,29		20,20%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>13 049,17</b>		<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	836,76	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	271,44	Podíly	19,56%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 116,25		80,44%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	0,00		0,00%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 387,69</b>		<b>100,00%</b>	

Tab. 12 - Vzorový přehled místností ke kartě objektu (vlastní zpracování)

Přehled místností objektu č. 16 - Sportovní hala Červená Voda					
Podlaží	1.NP	Užitná plocha celkem (m <sup>2</sup> )	1 255,57	OP vnitřní celkem (m <sup>3</sup> )	399,17
č. místnosti	název místnosti	zařazení	užitná plocha	světlá výška	OP vnitřní
101	Vstup	prostor komunikační	34,95	2,75	96,11
102	Sportovní hala	sportovní plocha	1 116,25	-	-
103	Sklad nářadí	prostor skladovací	35,64	3,20	114,05
104	Chodba	prostor komunikační	10,84	2,75	29,81
105	WC muži – umyvadla	hygiena	5,70	2,75	15,68
106	WC muži	hygiena	1,32	2,75	3,63
107	WC muži	hygiena	1,67	2,75	4,59
108	WC muži – pisoáry	hygiena	2,30	2,75	6,33
109	Úklid	prostor technický	1,40	2,75	3,85
110	Šatna muži	šatna	34,76	2,75	95,59
111	Umývárna muži	hygiena	6,97	2,75	19,17
112	WC ZTP/ženy	hygiena	3,77	2,75	10,37
Podlaží	2.NP	Užitná plocha celkem (m <sup>2</sup> )	132,12	OP vnitřní celkem (m <sup>3</sup> )	437,63
č. místnosti	název místnosti	zařazení	užitná plocha	světlá výška	OP vnitřní
201	Schodiště	prostor komunikační	5,18	2,85	14,76
202	Kancelář	prostor pro jiné účely	20,46	2,85	58,31
203	Chodba	prostor komunikační	20,87	2,85	59,48
204	WC ženy – umyvadla	hygiena	7,77	2,85	22,14
205	WC ženy	hygiena	1,72	2,85	4,90
206	WC ženy	hygiena	1,26	2,85	3,59
207	WC ženy	hygiena	1,26	2,85	3,59
208	WC ženy	hygiena	1,26	2,85	3,59
209	Šatna ženy	šatna	23,89	2,85	68,09
210	Umývárna ženy	hygiena	8,92	2,85	25,42
211	Technická místnost	prostor technický	37,02	4,50	166,59
212	Úklid	prostor technický	2,51	2,85	7,15

## 5. 2 Možné parametry ovlivňující cenu sportovní haly

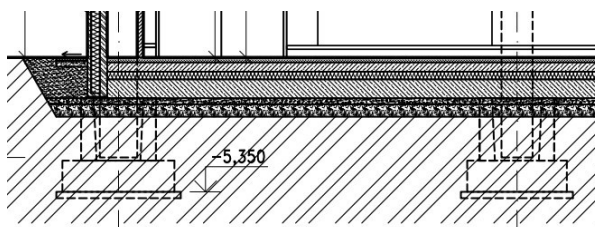
Na základě analýz jednotlivých projektů hal, byly vysledovány určité parametry, které mohou mít vliv na cenu sportovní haly jako celku.

### 5. 2. 1 Založení stavby

U staveb typu sportovních hal se zpravidla vyskytují 3 druhy základů. Mění se v závislosti na zatížení stavby a jejich základových poměrech.

#### 5. 2. 1. 1 Kombinace patek a základové desky

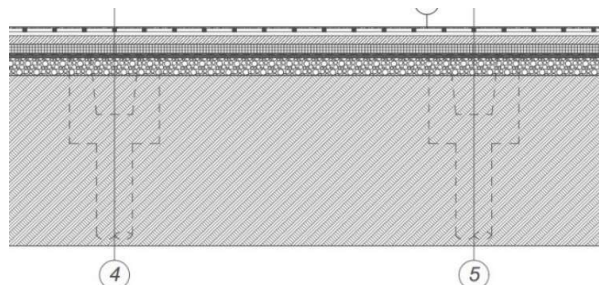
Nejčastějším typem založení sportovních hal je kombinace patek pod sloupy a základové desky. Z celkových 18 objektů v databázi se tento druh založení vyskytuje u 9 objektů.



Obr. 14 - Založení stavby – kombinace patek a základové desky (vlastní zpracování)

#### 5. 2. 1. 2 Kombinace hlubinných pilot a základové desky

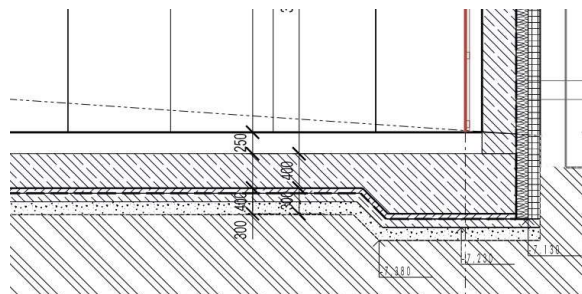
Dalším běžným typem založení je kombinace hlubinných pilot, většinou osazených kalichy, a základové desky. V databázi se nachází 7 objektů s tímto typem základů.



Obr. 15 - Založení stavby – kombinace pilot a základové desky (vlastní zpracování)

#### 5. 2. 1. 3 Vodonepropustná betonová konstrukce (bílá vana)

Nejméně běžným typem založení hal je technologie tzv. bílé vany. Betonová konstrukce základů přejímá zároveň i hydroizolační funkci, je tedy vhodná pro založení v místě s vyšší hladinou spodní vody. V databázi se tento druh založení vyskytuje pouze u 2 hal. Jedna hala má 2 podzemní podlaží a druhá stojí v poměrně příkrém svahu a značná část je zahloubená.



Obr. 16 - Založení stavby – vodonepropustná kce bílé vany (vlastní zpracování)

### 5. 2. 2 Konstrukčně materiálová charakteristika stavby

Konstrukčně materiálová charakteristika stavby popisuje hlavní nosnou konstrukci a její způsob stavění. U rozpočtových ukazatelů inženýrských organizací je tato charakteristika jediným parametrem pro odhad ZRN v předinvestiční fázi. Ve vlastní databázi se vyskytují pouze haly montované z dílců betonových tyčových (12) a haly kovové (6).



Obr. 17 - KM charakteristika – hala montovaná z dílců betonových tyčových [26]



Obr. 18 - KM charakteristika – hala kovová [27]



### 5. 2. 3 Zastřešení stavby

U staveb typu sportovních hal se zpravidla vyskytuje několik druhů zastřešení. Ve vlastní databázi se vyskytují následující 4 typy.

#### 5. 2. 3. 1 Betonové vazníky

Prefabrikované betonové střešní vazníky různých průřezů poskytují dobrou únosnost při zastřešení velkých rozponů. V databázi se vyskytují pouze u 3 objektů. Betonové vazníky obecně zaujímají malý obestavěný prostor.



Obr. 19 - Zastřešení haly – betonové vazníky [28]

#### 5. 2. 3. 2 Dřevěné lepené vazníky

Dřevěné lepené vazníky se v databázi vyskytují u 6 objektů. Zaujímají obecně malý obestavěný prostor a působí dobrým estetickým dojmem. Vyskytují se často v kombinaci s betonovými sloupy.



Obr. 20 - Zastřešení haly – dřevěné lepené vazníky [29]

#### 5. 2. 3. 3 Ocelové příhradové vazníky

Zastřešení pomocí ocelových příhradových vazníků se v databázi vyskytuje nejčastěji, celkem v 7 případech, a to v kombinaci jak s betonovými, tak ocelovými sloupy. Ze všech typů zastřešení zaujímají největší obestavěný prostor.



Obr. 21 - Zastřešení haly – ocelové příhradové vazníky [30]

#### 5. 2. 3. 4 Ocelové IPE vazníky

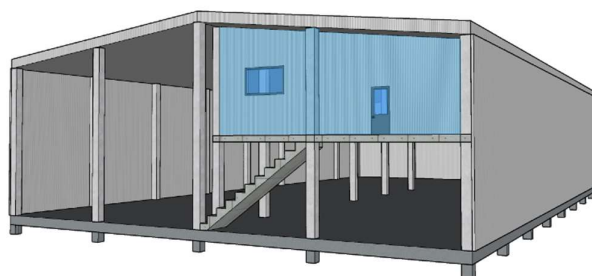
Nejméně častým typem zastřešení sportovních hal v databázi (2 objekty) je zastřešení pomocí ocelových vazníků I průřezu. Tyto nosníky jsou velice subtilní a z hlediska obestavěného prostoru zaujímají ze všech typů zastřešení nejmenší objem.



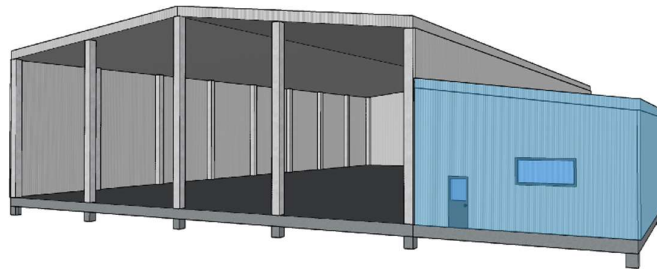
Obr. 22 - Zastřešení haly – ocelové IPE vazníky [31]

#### 5. 2. 4 Pozice zázemí sportovců

Jeden z parametrů, který by mohl mít vliv na cenu sportovní haly je pozice zázemí sportovců vůči konstrukčnímu systému haly. V databázi se vyskytují jak objekty, které mají zázemí vnitřní, tak ty s vnějším. Vnitřní zázemí sice může zvětšovat rozpon tak, aby bylo stále možné v hale hrát sporty s největším hřištěm (házená), avšak nepotřebuje vlastní zastřešení a základy, což může v konečném důsledku snížit celkovou cenu.



Obr. 23 - Pozice zázemí sportovců – vnitřní (vlastní zpracování)



Obr. 24 - Pozice zázemí sportovců – vnější (vlastní zpracování)

### 5. 2. 5 Přítomnost a materiál tribuny pro diváky

Dalším častým prvkem sportovních hal je tribuna pro diváky. Obestavěný prostor stavby vyplněný tribunou by měl být teoreticky dražší než prostor vyplněný vzduchem. V databázi je celkem 6 hal bez tribuny, nebo s tribunou, která ale nemá vlastní konstrukci. V tomto případě se obvykle jedná pouze o prostor na stání nebo sedačky umístěné na jiné konstrukci (strop nižšího podlaží), kterou by bylo nutno postavit i v případě, kdy by nebyla sedačkami osazena. Dalších 8 hal z databáze má tribunu betonovou a pouze 4 haly ocelovou.

### 5. 2. 6 Materiál sportovní podlahy

V databázi se vyskytují haly se sportovní podlahou umělou (polyuretanové a PVC) s různými obchodními názvy (12 objektů) a s dřevěnou palubovkou (6 objektů).



Obr. 25 - Sportovní podlaha – umělá [32]



Obr. 26 - Sportovní podlaha – dřevěná palubovka [33]

### 5. 2. 7 Celkový obestavěný prostor haly

Dalším sledovaným parametrem je celková velikost sportovních hal. V databázi se nachází jak velké, tak menší objekty. Je možné se domnívat, že u hal o menších rozměrech bude vyšší průměrná cena za metr krychlový obestavěného prostoru. Je to dáno faktem, že i malá hala musí obsahovat veškeré nutné konstrukce a volný objem vzduchu zaujímá menší část z celkového OP.

Tab. 13 - Cena za m<sup>3</sup> OP malých hal (vlastní zpracování)

Informace			Výpočet ceny		
Č.	Název a místo stavby	KM char.	Cena index. [Kč]	Obestavěný prostor [m <sup>3</sup> ]	Kubiková cena [Kč/m <sup>3</sup> ]
14	Brno – Žabovřesky	4	49 995 283	9 061	5 517
15	Čestlice	4	27 114 266	6 279	4 318
18	Praha – Slivenec	4	36 247 221	9 353	3 875
<b>Aritmetický průměr</b>					<b>4 570</b>
Průměr pro haly montované z dílců betonových tyčových					3 490

V databázi se vyskytují 3 objekty s celkovým obestavěným prostorem menším než 10 000 m<sup>3</sup>. Všechny tyto haly mají vyšší cenu za m<sup>3</sup> OP, než je cena průměrná.

Tab. 14 - Cena za OP velkých hal (vlastní zpracování)

Informace			Výpočet ceny		
Č.	Název a místo stavby	KM char.	Cena index. [Kč]	Obestavěný prostor [m <sup>3</sup> ]	Kubiková cena [Kč/m <sup>3</sup> ]
1	Světlá nad Sázavou	4	92 123 925	21 277	4 330
2	Kutná Hora	4	125 024 939	35 910	3 482
4	Dolní Břežany	7	108 153 925	21 251	5 089
11	Bohumín	7	55 022 999	31 356	1 755
12	Olomouc	4	53 600 261	24 572	2 181
13	Kuřim	7	57 895 956	22 307	2 595

V databázi se vyskytuje celkem 6 objektů s celkovým OP větším než 20 000 m<sup>3</sup>. U těchto velkých hal ovšem není patrná závislost výše ceny na celkovém obestavěném prostoru. Avšak tyto výkyvy lze vysvětlit a až na pár výjimek lze celkový objem haly brát jako parametr ovlivňující výši rozpočtového ukazatele.

Hala v Kutné Hoře sice zaujímá největší obestavěný prostor ze všech hal, avšak cena se pohybuje okolo průměru. Je to dáno vyšším podílem obestavěného prostoru zázemí haly, které sice zvětšuje její objem, ale ne ten prázdný, ba naopak.

Hala v Bohumíně je největším krytým sportovištěm u nás, pod jednou střechou jsou 2 velká hřiště (házená a ostatní sporty (PVC) a fotbal (umělá tráva)), dále tenisový kurt a hřiště na badminton. V tomto případě logicky narůstá podíl volného objemu volného vzduchu na celkovém OP.

Hala v Olomouci splňuje požadavky na extraligové soutěže volejbalu, přičemž minimální světlá výška nad kurtem je 12 metrů (oproti většině s výškou 8 – 10 metrů). Tím narůstá celkový volný objem vzduchu pod stropem.

### **5. 2. 8 Vyšší podíl nadstandardních konstrukcí**

Vcelku zásadním parametrem vstupujícím do ceny haly je vyšší podíl nadstandardních konstrukcí. Určitý standard konstrukcí bude u sportovních hal do ceny vstupovat vždy v různé míře. Dá se ale vcelku dobře eliminovat výrazný nadstandard u několika vybraných hal, který výrazně ovlivňuje výši rozpočtového ukazatele pro haly ostatní.

U hal ve Světlé nad Sázavou, v Dolních Břežanech a v Brně – Žabovřeskách lze vyšší kubíkovou cenu odůvodnit vyšším standardem konstrukcí. Hala ve Světlé nad Sázavou poskytuje moderní zázemí pro několik sportovních klubů, hala v Dolních Břežanech je postavena z drahých materiálů. Zejména její opláštění splňuje nejvyšší požadavky na architektonický design a tato položka tvoří podstatnou část rozpočtu stavby. Hala v Brně – Žabovřeskách je tvořena dvěma podzemními podlažími, přičemž pod hlavní sportovní plochou se nachází další pohybový sál, zastřešený betonovým trémovým stropem, který u ostatních hal není.



Obr. 27 – Sportovní hala Dolní Břežany [34]

### 5.3 Parametrické zadání č. 1 – obestavěný prostor konstrukcí

Prvním vlastním modelem parametrického zadání (PZ) je kombinace obestavěných prostorů konstrukcí základů, stavby a zastřešení. Tato kombinace byla vybrána na základě rozdílných cen za jednotku obestavěného prostoru těchto konstrukcí, jak dokazuje tabulka 16 vycházející z tabulky 15 (poslední 3 sloupce *Jednotková cena [Kč/m<sup>3</sup> OP]*) níže.

Cena bude vypočtena kombinací cen dle vzorce:

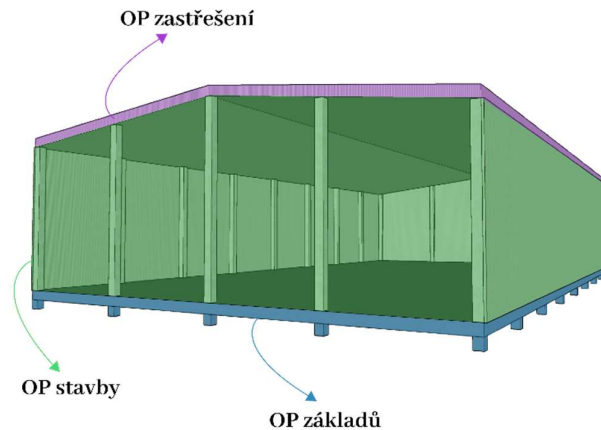
$$ZRN = OP_z \times C_z + OP_s \times C_s + OP_t \times C_t$$

kde:

- $OP_z$  obestavěný prostor základů [m<sup>3</sup>],
- $C_z$  jednotková cena základů [Kč/m<sup>3</sup> OP],
- $OP_s$  obestavěný prostor stavby [m<sup>3</sup>],
- $C_s$  jednotková cena stavby [Kč/m<sup>3</sup> OP],
- $OP_t$  obestavěný prostor zastřešení [m<sup>3</sup>],
- $C_t$  jednotková cena zastřešení [Kč/m<sup>3</sup> OP].

Tento způsob parametrického zadání nezohledňuje žádné další parametry.

V prvním kroku je potřeba vypočítat průměrné ceny, pomocí nichž se zpětně vypočtou ceny hal z databáze a vyhodnotí se odchylky od cen skutečných.



Obr. 28 - Parametrické zadání č. 1 – OP konstrukcí (vlastní zpracování)

### 5. 3. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 1

Tab. 15 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 1 (vlastní zpracování)

Č.	Parametry			Cena parametrů [Kč]			OP parametrů [m <sup>3</sup> OP]			Jednotková cena [Kč/m <sup>3</sup> OP]		
	Základy	KM char.	Zastřešení	Základů	Stavby	Zastřešení	Základů	Stavby	Zastřešení	Základů	Stavby	Zastřešení
1	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	4 614 119	70 142 904	17 366 902	352,91	17 170,80	3 752,92	13 074,49	4 085,01	4 627,57
2	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	12 456 491	103 778 676	8 789 772	2 082,27	27 347,04	6 481,19	5 982,17	3 794,88	1 356,20
3	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	5 696 647	26 813 711	11 416 220	753,98	14 308,52	3 728,16	7 555,44	1 873,97	3 062,16
4	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	8 729 119	69 203 870	30 220 936	350,93	15 406,45	5 493,73	24 874,25	4 491,88	5 500,99
5	Piloty, deska	4	Dřevěné lepené	3 762 585	27 931 168	6 755 212	355,13	10 959,55	2 342,12	10 594,95	2 548,57	2 884,23
6	Patky, deska	7	Ocelové IPE	2 071 261	37 020 744	13 582 623	180,94	14 941,64	2 137,15	11 447,23	2 477,69	6 355,48
7	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	4 623 725	52 064 952	15 606 580	729,41	14 090,32	3 214,51	6 338,99	3 695,09	4 855,04
8	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	5 462 540	47 679 949	10 517 627	847,97	15 114,33	2 197,56	6 441,90	3 154,62	4 786,05
9	Bílá vana	4	Ocelové příhradové	7 296 653	33 842 790	8 349 832	869,40	14 445,92	2 999,83	8 392,75	2 342,72	2 783,44
10	Piloty, deska	4	Betonové	2 659 355	27 732 408	5 322 948	599,95	14 557,07	2 736,18	4 432,63	1 905,08	1 945,39
11	Piloty, deska	7	Ocelové IPE	5 303 282	36 290 931	13 428 786	1 276,90	26 020,74	4 058,12	4 153,25	1 394,69	3 309,12
12	Patky, deska	4	Betonové	3 790 875	39 193 943	10 615 444	604,60	22 745,01	1 222,38	6 270,05	1 723,19	8 684,24
13	Piloty, deska	7	Ocelové příhradové	6 477 005	41 710 636	9 708 315	671,32	17 751,68	3 884,07	9 648,16	2 349,67	2 499,52
14	Bílá vana	4	Dřevěné lepené	4 122 101	40 922 367	4 950 815	374,79	7 646,26	1 040,32	10 998,43	5 351,95	4 758,93
15	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	1 611 289	22 222 861	3 280 116	125,78	5 180,75	972,80	12 810,37	4 289,51	3 371,83
16	Piloty, deska	4	Betonové	3 288 743	32 730 823	3 784 539	223,42	10 189,45	2 636,29	14 720,00	3 212,23	1 435,55
17	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	2 217 244	17 760 527	4 361 337	380,78	9 894,74	2 400,38	5 822,90	1 794,95	1 816,94
18	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	3 540 887	27 237 846	5 468 488	841,92	7 715,02	796,54	4 205,73	3 530,50	6 865,30

Na základě předchozí tabulky byly stanoveny průměrné ceny konstrukcí dle parametrů.

Tab. 16 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 1 (vlastní zpracování)

Stanovení průměrných jednotkových cen			
Konstrukce		Průměrná cena [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Poznámka k ceně
Základy	Patky, deska	10 267	aritmetický průměr
	Piloty, deska	7 996	aritmetický průměr
	Bílá vana	9 696	aritmetický průměr
Stavba	4	3 303	aritmetický průměr
	7	2 397	aritmetický průměr
Zastřešení	Betonové	4 022	aritmetický průměr
	Dřevěné lepené	4 560	aritmetický průměr
	Ocelové příhradové	3 115	aritmetický průměr
	Ocelové IPE	4 832	aritmetický průměr

### 5. 3. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 1

Dalším krokem je vyhodnocení přesnosti parametrického zadání č. 1. Na základě průměrných jednotkových cen dle parametrů jsou zpětně stanoveny celkové ceny objektů z databáze a ty následně porovnány s cenami skutečnými.

Tab. 17 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 1 (vlastní zpracování)

Č.	Původní cena	OP parametrů [m <sup>3</sup> OP]			Nová cena	Rozdíl cen
	Cena objektu celkem [Kč]	Základů	Stavby	Zastřešení	Cena objektu celkem [Kč]	Procentuální odchylka
1	92 123 925	352,91	17 170,80	3 752,92	77 449 656	-15,93%
2	125 024 939	2 082,27	27 347,04	6 481,19	127 160 507	1,71%
3	43 926 578	753,98	14 308,52	3 728,16	53 653 723	22,14%
4	108 153 925	350,93	15 406,45	5 493,73	57 647 483	-46,70%
5	38 448 964	355,13	10 959,55	2 342,12	49 717 832	29,31%
6	52 674 628	180,94	14 941,64	2 137,15	48 002 205	-8,87%
7	72 295 257	729,41	14 090,32	3 214,51	68 685 482	-4,99%
8	63 660 116	847,97	15 114,33	2 197,56	63 545 256	-0,18%
9	49 489 276	869,40	14 445,92	2 999,83	65 485 596	32,32%
10	35 714 712	599,95	14 557,07	2 736,18	52 876 056	48,05%
11	55 022 999	1 276,90	26 020,74	4 058,12	92 195 719	67,56%
12	53 600 261	604,60	22 745,01	1 222,38	81 328 899	51,73%
13	57 895 956	671,32	17 751,68	3 884,07	60 020 290	3,67%
14	49 995 283	374,79	7 646,26	1 040,32	33 632 069	-32,73%
15	27 114 266	125,78	5 180,75	972,80	22 838 638	-15,77%
16	39 804 105	223,42	10 189,45	2 636,29	35 439 987	-10,96%
17	24 339 108	380,78	9 894,74	2 400,38	35 105 685	44,24%
18	36 247 221	841,92	7 715,02	796,54	37 757 264	4,17%
Průměrná odchylka						9,38%
Průměrná odchylka absolutních hodnot						24,50%



### 5. 3. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 1

V posledním kroku jsou vyhodnoceny odchylky vzniklé při použití parametrického zadání č. 1. Celková průměrná odchylka z absolutních hodnot je v tomto případě **24,50 %**, což je sice lepší výsledek než v případě stanovení ZRN současným způsobem, avšak stále poněkud velké číslo. Odchylka o  $\frac{1}{4}$  z ceny může v kontextu celé sportovní haly představovat rozdíl v ceně v řádu i desítek milionů. Opět se zde vyskytuje celkem 5 odchylek přesahujících 40 %, z toho 2 přesahující 50 % a jedna přesahující 60 %.

Důvodem vyšších odchylek může být vyjádření konstrukcí v metrech krychlových OP, kde dochází k velkým rozdílům (sloupce *Jednotková cena základů* a *Jednotková cena zastřešení*) a následným zprůměrováním hodnot se tyto ceny znepresní. Dalším důvodem je ovlivnění průměrných jednotkových cen několika vybranými budovami s vyšším standardem konstrukcí.

### 5. 4 Parametrické zadání č. 2 – zastavěná plocha a standard stavby

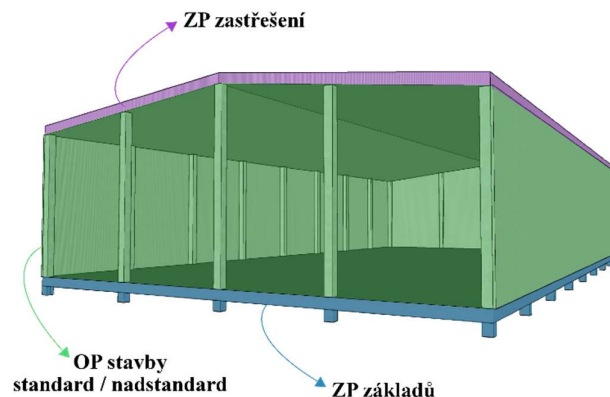
Logickým krokem pro další parametrické zadání je tedy převést ceny alespoň některých konstrukcí na jednotku zastavěné plochy. Vzhledem k složitému převodu ceny OP stavby na plochu, bude tento převod uplatněn alespoň u konstrukce základů a střechy. V ceně OP stavby bude zohledněn vyšší nadstandard konstrukcí u několika vybraných hal.

$$ZRN = ZP_z \times C_z + OP_s \times C_s + ZP_t \times C_t$$

kde:

- $ZP_z$  zastavěná plocha základů [ $m^2$ ],
- $C_z$  jednotková cena základů [ $Kč/m^2 ZP$ ],
- $OP_s$  obestavěný prostor stavby [ $m^3$ ],
- $C_s$  jednotková cena stavby po zohlednění nadstandardu [ $Kč/m^3 OP$ ],
- $ZP_t$  zastavěná plocha zastřešení [ $m^2$ ],
- $C_t$  jednotková cena zastřešení [ $Kč/m^2 ZP$ ].

Další postup vyhodnocení bude stejný jako v předchozím případě.



Obr. 29 - Parametrické zadání č. 2 – ZP kcí a standard stavby (vlastní zpracování)

## 5. 4. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 2

Tab. 18 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 2 (vlastní zpracování)

Č.	Parametry			Cena parametrů			Velikost parametrů			Jednotková cena		
	Základy	KM char.	Zastřešení	Základů [Kč]	Stavby [Kč]	Zastřešení [Kč]	Základů [m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [m <sup>2</sup> ZP]	Základů [Kč/m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [Kč/m <sup>2</sup> ZP]
1	Patky, deska	4 N	Dřevěné lepené	4 614 119	70 142 904	17 366 902	2 059,00	17 170,80	2 059,00	2 240,95	4 085,01	8 434,63
2	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	12 456 491	103 778 676	8 789 772	3 267,90	27 347,04	3 267,90	3 811,77	3 794,88	2 689,73
3	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	5 696 647	26 813 711	11 416 220	1 578,02	14 308,52	1 578,02	3 610,00	1 873,97	7 234,52
4	Patky, deska	7 N	Ocelové příhradové	8 729 119	69 203 870	30 220 936	2 346,15	15 406,45	2 346,15	3 720,61	4 491,88	12 881,08
5	Piloty, deska	4	Dřevěné lepené	3 762 585	27 931 168	6 755 212	1 415,93	10 959,55	1 415,93	2 657,32	2 548,57	4 770,87
6	Patky, deska	7	Ocelové IPE	2 071 261	37 020 744	13 582 623	2 003,12	14 941,64	2 003,12	1 034,02	2 477,69	6 780,73
7	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	4 623 725	52 064 952	15 606 580	2 398,46	14 090,32	2 398,46	1 927,79	3 695,09	6 506,92
8	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	5 462 540	47 679 949	10 517 627	1 435,96	15 114,33	1 435,96	3 804,10	3 154,62	7 324,46
9	Bílá vana	4	Ocelové příhradové	7 296 653	33 842 790	8 349 832	1 611,90	14 445,92	1 611,90	4 526,74	2 342,72	5 180,12
10	Piloty, deska	4	Betonové	2 659 355	27 732 408	5 322 948	1 955,91	14 557,07	1 955,91	1 359,65	1 905,08	2 721,47
11	Piloty, deska	7	Ocelové IPE	5 303 282	36 290 931	13 428 786	3 715,01	26 020,74	3 715,01	1 427,53	1 394,69	3 614,74
12	Patky, deska	4	Betonové	3 790 875	39 193 943	10 615 444	1 581,54	22 745,01	1 581,54	2 396,95	1 723,19	6 712,09
13	Piloty, deska	7	Ocelové příhradové	6 477 005	41 710 636	9 708 315	1 889,95	17 751,68	1 889,95	3 427,08	2 349,67	5 136,81
14	Bílá vana	4 N	Dřevěné lepené	4 122 101	40 922 367	4 950 815	657,46	7 646,26	657,46	6 269,74	5 351,95	7 530,21
15	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	1 611 289	22 222 861	3 280 116	709,53	5 180,75	709,53	2 270,92	4 289,51	4 622,94
16	Piloty, deska	4	Betonové	3 288 743	32 730 823	3 784 539	1 362,23	10 189,45	1 362,23	2 414,23	3 212,23	2 778,19
17	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	2 217 244	17 760 527	4 361 337	1 295,49	9 894,74	1 295,49	1 711,51	1 794,95	3 366,55
18	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	3 540 887	27 237 846	5 468 488	885,39	7 715,02	885,39	3 999,24	3 530,50	6 176,36

Tab. 19 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 2 (vlastní zpracování)

Stanovení průměrných jednotkových cen				
Konstrukce		Průměrná cena [Kč/m <sup>2</sup> ZP]	Průměrná cena [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Poznámka k ceně
Základy	Patky, deska	2 546	-	aritmetický průměr
	Piloty, deska	2 700	-	aritmetický průměr
	Bílá vana	5 398	-	aritmetický průměr
Stavba	4	-	3 020	bez nadstandardů (1, 14)
	7	-	1 978	bez nadstandardů (4)
	4 N, 7 N	-	4 643	cena nadstandardů
Zastřešení	Betonové	4 071	-	aritmetický průměr
	Dřevěné lepené	6 340	-	aritmetický průměr
	Ocelové příhradové	6 259	-	aritmetický průměr
	Ocelové IPE	5 198	-	aritmetický průměr

#### 5. 4. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 2

Dalším krokem je vyhodnocení přesnosti parametrického zadání č. 2. Na základě průměrných jednotkových cen dle parametrů jsou zpětně stanoveny celkové ceny objektů z databáze a ty následně porovnány s cenami skutečnými.

Tab. 20 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 2 (vlastní zpracování)

Č.	Původní cena	Velikost parametrů			Nová cena	Rozdíl cen
	Cena objektu celkem [Kč]	Základů [m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [m <sup>2</sup> ZP]	Cena objektu celkem [Kč]	Procentuální odchylka
1	92 123 925	2 059,00	17 170,80	2 059,00	98 019 545	6,40%
2	125 024 939	3 267,90	27 347,04	3 267,90	111 856 177	-10,53%
3	43 926 578	1 578,02	14 308,52	1 578,02	42 199 201	-3,93%
4	108 153 925	2 346,15	15 406,45	2 346,15	92 188 707	-14,76%
5	38 448 964	1 415,93	10 959,55	1 415,93	45 894 672	19,37%
6	52 674 628	2 003,12	14 941,64	2 003,12	45 068 645	-14,44%
7	72 295 257	2 398,46	14 090,32	2 398,46	63 860 611	-11,67%
8	63 660 116	1 435,96	15 114,33	1 435,96	58 504 964	-8,10%
9	49 489 276	1 611,90	14 445,92	1 611,90	62 411 806	26,11%
10	35 714 712	1 955,91	14 557,07	1 955,91	57 200 202	60,16%
11	55 022 999	3 715,01	26 020,74	3 715,01	80 815 131	46,88%
12	53 600 261	1 581,54	22 745,01	1 581,54	79 145 726	47,66%
13	57 895 956	1 889,95	17 751,68	1 889,95	52 048 854	-10,10%
14	49 995 283	657,46	7 646,26	657,46	43 218 793	-13,55%
15	27 114 266	709,53	5 180,75	709,53	21 948 940	-19,05%
16	39 804 105	1 362,23	10 189,45	1 362,23	39 991 868	0,47%
17	24 339 108	1 295,49	9 894,74	1 295,49	30 980 264	27,29%
18	36 247 221	885,39	7 715,02	885,39	31 164 226	-14,02%
Průměrná odchylka						6,34%
<b>Průměrná odchylka absolutních hodnot</b>						<b>19,69%</b>

### 5. 4. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 2

V posledním kroku jsou vyhodnoceny odchylky vzniklé při použití parametrického zadání č. 2. Celková průměrná odchylka z absolutních hodnot je v tomto případě **19,69 %**, což je lepší výsledek než v případě PZ č. 1. Vyskytuje se zde jedna odchylka dosahující 60 %, dále dvě odchylky přesahující 40 %, ale nevyskytují se zde žádné další odchylky v rozmezí 30 - 40 %.

### 5. 5 Parametrické zadání č. 3 – vliv celkové velikosti haly

Další parametrické zadání vychází z PZ č. 2, tedy v ceně OP stavby bude zohledněn vyšší nadstandard konstrukcí u několika vybraných hal, a dále celková velikost haly dle obestavěného prostoru u hal menších 10 000 m<sup>3</sup> OP a 3 hal větších 20 000 m<sup>3</sup> OP, které ale zároveň nevstupují do parametru nadstandardu. Na základě podkapitoly 5. 2. 7 je patrná závislost ceny na tomto parametru.

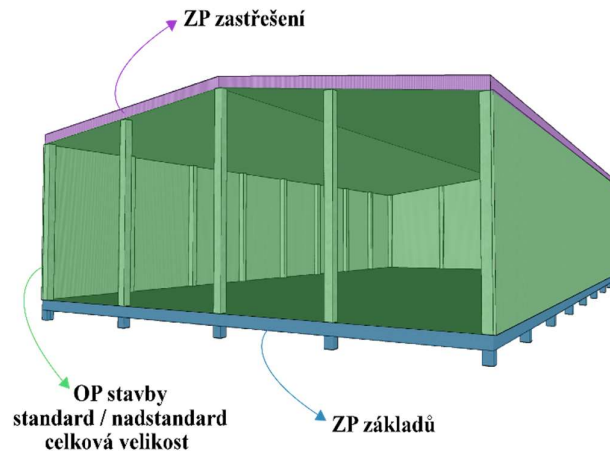
Výše ZRN se spočítá ze vzorce:

$$ZRN = ZP_z \times C_z + OP_s \times C_s + ZP_t \times C_t$$

kde:

- $ZP_z$  zastavěná plocha základů [m<sup>2</sup>],
- $C_z$  jednotková cena základů [Kč/m<sup>2</sup> ZP],
- $OP_s$  obestavěný prostor stavby [m<sup>3</sup>],
- $C_s$  jednotková cena stavby v závislosti na nadstandardu a velikosti,
- $ZP_t$  zastavěná plocha zastřešení [m<sup>2</sup>],
- $C_t$  jednotková cena zastřešení [Kč/m<sup>2</sup> ZP].

Další postup vyhodnocení bude stejný jako v předchozích případech.



Obr. 30 - Parametrické zadání č. 3 – vliv celkové velikosti haly (vlastní zpracování)

## 5. 5. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 3

Tab. 21 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 3 (vlastní zpracování)

Č.	Parametry					Cena parametrů			Velikost parametrů			Jednotková cena		
	Základy	KM char.	Zastřešení	Celkový OP [m <sup>3</sup> ]	Vel. haly	Základů [Kč]	Stavby [Kč]	Zastřešení [Kč]	Základů [m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [m <sup>2</sup> ZP]	Základů [Kč/m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [Kč/m <sup>2</sup> ZP]
1	Patky, deska	4 N	Dřevěné lepené	21 277	Velká	4 614 119	70 142 904	17 366 902	2 059,00	17 170,80	2 059,00	2 240,95	4 085,01	8 434,63
2	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	35 910	Velká	12 456 491	103 778 676	8 789 772	3 267,90	27 347,04	3 267,90	3 811,77	3 794,88	2 689,73
3	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	18 791	Střední	5 696 647	26 813 711	11 416 220	1 578,02	14 308,52	1 578,02	3 610,00	1 873,97	7 234,52
4	Patky, deska	7 N	Ocelové příhradové	21 251	Velká	8 729 119	69 203 870	30 220 936	2 346,15	15 406,45	2 346,15	3 720,61	4 491,88	12 881,08
5	Piloty, deska	4	Dřevěné lepené	13 657	Střední	3 762 585	27 931 168	6 755 212	1 415,93	10 959,55	1 415,93	2 657,32	2 548,57	4 770,87
6	Patky, deska	7	Ocelové IPE	17 260	Střední	2 071 261	37 020 744	13 582 623	2 003,12	14 941,64	2 003,12	1 034,02	2 477,69	6 780,73
7	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	18 034	Střední	4 623 725	52 064 952	15 606 580	2 398,46	14 090,32	2 398,46	1 927,79	3 695,09	6 506,92
8	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	18 160	Střední	5 462 540	47 679 949	10 517 627	1 435,96	15 114,33	1 435,96	3 804,10	3 154,62	7 324,46
9	Bílá vana	4	Ocelové příhradové	18 315	Střední	7 296 653	33 842 790	8 349 832	1 611,90	14 445,92	1 611,90	4 526,74	2 342,72	5 180,12
10	Piloty, deska	4	Betonové	17 893	Střední	2 659 355	27 732 408	5 322 948	1 955,91	14 557,07	1 955,91	1 359,65	1 905,08	2 721,47
11	Piloty, deska	7	Ocelové IPE	31 356	Velká	5 303 282	36 290 931	13 428 786	3 715,01	26 020,74	3 715,01	1 427,53	1 394,69	3 614,74
12	Patky, deska	4	Betonové	24 572	Velká	3 790 875	39 193 943	10 615 444	1 581,54	22 745,01	1 581,54	2 396,95	1 723,19	6 712,09
13	Piloty, deska	7	Ocelové příhradové	22 307	Velká	6 477 005	41 710 636	9 708 315	1 889,95	17 751,68	1 889,95	3 427,08	2 349,67	5 136,81
14	Bílá vana	4 N	Dřevěné lepené	9 061	Malá	4 122 101	40 922 367	4 950 815	657,46	7 646,26	657,46	6 269,74	5 351,95	7 530,21
15	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	6 279	Malá	1 611 289	22 222 861	3 280 116	709,53	5 180,75	709,53	2 270,92	4 289,51	4 622,94
16	Piloty, deska	4	Betonové	13 049	Střední	3 288 743	32 730 823	3 784 539	1 362,23	10 189,45	1 362,23	2 414,23	3 212,23	2 778,19
17	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	12 676	Střední	2 217 244	17 760 527	4 361 337	1 295,49	9 894,74	1 295,49	1 711,51	1 794,95	3 366,55
18	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	9 353	Malá	3 540 887	27 237 846	5 468 488	885,39	7 715,02	885,39	3 999,24	3 530,50	6 176,36

Tab. 22 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 3 (vlastní zpracování)

Stanovení průměrných jednotkových cen				
Konstrukce		Průměrná cena [Kč/m <sup>2</sup> ZP]	Průměrná cena [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Poznámka k ceně
Základy	Patky, deska	2 546	-	aritmetický průměr
	Piloty, deska	2 700	-	aritmetický průměr
	Bílá vana	5 398	-	aritmetický průměr
Stavba	4 malá	-	3 910	haly 15, 18
	7 malá	-	2 049	nejsou haly
	4 N, 7 N	-	4 643	haly 1, 4, 14
	4 střední	-	2 810	haly 5, 7, 8, 9, 10, 16
	7 střední	-	2 049	haly 3, 6, 17
	4 velká	-	2 759	haly 2, 12
	7 velká	-	1 872	haly 11, 13
Zastřešení	Betonové	4 071	-	aritmetický průměr
	Dřevěné lepené	6 340	-	aritmetický průměr
	Ocelové příhradové	6 259	-	aritmetický průměr
	Ocelové IPE	5 198	-	aritmetický průměr

### 5. 5. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 3

Dalším krokem je vyhodnocení přesnosti parametrického zadání č. 3. Na základě průměrných jednotkových cen dle parametrů jsou zpětně stanoveny celkové ceny objektů z databáze a ty následně porovnány s cenami skutečnými.

Tab. 23 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 3 (vlastní zpracování)

Původní cena		Velikost parametrů			Nová cena	Rozdíl cen
Č.	Cena objektu celkem [Kč]	Základů [m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [m <sup>2</sup> ZP]	Cena objektu celkem [Kč]	Procentuální odchylka
1	92 123 925	2 059,00	17 170,80	2 059,00	98 019 545	6,40%
2	125 024 939	3 267,90	27 347,04	3 267,90	104 729 423	-16,23%
3	43 926 578	1 578,02	14 308,52	1 578,02	43 210 443	-1,63%
4	108 153 925	2 346,15	15 406,45	2 346,15	92 188 707	-14,76%
5	38 448 964	1 415,93	10 959,55	1 415,93	43 594 045	13,38%
6	52 674 628	2 003,12	14 941,64	2 003,12	46 124 633	-12,43%
7	72 295 257	2 398,46	14 090,32	2 398,46	60 902 773	-15,76%
8	63 660 116	1 435,96	15 114,33	1 435,96	55 332 167	-13,08%
9	49 489 276	1 611,90	14 445,92	1 611,90	59 379 321	19,98%
10	35 714 712	1 955,91	14 557,07	1 955,91	54 144 384	51,60%
11	55 022 999	3 715,01	26 020,74	3 715,01	78 056 640	41,86%
12	53 600 261	1 581,54	22 745,01	1 581,54	73 218 280	36,60%
13	57 895 956	1 889,95	17 751,68	1 889,95	50 166 977	-13,35%
14	49 995 283	657,46	7 646,26	657,46	43 218 793	-13,55%
15	27 114 266	709,53	5 180,75	709,53	26 561 692	-2,04%
16	39 804 105	1 362,23	10 189,45	1 362,23	37 852 900	-4,90%
17	24 339 108	1 295,49	9 894,74	1 295,49	31 679 566	30,16%
18	36 247 221	885,39	7 715,02	885,39	38 033 400	4,93%
Průměrná odchylka						5,40%
<b>Průměrná odchylka absolutních hodnot</b>						<b>17,37%</b>

### 5. 5. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 3

Z tabulky 23 je patrné, že došlo ke zpřesnění výpočtu u několika hal oproti parametrickému zadání č. 2. Průměrná odchylka absolutních hodnot se poprvé dostala pod 18 procent na **17,37 %**, avšak stále se zde vyskytuje 1 odchylka pohybující se kolem 50 %, jedna odchylka okolo 40 % a další 2 odchylky pohybující se v rozmezí 30 - 40 %.

## 5. 6 Parametrické zadání č. 4 – vliv ostatních parametrů

Posledním parametrickým zadáním je model, v němž do výpočtu ceny objektu vstupují všechny parametry popsané v začátku této kapitoly. Vychází z PZ č. 3 a je doplněno o parametry pozice zázemí, tribuny a materiálu sportovní podlahy. Výše ZRN se spočítá ze vzorce:

$$ZRN = ZP_z \times C_z + OP_s \times C_s + ZP_t \times C_t + OP_{za} \times C_{za} + UP_{tr} \times C_{tr} + UP_{sp} \times C_{sp}$$

kde:

- $ZP_z$  zastavěná plocha základů [ $m^2$ ],
- $C_z$  jednotková cena základů [ $Kč/m^2$  ZP],
- $OP_s$  obestavěný prostor stavby bez zázemí [ $m^3$ ],
- $C_s$  jednotková cena stavby bez zázemí, tribuny, podlahy [ $Kč/m^3$  OP],
- $ZP_t$  zastavěná plocha zastřešení [ $m^2$ ],
- $C_t$  jednotková cena zastřešení [ $Kč/m^2$  ZP],
- $OP_{za}$  vnitřní obestavěný prostor zázemí [ $m^3$ ],
- $C_{za}$  jednotková cena zázemí [ $Kč/m^3$  OP],
- $UP_{tr}$  užitná plocha tribuny [ $m^2$ ],
- $C_{tr}$  jednotková cena tribuny [ $Kč/m^2$  UP],
- $UP_{sp}$  užitná plocha sportovní podlahy [ $m^2$ ],
- $C_{sp}$  jednotková cena sportovní podlahy [ $Kč/m^2$  UP].

Ceny tribun byly zjištěny z položkových rozpočtů, většinou jako součet následujících položek:

- konstrukce tribuny,
- povrchová úprava konstrukce,
- kovová či prosklená zábradlí,
- sedačky.

Ceny sportovních podlah se odvíjí od jejich typu, nejčastěji se jedná o položky:

- konstrukce podkladního roštu a dřevěného záklopu,
- vyrovnávací vrstva a litá umělá podlaha,
- lajnování,
- truhlářské a zámečnické prvky (otvory na sloupky a jejich kryty).

Vzhledem k tomu, že cenu zázemí\* by bylo z rozpočtu velice těžké určit, byla pouze odhadnuta na základě jiných rozpočtových ukazatelů pro domy bytové (zázemí většinou tvoří chodby, šatny, koupelny a toalety).



## 5. 6. 1 Výpočet průměrných jednotkových cen pro PZ č. 4

Tab. 24 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 4 1/2 (vlastní zpracování)

Č.	Parametry							Cena parametrů					
	Základy	KM char.	Zastřešení	Velikost haly	Pozice zázemí	Tribuna	Sportovní podlaha	Základů [Kč]	Stavby [Kč]	Zastřešení [Kč]	Zázemí [Kč]	Tribuny [Kč]	Sportovní podlahy [Kč]
1	Patky, deska	4 N	Dřevěné lepené	Velká	Vnější	Betonová	Dřevo	4 614 119	49 512 486	17 366 902	16 140 100	1 967 504	2 522 813
2	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	Velká	Vnější	Betonová	Dřevo	12 456 491	52 353 327	8 789 772	49 537 050	1 207 345	680 955
3	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	Střední	Vnější	Betonová	Umělá	5 696 647	14 694 918	11 416 220	8 251 300	1 206 730	2 660 763
4	Patky, deska	7 N	Ocelové příhradové	Velká	Vnitřní	Betonová	Umělá	8 729 119	54 764 099	30 220 936	10 647 240	1 184 648	2 607 882
5	Piloty, deska	4	Dřevěné lepené	Střední	Vnitřní	Betonová	Dřevo	3 762 585	17 041 671	6 755 212	7 274 800	1 349 847	2 264 850
6	Patky, deska	7	Ocelové IPE	Střední	Vnější	Ocelová	Umělá	2 071 261	22 617 875	13 582 623	10 366 400	999 348	3 037 121
7	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	Střední	Vnější	Betonová	Umělá	4 623 725	33 326 918	15 606 580	13 975 850	1 032 514	3 729 670
8	Piloty, deska	4	Ocelové příhradové	Střední	Vnější	Není	Umělá	5 462 540	37 588 873	10 517 627	8 936 250	0	1 154 826
9	Bílá vana	4	Ocelové příhradové	Střední	Vnější	Ocelová	Umělá	7 296 653	16 109 947	8 349 832	14 600 150	875 902	2 256 791
10	Piloty, deska	4	Betonové	Střední	Vnější	Betonová	Umělá	2 659 355	8 406 196	5 322 948	15 671 050	1 652 686	2 002 476
11	Piloty, deska	7	Ocelové IPE	Velká	Vnější	Ocelová	Umělá	5 303 282	23 300 146	13 428 786	8 260 750	2 127 512	2 602 522
12	Patky, deska	4	Betonové	Velká	Vnitřní	Ocelová	Dřevo	3 790 875	29 523 072	10 615 444	6 015 200	869 072	2 786 598
13	Piloty, deska	7	Ocelové příhradové	Velká	Vnější	Betonová	Umělá	6 477 005	21 177 743	9 708 315	16 595 150	2 208 502	1 729 241
14	Bílá vana	4 N	Dřevěné lepené	Malá	Vnitřní	Není	Dřevo	4 122 101	31 752 934	4 950 815	6 360 920	0	2 808 513
15	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	Malá	Vnitřní	Není	Umělá	1 611 289	18 699 225	3 280 116	2 657 640	0	865 996
16	Piloty, deska	4	Betonové	Střední	Vnitřní	Není	Dřevo	3 288 743	26 550 590	3 784 539	3 347 040	0	2 833 193
17	Patky, deska	7	Ocelové příhradové	Střední	Vnější	Není	Umělá	2 217 244	13 150 689	4 361 337	2 146 900	0	2 462 937
18	Patky, deska	4	Dřevěné lepené	Malá	Vnitřní	Není	Umělá	3 540 887	19 872 157	5 468 488	6 375 520	0	990 169

Tab. 25 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 4 2/2 (vlastní zpracování)

Č.	Velikost parametrů						Jednotková cena					
	Základů [m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [m <sup>2</sup> ZP]	Zázemí [m <sup>3</sup> OP]	Tribuny [m <sup>2</sup> UP]	Sportovní podlahy [m <sup>2</sup> UP]	Základů [Kč/m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [Kč/m <sup>2</sup> ZP]	Zázemí* [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Tribuny [Kč/m <sup>2</sup> UP]	Sportovní podlahy [Kč/m <sup>2</sup> UP]
1	2 059,00	13 942,78	2 059,00	3 228,02	232,90	1 190,10	2 240,95	2 883,53	8 434,63	5 000,00	8 447,85	2 119,83
2	3 267,90	17 439,63	3 267,90	9 907,41	195,30	1 130,50	3 811,77	1 914,41	2 689,73	5 000,00	6 182,00	602,35
3	1 578,02	12 658,26	1 578,02	1 650,26	106,52	1 072,60	3 610,00	1 027,00	7 234,52	5 000,00	11 328,67	2 480,67
4	2 346,15	12 744,64	2 346,15	2 661,81	203,87	1 319,56	3 720,61	3 554,62	12 881,08	4 000,00	5 810,80	1 976,33
5	1 415,93	9 140,85	1 415,93	1 818,70	137,90	1 014,70	2 657,32	1 554,96	4 770,87	4 000,00	9 788,59	2 232,04
6	2 003,12	12 868,36	2 003,12	2 073,28	167,48	1 158,70	1 034,02	1 513,75	6 780,73	5 000,00	5 966,97	2 621,14
7	2 398,46	11 295,15	2 398,46	2 795,17	117,07	1 188,16	1 927,79	2 365,24	6 506,92	5 000,00	8 819,63	3 139,03
8	1 435,96	13 327,08	1 435,96	1 787,25	0,00	990,20	3 804,10	2 486,97	7 324,46	5 000,00	-	1 166,26
9	1 611,90	11 525,89	1 611,90	2 920,03	32,75	1 104,40	4 526,74	1 115,19	5 180,12	5 000,00	26 745,10	2 043,45
10	1 955,91	11 422,86	1 955,91	3 134,21	111,48	1 072,45	1 359,65	577,46	2 721,47	5 000,00	14 824,96	1 867,20
11	3 715,01	24 368,59	3 715,01	1 652,15	170,35	2 772,45	1 427,53	895,45	3 614,74	5 000,00	12 489,07	938,71
12	1 581,54	21 241,21	1 581,54	1 503,80	246,70	1 100,30	2 396,95	1 298,00	6 712,09	4 000,00	3 522,79	2 532,58
13	1 889,95	14 432,65	1 889,95	3 319,03	337,80	1 072,60	3 427,08	1 193,00	5 136,81	5 000,00	6 537,90	1 612,20
14	657,46	6 056,03	657,46	1 590,23	0,00	760,54	6 269,74	4 152,74	7 530,21	4 000,00	-	3 692,79
15	709,53	4 516,34	709,53	664,41	0,00	497,67	2 270,92	3 609,37	4 622,94	4 000,00	-	1 740,10
16	1 362,23	9 352,69	1 362,23	836,76	0,00	1 116,25	2 414,23	2 605,69	2 778,19	4 000,00	-	2 538,13
17	1 295,49	9 465,36	1 295,49	429,38	0,00	1 108,90	1 711,51	1 329,06	3 366,55	5 000,00	-	2 221,06
18	885,39	6 121,14	885,39	1 593,88	0,00	520,00	3 999,24	2 575,78	6 176,36	4 000,00	-	1 904,17

Z tabulky 25 je patrné, že v jednotkových cenách za metr čtvereční užité plochy tribun jsou velké rozdíly. Pokud bychom tyto ceny očistili o krajní extrémy, dostali bychom následující jednotkové ceny.

Tab. 26 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 4 (vlastní zpracování)

Stanovení průměrných jednotkových cen				
Konstrukce		Průměrná cena [Kč/m <sup>2</sup> ZP, UP]	Průměrná cena [Kč/m <sup>3</sup> OP]	Poznámka k ceně
Základy	Patky, deska	2 546	-	aritmetický průměr
	Piloty, deska	2 700	-	aritmetický průměr
	Bílá vana	5 398	-	aritmetický průměr
Stavba	4 malá	-	3 393	haly 15, 18
	7 malá	-	2 049	nejsou haly
	4 N, 7 N	-	4 364	haly 1, 4, 14
	4 střední	-	2 101	haly 5, 7, 8, 9, 10, 16
	7 střední	-	1 436	haly 3, 6, 17
	4 velká	-	2 196	haly 2, 12
	7 velká	-	1 212	haly 11, 13
Zastřešení	Betonové	4 071	-	aritmetický průměr
	Dřevěné lepené	6 340	-	aritmetický průměr
	Ocelové příhradové	6 259	-	aritmetický průměr
	Ocelové IPE	5 198	-	aritmetický průměr
Zázemí	Vnější	-	5 000	cenový odhad
	Vnitřní	-	4 000	cenový odhad
Tribuna	Betonová	8 517	-	bez extrémů (haly 4, 10)
	Ocelová	7 326	-	bez extrému (hala 9)
	Není	0	-	není cena
Sportovní podlaha	Umělá	1 976	-	aritmetický průměr
	Dřevo	2 286	-	aritmetický průměr

### 5. 6. 2 Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 4

Dalším krokem je vyhodnocení přesnosti parametrického zadání č. 4. Na základě průměrných jednotkových cen dle parametrů jsou zpětně stanoveny celkové ceny objektů z databáze a ty následně porovnány s cenami skutečnými.

Tab. 27 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 4 (vlastní zpracování)

Původní cena		Velikost parametrů			Nová cena	Rozdíl cen
Č.	Cena objektu celkem [Kč]	Základů [m <sup>2</sup> ZP]	Stavby [m <sup>3</sup> OP]	Zastřešení [m <sup>2</sup> ZP]	Cena objektu celkem [Kč]	Procentuální odchylka
1	92 123 925	2 059,00	13 942,78	2 059,00	99 984 336	8,53%
2	125 024 939	3 267,90	17 439,63	3 267,90	121 359 398	-2,93%
3	43 926 578	1 578,02	12 658,26	1 578,02	43 348 765	-1,32%
4	108 153 925	2 346,15	12 744,64	2 346,15	91 263 102	-15,62%
5	38 448 964	1 415,93	9 140,85	1 415,93	42 777 706	11,26%
6	52 674 628	2 003,12	12 868,36	2 003,12	47 872 420	-9,12%
7	72 295 257	2 398,46	11 295,15	2 398,46	62 368 077	-13,73%
8	63 660 116	1 435,96	13 327,08	1 435,96	51 762 170	-18,69%
9	49 489 276	1 611,90	11 525,89	1 611,90	60 031 988	21,30%
10	35 714 712	1 955,91	11 422,86	1 955,91	55 985 573	56,76%
11	55 022 999	3 715,01	24 368,59	3 715,01	73 856 464	34,23%
12	53 600 261	1 581,54	21 241,21	1 581,54	67 446 491	25,83%
13	57 895 956	1 889,95	14 432,65	1 889,95	56 012 887	-3,25%
14	49 995 283	657,46	6 056,03	657,46	42 244 555	-15,50%
15	27 114 266	709,53	4 516,34	709,53	26 626 635	-1,80%
16	39 804 105	1 362,23	9 352,69	1 362,23	34 775 383	-12,63%
17	24 339 108	1 295,49	9 465,36	1 295,49	29 336 357	20,53%
18	36 247 221	885,39	6 121,14	885,39	37 878 537	4,50%
Průměrná odchylka						4,91%
<b>Průměrná odchylka absolutních hodnot</b>						<b>15,42%</b>

### 5. 6. 3 Vyhodnocení odchylek PZ č. 4

U parametrického zadání č. 4 bylo dosaženo nejnižší průměrné odchylky absolutních hodnot, konkrétně **15,42 %**. Ze všech 18 hal v databázi se vyskytuje pouze 1 odchylka přesahující 50 %, a dále 1 odchylka větší než 30 %. Pokud bychom neuvažovali halu číslo 10, která v žádném zadání nevyhází vhodně, dostali bychom se na hodnotu 12,99 % průměrné odchylky absolutních hodnot, což je přijatelné číslo.

### 5. 7 Vyhodnocení přesností jednotlivých způsobů výpočtu

Předmětem této podkapitoly je vyhodnocení přesností všech jednotlivých způsobů výpočtu základních rozpočtových nákladů, které se v této práci vyskytly.

Přesnost bude vyhodnocena na základě již stanovených odchylek, rozdělených do několika tříd. Těmto třídám bude přiřazena četnost, s jakou se v dané třídě odchylky vyskytují. Vstupem pro vyhodnocení je následující tabulka shrnující veškeré odchylky.

Tab. 28 - Vstup pro vyhodnocení přesností způsobů výpočtu (vlastní zpracování)

Informace			Procentuální odchylka nově vypočtených cen [%]				
Č.	Místo stavby	Původní cena [Kč]	Celkovým OP	PZ č. 1	PZ č. 2	PZ č. 3	PZ č. 4
1	Světlá nad Sázavou	92 123 925	-19,59%	-15,93%	6,40%	6,40%	8,53%
2	Kutná Hora	125 024 939	0,01%	1,71%	-10,53%	-16,23%	-2,93%
3	Paskov	43 926 578	19,41%	22,14%	-3,93%	-1,63%	-1,32%
4	Dolní Břežany	108 153 925	-45,15%	-46,70%	-14,76%	-14,76%	-15,62%
5	Kašperské Hory	38 448 964	23,67%	29,31%	19,37%	13,38%	11,26%
6	Jeseník	52 674 628	-8,53%	-8,87%	-14,44%	-12,43%	-9,12%
7	Lipník nad Bečvou	72 295 257	-13,15%	-4,99%	-11,67%	-15,76%	-13,73%
8	Chýnov	63 660 116	-0,68%	-0,18%	-8,10%	-13,08%	-18,69%
9	Moravský Beroun	49 489 276	28,86%	32,32%	26,11%	19,98%	21,30%
10	Svitávka	35 714 712	74,44%	48,05%	60,16%	51,60%	56,76%
11	Bohumín	55 022 999	59,08%	67,56%	46,88%	41,86%	34,23%
12	Olomouc	53 600 261	59,62%	51,73%	47,66%	36,60%	25,83%
13	Kuřim	57 895 956	7,56%	3,67%	-10,10%	-13,35%	-3,25
14	Brno - Žabovřesky	49 995 283	-36,89%	-32,73%	-13,55%	-13,55%	-15,50%
15	Čestlice	27 114 266	-19,37%	-15,77%	-19,05%	-2,04%	-1,80%
16	Červená Voda	39 804 105	14,15%	-10,96%	0,47%	-4,90%	-12,63%
17	Blučina	24 339 108	45,38%	44,24%	27,29%	30,16%	20,53%
18	Praha - Slivenec	36 247 221	-10,15%	4,17%	-14,02%	4,93%	4,50%
Průměrná odchylka			9,93%	9,38%	6,34%	5,40%	4,91%
<b>Průměrná odchylka absolutních hodnot</b>			<b>26,98%</b>	<b>24,50%</b>	<b>19,69%</b>	<b>17,37%</b>	<b>15,42%</b>

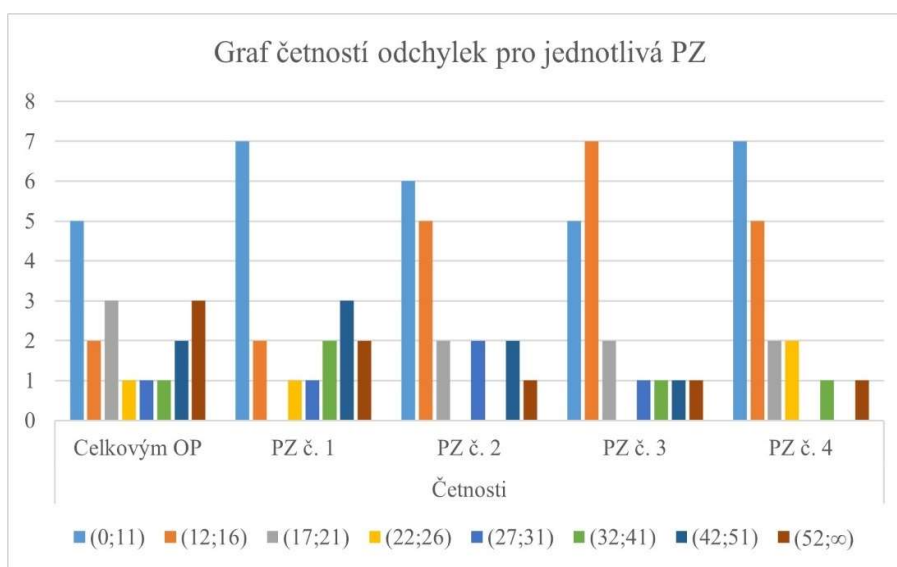
Největší odchylky jsou patrné u hal číslo 10 a 11. V případě haly č. 10 ve Svitávce, je patrná vysoká odchylka u všech způsobů parametrického zadání THU. Je to dáno faktem, že stavba ve skutečnosti byla velice levná. I přes zpřesnění o 11 procentních bodů vůči klasickému výpočtu pomocí celkového objemu OP se tato hala i nadále cenově vymyká ostatním halám. Může to být dáno zejména nízkým standardem použitých materiálů a nízkou designovou úrovní. V případě haly č. 11 v Bohumíně může být vyšší odchylka od skutečné ceny dána velikostí této haly. Jedná se o extrémně velkou halu na české poměry, pod jednou střechou se zde nachází 4 různá sportoviště.

Z tabulky 28 je patrné, že z hlediska průměrných odchylek absolutních hodnot vychází nejpresněji parametrické zadání č. 4, tedy způsob zohledňující všechny navržené parametry sportovních hal. Průměrná odchylka ovšem může být ovlivněna jedním jediným extrémem, který představuje ve všech případech hala ve Svitávce. Lepší obraz o přesnosti jednotlivých výpočtů poskytne graf znázorňující četnosti odchylek pro jednotlivé třídy.

Z hlediska statistiky existuje několik způsobů výpočtu šířky těchto tříd, avšak pro potřeby cen ve stavebnictví snad postačí následující stanovení tříd. Četnosti odchylek pro jednotlivé třídy jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 29 - Četnosti odchylek pro jednotlivá zadání výpočtu (vlastní zpracování)

Třídy odchylek [%]	Četnosti [-]				
	Celkovým OP	PZ č. 1	PZ č. 2	PZ č. 3	PZ č. 4
(0;11)	5	7	6	5	7
(12;16)	2	2	5	7	5
(17;21)	3	0	2	2	2
(22;26)	1	1	0	0	1
(27;31)	1	1	2	1	1
(32;41)	1	2	0	1	1
(42;51)	2	3	2	1	0
(52;∞)	3	2	1	1	1
kontrola	18	18	18	18	18



Obr. 31 - Graf četností odchylek pro jednotlivá PZ (vlastní zpracování)

Z tabulky 29 a obrázku 31 vyplývá, že nejpřesnějším modelem je PZ č. 4, kdy 15 z 18 odchylek je nižších než 26 %, přičemž 7 odchylek je nižších než 11 %, 5 odchylek nižších než 16% a dvě odchylky nižší než 21%.

## 5. 8. Srovnání PZ č. 4 s ukazateli ÚRS CZ a. s. a RTS, a. s.

V předposlední kapitole jsou srovnány způsoby výpočtu ceny sportovní haly v předinvestiční fázi projektu dle vlastního parametrického zadání, dle Rozpočtových ukazatelů stavebních objektů vydávaných společností ÚRS CZ a. s. a dle Cenových ukazatelů ve stavebnictví od společnosti RTS, a. s.

Srovnání bude provedeno na vzorku hal z vlastní databáze. Vstupem pro výpočet základních rozpočtových nákladů jsou hodnoty rozpočtových ukazatelů z tabulky 8 a hodnoty vlastní, uvedené v kapitole 5. 6 *Parametrické zadání č. 4*.

Tab. 30 - Výše ceny ukazatelů za m<sup>3</sup> OP inženýrských organizací

Konstrukčně materiálová charakteristika		Organizace	
		ÚRS CZ a. s.	RTS, a. s.
4.	montovaná z dílců betonových tyčových	7 127 Kč	7 005 Kč
7.	kovová	6 939 Kč	7 005 Kč

Nejprve jsou vypočteny základní rozpočtové náklady těchto hal klasickým způsobem, tedy vynásobením počtem měrných jednotek obestavěného prostoru cenou za měrnou jednotku a dále jsou uvedeny ceny vlastní stanovené na základě PZ č. 4.

Tab. 31 - Srovnání cen PZ č. 4 s cenami dle ÚRS CZ a RTS (vlastní zpracování)

Informace					Ceny na základě THU		Cena vlastní
Č.	Místo stavby	KM char	Skutečná cena [Kč]	Celkem OP [m <sup>3</sup> ]	Dle ÚRS CZ [Kč]	Dle RTS [Kč]	Dle PZ č. 4 [Kč]
1	Světlá nad Sázavou	4	92 123 925	21 277	151 638 542	149 042 793	99 984 336
2	Kutná Hora	4	125 024 939	35 910	255 934 062	251 552 982	121 359 398
3	Paskov	7	43 926 578	18 791	130 388 390	131 628 573	43 348 765
4	Dolní Břežany	7	108 153 925	21 251	147 461 383	148 863 956	91 263 102
5	Kašperské Hory	4	38 448 964	13 657	97 332 014	95 665 884	42 777 706
6	Jeseník	7	52 674 628	17 260	119 765 336	120 904 479	47 872 420
7	Lipník nad Bečvou	4	72 295 257	18 034	128 530 028	126 329 851	62 368 077
8	Chýnov	4	63 660 116	18 160	129 425 322	127 209 819	51 762 170
9	Moravský Beroun	4	49 489 276	18 315	130 532 074	128 297 626	60 031 988
10	Svitávka	4	35 714 712	17 893	127 524 836	125 341 866	55 985 573
11	Bohumín	7	55 022 999	31 356	217 577 619	219 647 099	73 856 464
12	Olomouc	4	53 600 261	24 572	175 124 644	172 126 860	67 446 491
13	Kuřim	7	57 895 956	22 307	154 788 759	156 261 025	56 012 887
14	Brno - Žabovřesky	4	49 995 283	9 061	64 580 384	63 474 897	42 244 555
15	Čestlice	4	27 114 266	6 279	44 752 856	43 986 777	26 626 635
16	Červená Voda	4	39 804 105	13 049	93 001 435	91 409 436	34 775 383
17	Blučina	7	24 339 108	12 676	87 958 070	88 794 680	29 336 357
18	Praha - Slivenec	4	36 247 221	9 353	66 662 252	65 521 127	37 878 537

V následující tabulce jsou vypočteny odchylky výše vypočtených cen od cen skutečných hal z vlastní databáze. Je patrné, že ceny určené na základě rozpočtových ukazatelů stanovovaných společnostmi ÚRS CZ a. s. a RTS, a. s. se od cen skutečných liší zhruba o **140 %**. To je zhruba o 125 procentních bodů vyšší odchylka než v případě cen stanovených pomocí navrženého parametrického zadání č. 4.

Tab. 32 - Srovnání odchylek PZ č. 4 s odchylkami ÚRS CZ a RTS

Informace			Odchylky od skutečné ceny [%]		
Č.	Místo stavby	Skutečná cena [Kč]	Dle ÚRS CZ	Dle RTS	Dle PZ č. 4
1	Světlá nad Sázavou	92 123 925	64,60%	61,79%	8,53%
2	Kutná Hora	125 024 939	104,71%	101,20%	-2,93%
3	Paskov	43 926 578	196,83%	199,66%	-1,32%
4	Dolní Břežany	108 153 925	36,34%	37,64%	-15,62%
5	Kašperské Hory	38 448 964	153,15%	148,81%	11,26%
6	Jeseník	52 674 628	127,37%	129,53%	-9,12%
7	Lipník nad Bečvou	72 295 257	77,78%	74,74%	-13,73%
8	Chýnov	63 660 116	103,31%	99,83%	-18,69%
9	Moravský Beroun	49 489 276	163,76%	159,24%	21,30%
10	Svitávka	35 714 712	257,07%	250,95%	56,76%
11	Bohumín	55 022 999	295,43%	299,19%	34,23%
12	Olomouc	53 600 261	226,72%	221,13%	25,83%
13	Kuřim	57 895 956	167,36%	169,90%	-3,25%
14	Brno - Žabovřesky	49 995 283	29,17%	26,96%	-15,50%
15	Čestlice	27 114 266	65,05%	62,23%	-1,80%
16	Červená Voda	39 804 105	133,65%	129,65%	-12,63%
17	Blučina	24 339 108	261,39%	264,82%	20,53%
18	Praha - Slivenec	36 247 221	83,91%	80,76%	4,50%
Průměrná odchylka			141,53%	139,89%	4,91%
<b>Průměrná odchylka absolutních hodnot</b>			<b>141,53%</b>	<b>139,89%</b>	<b>15,42%</b>

Pravděpodobné důvody, proč tyto odchylky vznikají jsou popsány v kapitole 3. 4. *Důvody cenových disproporcí jednotlivých THU*. Nabízí se otázka, zda by nebylo vhodné tyto ukazatele revidovat alespoň v úrovni cen za metr krychlový obestavěného prostoru.



## **5. 9 Návrh ceny fiktivní sportovní haly za použití parametrů**

Posledním bodem diplomové práce je popis návrhu ceny (základních rozpočtových nákladů) fiktivní sportovní haly za použití parametrického zadání č. 4. Tento způsob návrhu ceny si klade za cíl potenciálním investorům, či jiným účastníkům stavebního procesu, ukázat možný postup stanovení orientačních základních rozpočtových nákladů na výstavbu zamýšlené sportovní haly.

### **5. 9. 1 Popis fiktivní sportovní haly**

Investor zamýšlí na území obce postavit sportovní halu. Hala bude sloužit místní škole a veřejnosti. Základním požadavkem je rozměr hřiště na házenou o velikosti  $20 \times 40$  metrů se zámezím širokým 3 metry na každé straně. Celkový rozměr sportovní plochy je tedy  $26 \times 46$  metrů. Povrch hřiště bude umělý z polyuretanu. Uvažuje se s vnitřním zázemím o užité ploše  $300 \text{ m}^2$  a světlou výškou místností zázemí průměrně 3,5 metru. Hala o celkové zastavěné ploše  $1400 \text{ m}^2$  bude postavena na železobetonových základových patkách z železobetonových tyčových prvků a zastřešena ocelovými příhradovými vazníky. Světlá výška nad sportovištěm je 9 metrů. Hala nebude mít tribunu pro diváky a nebude obsahovat žádné nadstandardní konstrukční prvky, vyjma lezecké stěny o pohledové ploše  $45 \text{ m}^2$ .

### **5. 9. 2 Parametry, velikost, ocenění**

Ceny ve sloupci *Jednotková cena [Kč]* vychází z výpočtů pro parametrické zadání č. 4, konkrétně z tabulky 26. Uživatel vyplní světle šedá pole a vybere patřičné parametry haly v polích tmavě šedých, na základě kterých se automaticky dopočítají ostatní velikosti a celková cena v korunách bez DPH.

Tab. 33 - Výpočet ceny fiktivní haly na základě parametrů (vlastní zpracování)

Velikost		Rozměry (zadej)	Jednotková cena [Kč]	Vypočítaná cena [Kč]
Zastavěná plocha [m <sup>2</sup> ]		1 400,00	-	-
Plocha sportoviště [m <sup>2</sup> ]		1 196,00	-	-
Světlá výška nad sportovištěm [m]		9,00	-	-
Užitná plocha zázemí [m <sup>2</sup> ]		300,00	-	-
Světlá výška místností zázemí [m]		3,50	-	-
Užitná plocha tribuny [m <sup>2</sup> ]		0,00	-	-
Parametr (vyber)		Rozměry (auto výpočet)	-	-
Zázemí	Vnitřní	1 050,00	4 000	4 200 000
	Vnější			
Sportovní plocha	Umělá	1 196,00	1 976	2 363 296
	Dřevěná			
Základy	Patky, deska	1 400,00	2 546	3 564 400
	Piloty, deska			
	Bílá vana			
Stavba	4	11 550,00	2 101	24 266 550
	7			
Zastřešení	Dřevěné lepené	1 400,00	6 259	8 762 600
	Betonové			
	Ocelové příhradové			
	Ocelové IPE			
Tribuna	Betonová	0,00	0	0
	Ocelová			
	Není			
Nadstandard	Ano	-	-	-
	Ne			
Celková velikost stavby	Velká	12 600,00	-	-
	Střední			
	Malá			
<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>				<b>43 156 846</b>

### 5. 9. 3 Další nákladové položky

Dále je nutno dle požadavků připočítat cenu lezecké stěny. Ve vlastní databázi sportovních hal se vyskytují celkem 3 haly, které mají lezeckou stěnu. Průměrnou jednotkovou cenu lezecké stěny lze stanovit z následující tabulky na 6 398 Kč, při velikosti pohledové plochy 45 m<sup>2</sup> bude cena lezecké stěny pro tuto fiktivní halu 287 910 Kč.

Tab. 34 - Lezecké stěny – výpočet jednotkové ceny (vlastní zpracování)

Č.	Místo stavby	Cena lezecké stěny [Kč]	Pohledová plocha lezecké stěny [m <sup>2</sup> ]	Jednotková cena [Kč/m <sup>2</sup> plochy]
6	Jeseník	1 017 491	158,40	6 424
7	Lipník nad Bečvou	1 728 270	223,04	7 749
16	Červená Voda	105 480	21,00	5 023
<b>Průměrná jednotková cena</b>		-		<b>6 398</b>

Základní rozpočtové náklady v tuto chvíli činí 43 444 756 Kč. Dále je k ceně haly nutno připočítat náklady na:

- komunikace,
- venkovní přípojky,
- venkovní mobiliář,
- veřejné osvětlení,
- sadové úpravy a oplocení,
- sportovní vybavení nespojené s konstrukcí haly (míče, nářadí, žíněnky atd.),
- DPH v zákonné výši 21 %.
- veškeré vedlejší rozpočtové náklady (průzkumné a projekční práce, inženýrské práce, náklady spojené s umístěním stavby, finanční náklady atd.).

K ocenění těchto nákladů je možné použít náklady dle vlastní kalkulace, případně opět využít vybraných ukazatelů a doporučení na základě inženýrských organizací.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout systém parametrického zadání technicko-hospodářského ukazatele pro zpřesnění výpočtu ceny sportovní haly v předinvestiční fázi projektu. V teoretické části jsou popsány pojmy z oblastí stavebnictví a cen. Následně práce volně přechází do části praktické, kde je nejprve popsán postup stanovení technicko-hospodářských ukazatelů, vydávaných významnými českými inženýrskými organizacemi. Tyto ukazatele jsou následně porovnány s ukazateli vypočtenými na základě velikostí a reálných cen 18 sportovních hal nedávno postavených v České republice. Bylo zjištěno, že se tyto ukazatele velmi liší a byl navrhnout nový způsob určení ceny v předinvestiční fázi projektu, kterým je právě parametrické zadání THU.

Stěžejní částí celé práce je kapitola 5 *Případová studie*. Samotný návrh parametrického zadání vychází z několika vybraných parametrů majících vliv na cenu konstrukce sportovních hal. K určení těchto parametrů bylo analyzováno celkem 18 projektů sportovních hal, přičemž každá tato hala byla přehledně zpracována na tzv. kartě objektu. Na kartě se kromě parametrů samotné haly nachází údaje, jako například velikost zastavěné plochy, velikost obestavěného prostoru a další informace které byly dále využity k výpočtům cen pro jednotlivá parametrická zadání.

Byly navrženy celkem 4 systémy parametrického zadání THU pro výpočet ceny. První parametrické zadání počítá cenu sportovní haly na základě velikosti obestavěných prostorů základů, zastřešení a stavby samotné bez těchto částí. V druhém parametrickém zadání jsou velikosti základů a zastřešení vyjádřeny v plošných jednotkách a dále do něj vstupuje nadstandard konstrukcí u několika vybraných hal. Třetí parametrické zadání vychází z druhého a zohledňuje v sobě další parametr, kterým je celková velikost obestavěného prostoru haly. Čtvrté parametrické zadání zohledňuje všechny dosud uvedené parametry a přidává parametry materiálu sportovní plochy, pozice zázemí a materiálu konstrukce tribuny pro diváky.

Následně jsou jednotlivé systémy parametrického zadání porovnány jak mezi sebou, tak se standardním způsobem výpočtu pomocí vlastních stanovených cenových ukazatelů ceny za metr krychlový obestavěného prostoru. Porovnání je provedeno pomocí průměrných odchylek z absolutních hodnot na základě zpětného výpočtu hal z databáze. Dále jsou stanoveny třídy odchylek a jim přiřazeny četnosti, které lépe dokreslují rozložení výsledků cen na souboru hal z databáze. Z výsledků je patrné, že nejvyšší přesnosti dosahuje parametrické zadání č. 4, tedy to, které v sobě kombinuje všechny navržené parametry sportovních hal. Průměrná absolutní odchylka nově vypočtených cen hal z databáze v případě PZ č. 4 je zhruba 15 %. Následně jsou tyto odchylky porovnány s odchylkami cen stanovených podle současných platných ukazatelů vydávaných inženýrskými organizacemi ÚRS CZ a. s. a RTS, a. s.

Je nutné zdůraznit, že ceny vstupující do všech návrhů vlastních parametrických zadání vycházejí z vítězných nabídkových rozpočtů na realizaci těchto hal. Všechny haly v databázi byly stavěny formou veřejných zakázek, kde velmi často nejdůležitějším hodnoceným kritériem je nejnižší nabídková cena. Na druhou stranu by se dalo říct, že rozpočtové ukazatele inženýrských organizací jsou velmi nadhodnocené. Výsledkem toho je velice markantní rozdíl v odchylkách cen stanovených pomocí nově navrženého parametrického zadání a cen stanovených pomocí rozpočtových ukazatelů těchto organizací. Rozdíl v odchylkách je zhruba 125 procentních bodů. Proto by bylo vhodné se při návrhu ceny sportovní haly v předinvestiční fázi nedržet slepě těchto ukazatelů, ale přihlídnout také alespoň k nějakým parametrům zamýšlené sportovní haly, případně ke skutečným cenám již realizovaných hal.

Poslední podkapitolou praktické části práce je návrh ceny fiktivní sportovní haly, který má podat přehled o postupu výpočtu základních rozpočtových ukazatelů pomocí parametrického zadání č. 4, a také uvádí jaké další náklady je potřeba připočíst ke zjištění celkové ceny zamýšlené sportovní haly. Tento návod by mohl být skvěle použitelný pro osoby, které stavbu nějaké sportovní haly plánují. A to i v případě, pokud by chtěly použít vlastní jednotkové ceny jednotlivých parametrů a cenami uvedenými v parametrickém zadání č. 4 se pouze inspirovat.

Kromě toho by se dala vybraná parametrická zadání implementovat do softwarů, které jsou popsány v praktické části práce. Tím by mohlo dojít k určitému posunu v oblasti BIM z hlediska oceňování staveb ve fázi návrhu prvních modelů nebo pouze studií stavby.

## POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

1. HAČKAJLOVÁ, Ludmila. *Ekonomika stavebního díla 10: (stavební ekonomika - část III.)*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1998. ISBN 8001014258.
2. ČESKO. Vyhláška č. 441 ze dne 17. prosince 2013 k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška). *Sbírka zákonů České republiky*. 2013, částka 173.
3. KALIVODOVÁ, Helena, KREJČÍ, Luboš a kolektiv. Třídníky a klasifikační číselníky ve stavebnictví. *Stavební klub*. [Online] 2. 2 2006. [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.stavebniklub.cz/33/tridniki-a-klasifikacni-ciselniky-ve-stavebnictvi>.
4. DEKSOFT. Rychlé ocenění ÚRS. *DEKSOFT*. [Online] [Citace: 28. 12 2020.] <https://deksoft.eu/programy/rychleoceneni>.
5. KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E. a SOUKUP, P. *Facility management v kostce pro profesionály i laiky*. Olomouc : nakladatelství FORM Solution, první vydání 2012. ISBN 978-80905257-0-2.
6. CHARVÁT, Petr. Modifikovatelné Technicko-hospodářské ukazatele. *www.conference-cm.com*. [Online] [Citace: 28. 12 2020.] [http://www.conference-cm.com/podklady/history3/Referaty/Charvat\\_prispevek.pdf](http://www.conference-cm.com/podklady/history3/Referaty/Charvat_prispevek.pdf).
7. ČSN 73 4055 - *Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů*. místo neznámé : Český normalizační institut, 2004.
8. ČESKO. Zákon České národní rady ze dne 4. května 1992 č. 338/1992 Sb. o dani z nemovitých věcí. *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 71.
9. ČESKO. Zákon ze dne 14. března 2006 č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 63.
10. HLAVSA, Petr, a další, a další. Zastavěná plocha stavby dle stavebního zákona a komplikovanost jejího stanovení. *www.tzb-info.cz*. [Online] 20. 05 2013. [Citace: 28. 12 2020.] <https://stavba.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-hruba-stavba/9928-zastavena-plocha-stavby-dle-stavebniho-zakona-a-komplikovanost-jejeho-stanoveni>.
11. *Nařízení komise (ES) č. 1503/2006 ze dne 28. září, kterým se provádí a mění nařízení Rady (ES) č. 1165/98 o konjunkturálních statistikách, pokud se jedná o definice proměnných, seznam proměnných a frekvenci zpracování údajů*. místo neznámé : Komise evropských společenství, 2006.
12. ČERNÝ, Martin. *BIM Příručka*. Praha : Odborná rada pro BIM, 2013. ISBN 978-80-260-5296-8.
13. Koncepce zavádění metody BIM v České republice. *www.mpo.cz*. [Online] 01. 09 2017. [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.mpo.cz/assets/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/2017/10/Koncepce-zavadeni-metody-BIM-v-CR.pdf>.

14. Model BIM. *www.koncepcbim.cz*. [Online] 2020. [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.koncepcbim.cz/292-5-2-model-bim>.
15. BOHUSLÁVEK, Petr. Co je Datový standard stavebnictví DSS. *www.tzb-info.cz*. [Online] 05. 02 2020. [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/20190-co-je-datovy-standard-stavebnictvi-dss>.
16. ČESKO. Zákon ze dne 17. června 1997 č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku). *Sbírka zákonů České republiky*. 1997, částka 54.
17. MARKOVÁ, Leonora. *Ceny ve stavebnictví: Průvodce studiem předmětu BV03*. Brno : VUT FAST.
18. *Příručka rozpočtáře: rozpočtování a oceňování stavebních prací*. Praha : ÚRS PRAHA, a. s. , 2009. ISBN 978-80-7369-791-4.
19. 5.5. BIM ve vztahu k rozpočtům, nákladům a harmonogramu stavby. *www.koncepcbim.cz*. [Online] 2020. [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.koncepcbim.cz/295-5-5-bim-ve-vztahu-k-rozpoctum-nakladum-a-harmonogramu-stavby>.
20. VARMUS, Tomáš. Rozpočty rovnou z BIM modelu Revitu - 5D BIM. *www.bimfo.cz*. [Online] 26. 11 2019. [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.bimfo.cz/Aktuality/Rozpocty-z-BIM-modelu-Revitu-5D.aspx>.
21. Pomáháme odborníkům ve stavebnictví snadněji dosáhnout společné cíle. *www.bimplatforma.cz*. [Online] [Citace: 28. 12 2020.] <https://www.bimplatforma.cz/>.
22. BIM Rozpočtování. *www.callida.cz*. [Online] [Citace: 28. 12 2020.] <https://callida.cz/cs/bim>.
23. Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2020. *www.cenovasoustava.cz*. [Online] 2020. [Citace: 28. 12 2020.] [http://www.cenovasoustava.cz/dok/ceny/thu\\_2020.html](http://www.cenovasoustava.cz/dok/ceny/thu_2020.html).
24. *Ukazatele průměrné rozpočtové ceny na měrovou a účelovou jednotku*. Praha : ÚRS PRAHA, a. s., 2018. ISBN 978-80-7369-746-4.
25. Cenová soustava ÚRS. *www.pro-rozpocty.cz*. [Online] [Citace: 28. 12 2020.] [www.pro-rozpocty.cz/software-a-data/cenova-soustava-urs-cs-urs-/](http://www.pro-rozpocty.cz/software-a-data/cenova-soustava-urs-cs-urs-/).
26. Detail reference - ČEZ Distribuce. *www.profi-haly.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2020.] <https://www.profi-haly.cz/reference/cez-distribuce>.
27. Ocelová konstrukce městské sportovní haly | Kuřim. *www.aliaz.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <https://www.aliaz.cz/ocelova-konstrukce-mestske-sportovni-haly-kurim-485cz18/>.

28. Beton katalog - vazníky. *www.katalog.kamenivo.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <http://katalog.kamenivo.cz/823-vazniky>.
29. Nosné konstrukce z lepeného dřeva. *www.drevene-konstrukce.eu*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <http://drevene-konstrukce.eu/>.
30. Ocelové haly - montované haly od Exconu. *www.ocelova-hala.com*. [Online] [Citace: 03. 01 2020.] <https://www.ocelova-hala.com/ocelove-haly>.
31. Sportovní hala Bohumín. *www.femont.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <https://www.femont.cz/reference/stavba/mesto-bohumin/>.
32. Sportovní povrchy M&M. *www.mamsportovnipovrchy.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <https://www.mamsportovnipovrchy.cz/>.
33. Sportovní hala Netolice. *www.iscus.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <https://iscus.cz/kraje/jihocesky/pasport/20751>.
34. Reference - Sportovní hala. *www.pksstavby.cz*. [Online] [Citace: 03. 01 2021.] <http://www.pksstavby.cz/reference/sportovni-hala>.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. s.	Akciová společnost
BIM	Building information modeling
CÚ	Cenová úroveň
CZ-CC	Klasifikace stavebních děl
ČAS	Česká agentura pro standardizaci
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DSS	Datový standard staveb
EU	Evropská unie
HSV	Hlavní stavební výroba
IFC	Industry Foundation Classes
ISO	International Organization for Standardization
JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
JKPOV	Jednotná klasifikace průmyslových oborů a výrobků
Kce	Konstrukce
Kč	Koruna česká
m	Metr
m <sup>2</sup>	Metr čtvereční
m <sup>3</sup>	Metr krychlový
Mj	Měrná jednotka
Např.	Například
OK	Ocelová konstrukce
OP	Obestavěný prostor
PSV	Přidružená stavební výroba
PZ	Parametrické zadání
RU	Rozpočtový ukazatel
RUSO	Rozpočtové ukazatele stavebních objektů
SW	Software
THU	Technicko-hospodářský ukazatel
TSKP	Třídník stavebních konstrukcí a prací
TZB	Technická zařízení budov
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady
ZP	Zastavěná plocha
ZRN	Základní rozpočtové náklady

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - Rozpočtový ukazatel pro rok 2020 (vlastní zpracování dle [25]) .....	32
Tab. 2 - Konstrukčně materiálová charakteristika budov 802 (vlastní zprac. dle [24])..	32
Tab. 3 - Rozpočtový ukazatel pro rok 2020 dle RTS (vlastní zpracování dle [23]) .....	33
Tab. 4 - Vlastní databáze projektů sportovních hal (vlastní zpracování).....	34
Tab. 5 - Cena za m <sup>3</sup> OP všech sportovních hal z vlastní databáze (vlastní zpracování).	35
Tab. 6 - Cena za m <sup>3</sup> OP sportovních hal (4.) z vlastní databáze (vlastní zpracování) ....	36
Tab. 7 - Cena za m <sup>3</sup> OP sportovních hal (7.) z vlastní databáze (vlastní zpracování) ....	36
Tab. 8 - Srovnání cen ÚRS CZ, RTS a vlastních (vlastní zpracování dle [24] a [23])...	37
Tab. 9 - Současný způsob výpočtu ZRN pro haly z vlastní dat. (vlastní zpracování) ....	40
Tab. 10 - Databáze realizovaných sportovních hal (vlastní zpracování) .....	44
Tab. 11 - Vzorová karta objektu (vlastní zpracování).....	45
Tab. 12 - Vzorový přehled místností ke kartě objektu (vlastní zpracování).....	46
Tab. 13 - Cena za m <sup>3</sup> OP malých hal (vlastní zpracování) .....	52
Tab. 14 - Cena za OP velkých hal (vlastní zpracování).....	52
Tab. 15 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 1 (vlastní zpracování).....	55
Tab. 16 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 1 (vlastní zpracování).....	56
Tab. 17 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 1 (vlastní zpracování).....	56
Tab. 18 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 2 (vlastní zpracování).....	58
Tab. 19 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 2 (vlastní zpracování).....	59
Tab. 20 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 2 (vlastní zpracování).....	59
Tab. 21 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 3 (vlastní zpracování).....	61
Tab. 22 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 3 (vlastní zpracování).....	62
Tab. 23 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 3 (vlastní zpracování).....	63
Tab. 24 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 4 1/2 (vlastní zpracování).....	65
Tab. 25 - Výpočet průměrných jednotkových cen PZ č. 4 2/2 (vlastní zpracování).....	66
Tab. 26 - Průměrné ceny konstrukcí dle parametrů PZ č. 4 (vlastní zpracování).....	67
Tab. 27 - Zpětný výpočet cen objektů přes PZ č. 4 (vlastní zpracování).....	68
Tab. 28 - Vstup pro vyhodnocení přesností způsobů výpočtu (vlastní zpracování) .....	69
Tab. 29 - Četnosti odchylek pro jednotlivá zadání výpočtu (vlastní zpracování).....	70
Tab. 30 - Výše ceny ukazatelů za m <sup>3</sup> OP inženýrských organizací .....	71
Tab. 31 - Srovnání cen PZ č. 4 s cenami dle ÚRS CZ a RTS (vlastní zpracování).....	71
Tab. 32 - Srovnání odchylek PZ č. 4 s odchylkami ÚRS CZ a RTS .....	72
Tab. 33 - Výpočet ceny fiktivní haly na základě parametrů (vlastní zpracování) .....	74
Tab. 34 - Lezecké stěny – výpočet jednotkové ceny (vlastní zpracování).....	75

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Vysvětlivka JKSO (vlastní zpracování dle [3]).....	14
Obr. 2 - Výše nákladů vynaložených a těch, o kterých bylo rozhodnuto [4].....	15
Obr. 3 - Životní cyklus stavby (vlastní zpracování dle [5]) .....	16
Obr. 4 - Obestavěný prostor stavby dle ČSN 73 4055 (vlastní zpracování).....	17
Obr. 5 - Zastavěná plocha stavby – vymezeno průmětem obvodu svislých kcí [10].....	19
Obr. 6 - Zastavěná plocha stavby – vymezeno průmětem obvodu svislých kcí [10].....	19
Obr. 7 - Zastavěná plocha stavby – balkon do zastavěné plochy nezahrnujeme [10] ....	19
Obr. 8 - Zastavěná plocha stavby – lodžii do zastavěné plochy zahrnujeme [10] .....	19
Obr. 9 - Zastavěná plocha stavby – předsazená sloupy podepřená konstrukce [10].....	19
Obr. 10 - Zastavěná plocha stavby bez obvodových svislých konstrukcí [10].....	19
Obr. 11 - Současný způsob výpočtu ZRN u sportovních hal (vlastní zpracování) .....	39
Obr. 12 - Výpočet ZRN pomocí několika vybraných parametrů (vlastní zpracování) ...	42
Obr. 13 - Výpočet ZRN pomocí zastavěné plochy a výšky hřiště (vlastní zpracování) ...	42
Obr. 14 - Založení stavby – kombinace patek a základové desky (vlastní zpracování) .	47
Obr. 15 - Založení stavby – kombinace pilot a základové desky (vlastní zpracování)...	47
Obr. 16 - Založení stavby – vodonepropustná kce bílé vany (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 17 - KM charakteristika – hala montovaná z dílců betonových tyčových [26].....	48
Obr. 18 - KM charakteristika – hala kovová [27] .....	48
Obr. 19 - Zastřešení haly – betonové vazníky [28].....	49
Obr. 20 - Zastřešení haly – dřevěné lepené vazníky [29] .....	49
Obr. 21 - Zastřešení haly – ocelové příhradové vazníky [30].....	50
Obr. 22 - Zastřešení haly – ocelové IPE vazníky [31] .....	50
Obr. 23 - Pozice zázemí sportovců – vnitřní (vlastní zpracování).....	50
Obr. 24 - Pozice zázemí sportovců – vnější (vlastní zpracování).....	51
Obr. 25 - Sportovní podlaha – umělá [32] .....	51
Obr. 26 - Sportovní podlaha – dřevěná palubovka [33].....	52
Obr. 27 – Sportovní hala Dolní Břežany [34].....	53
Obr. 28 - Parametrické zadání č. 1 – OP konstrukcí (vlastní zpracování).....	54
Obr. 29 - Parametrické zadání č. 2 – ZP kcí a standard stavby (vlastní zpracování).....	57
Obr. 30 - Parametrické zadání č. 3 – vliv celkové velikosti haly (vlastní zpracování)...	60
Obr. 31 - Graf četností odchylek pro jednotlivá PZ (vlastní zpracování).....	70

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 - Karty stavebních objektů z databáze

# PŘÍLOHA Č. 1 - Karty stavebních objektů z databáze

Tabulka 1 - Karta objektu č. 1 (vlastní zpracování dle [1])

Karta objektu č. 1 - Sportovní hala Světlá nad Sázavou					
Popis konstrukce haly	KM charakteristika	4 - montované z dílců betonových tyčových			
	Základy	Patky, deska			
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa			
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa			
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky			
	Zastřešení haly	Dřevěné lepené vazníky			
	Tvar střechy	Plochá			
	Nosná kce tribuny	Betonová			
	Výtahy	1 Osobní			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	1			
	Pozice zázemí	Vnější			
	Cena konstrukce haly bez DPH	KCE + TZB (Kč)	80 285 104	Z toho cena po indexaci	Základů (Kč)
Cenový index		1,147	Stavby (Kč)		70 142 904
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>92 123 925</b>	Střechy (Kč)		17 366 902
Zastavěná plocha	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 059,00</b>	-	-	
Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055	OP základů (m <sup>3</sup> )	352,91	Podíly		1,66%
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	17 170,80			80,70%
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	476,84			2,24%
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	16 693,96			78,46%
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	3 752,92			17,64%
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>21 276,63</b>			100,00%
Pomocný OP	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	3 228,02	-	-	
Užitná plocha	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	959,18	Podíly		40,26%
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 190,10			49,96%
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	232,90			9,78%
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 382,18</b>			100,00%

Tabulka 2 - Karta objektu č. 2 (vlastní zpracování dle [2])

<b>Karta objektu č. 2 - Sportovní hala Kutná Hora</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montované z dílců betonových tyčových				
	Základy	Piloty, deska				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa				
	Nenosné vnější svislé kce	Obvodové panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB přepjaté panely				
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky				
	Tvar střechy	Plochá				
	Nosná kce tribuny	Betonová				
	Výtahy	1 Osobní				
	Počet nadzemních podlaží	3				
	Počet podzemních podlaží	0				
	Pozice zázemí	Vnější				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	106 193 106	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	12 456 491
		Cenový index	1,177		Stavby (Kč)	103 778 676
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>125 024 939</b>	Střechy (Kč)		8 789 772	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3 267,90</b>	-	-		
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	2 082,27	Podíly		5,80%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	27 347,04			76,15%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	27 347,04			76,15%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	6 481,19			18,05%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>35 910,49</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	9 907,41	-	-		
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	3 310,01	Podíly		71,40%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 130,50			24,39%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	195,30			4,21%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>4 635,81</b>			<b>100,00%</b>	

Tabulka 3 - Karta objektu č. 3 (vlastní zpracování dle [3])

<b>Karta objektu č. 3 - Sportovní hala Paskov</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	7 - kovová			
	Základy	Patky, deska			
	Svislé nosné kce	Ocelové sloupy			
	Vodorovné nosné kce	Ocelové			
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky			
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky			
	Tvar střechy	Plochá			
	Nosná kce tribuny	Betonová			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnější			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	40 276 398	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,091	Stavby (Kč)		26 813 711
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>43 926 578</b>	Střechy (Kč)		11 416 220
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 578,02</b>	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	753,98	Podíly		4,01%
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	14 308,52			76,15%
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	14 308,52			76,15%
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	3 728,16			19,84%
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>18 790,66</b>			<b>100,00%</b>
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 650,26	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	693,69	Podíly		37,04%
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 072,60			57,27%
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	106,52			5,69%
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 872,81</b>			<b>100,00%</b>

Tabulka 4 - Karta objektu č. 4 (vlastní zpracování dle [4])

<b>Karta objektu č. 4 - Sportovní hala Dolní Břežany</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	7 - kovová			
	Základy	Patky, deska			
	Svislé nosné kce	Ocelové sloupy			
	Vodorovné nosné kce	Ocelové příhradové vazníky			
	Nenosné vnější svislé kce	Dřevěné panely			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky			
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky			
	Tvar střechy	Elipsoid			
	Nosná kce tribuny	Betonová			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnitřní			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	97 202 004	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,113	Stavby (Kč)		69 203 870
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>108 153 925</b>	Střechy (Kč)		30 220 936
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 346,15</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	350,93	Podíly	1,65%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	15 406,45		72,50%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	15 406,45		72,50%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	5 493,73		25,85%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>21 251,10</b>		<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	2 661,81	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	903,60	Podíly	37,23%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 319,56		54,37%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	203,87		8,40%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 427,03</b>		<b>100,00%</b>	



Tabulka 5 - Karta objektu č. 5 (vlastní zpracování dle [5])

<b>Karta objektu č. 5 - Sportovní hala Kašperské Hory</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Piloty, deska				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa				
	Nenosné vnější svislé kce	Dřevěné panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB filigránový strop				
	Zastřešení haly	Dřevěné lepené vazníky				
	Tvar střechy	Klenutá				
	Nosná kce tribuny	Betonová				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	2				
	Počet podzemních podlaží	1				
	Pozice zázemí	Vnitřní				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	30 914 315	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	3 762 585
		Cenový index	1,244		Stavby (Kč)	27 931 168
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>38 448 964</b>	Střechy (Kč)		6 755 212	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 415,93</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	355,13	Podíly		2,60%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	10 959,55			80,25%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	172,00			1,26%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	10 787,55			78,99%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 342,12			17,15%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>13 656,80</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 818,70	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	605,60	Podíly		34,44%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 014,70			57,71%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	137,90			7,84%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 758,20</b>			<b>100,00%</b>	

Tabulka 6 - Karta objektu č. 6 (vlastní zpracování dle [6])

<b>Karta objektu č. 6 - Sportovní hala Jeseník</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	7 - kovová			
	Základy	Patky, deska			
	Svislé nosné kce	Ocelové sloupy			
	Vodorovné nosné kce	Ocelové			
	Nenosné vnější svislé kce	Plechové panely			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky			
	Zastřešení haly	Ocelové IPE vazníky			
	Tvar střechy	Klenutá			
	Nosná kce tribuny	Ocelová			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnější			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	48 297 509	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,091	Stavby (Kč)		37 020 744
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>52 674 628</b>	Střechy (Kč)		13 582 623
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 003,12</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	180,94	Podíly	1,05%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	14 941,64		86,57%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	14 941,64		86,57%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 137,15		12,38%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>17 259,74</b>		<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	2 073,28	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	626,10	Podíly	32,07%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 158,70		59,35%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	167,48		8,58%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 952,28</b>		<b>100,00%</b>	

Tabulka 7 - Karta objektu č. 7 (vlastní zpracování dle [7])

<b>Karta objektu č. 7 - Sportovní hala Lipník nad Bečvou</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Patky, deska				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa				
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky				
	Zastřešení haly	Dřevěné lepené vazníky				
	Tvar střechy	Klenutá				
	Nosná kce tribuny	Betonová				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	1				
	Počet podzemních podlaží	0				
	Pozice zázemí	Vnější				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	61 405 812	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	4 623 725
		Cenový index	1,177		Stavby (Kč)	52 064 952
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>72 295 257</b>	Střechy (Kč)		15 606 580	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 398,46</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	729,41	Podíly		4,04%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	14 090,32			78,13%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	14 090,32			78,13%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	3 214,51			17,82%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>18 034,24</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	2 795,17	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	1 017,27	Podíly		43,80%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 188,16			51,16%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	117,07			5,04%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 322,50</b>			<b>100,00%</b>	

Tabulka 8 - Karta objektu č. 8 (vlastní zpracování dle [8])

<b>Karta objektu č. 8 - Sportovní hala Chýnov</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových			
	Základy	Piloty, deska			
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa			
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa			
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky			
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky			
	Tvar střechy	Valbová			
	Nosná kce tribuny	Nemá vlastní konstrukci (strop 1. NP)			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnější			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	57 531 901	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,107	Stavby (Kč)		47 679 949
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>63 660 116</b>	Střechy (Kč)		10 517 627
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 435,96</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	847,97	Podíly	4,67%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	15 114,33		83,23%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	15 114,33		83,23%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 197,56		12,10%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>18 159,86</b>		<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 787,25	-	-	-
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	595,75	Podíly	36,78%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	990,20		61,14%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	33,60		2,07%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 619,55</b>		<b>100,00%</b>	

Tabulka 9 - Karta objektu č. 9 (vlastní zpracování dle [9])

<b>Karta objektu č. 9 - Sportovní hala Moravský Beroun</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Bílá vana				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa				
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo, kovové panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely				
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky				
	Tvar střechy	Sedlová				
	Nosná kce tribuny	Ocelová				
	Výtahy	2				
	Počet nadzemních podlaží	2				
	Počet podzemních podlaží	1				
	Pozice zázemí	Vnější				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	39 791 113	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	7 296 653
		Cenový index	1,244		Stavby (Kč)	33 842 790
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>49 489 276</b>	Střechy (Kč)		8 349 832	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 611,90</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	869,40	Podíly	4,75%		
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	14 445,92		78,87%		
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	1 735,55		9,48%		
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	12 710,37		69,40%		
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 999,83		16,38%		
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>18 315,15</b>		<b>100,00%</b>		
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	2 920,03	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	921,30	Podíly	44,76%		
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 104,40		53,65%		
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	32,75		1,59%		
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 058,45</b>		<b>100,00%</b>		

Tabulka 10 - Karta objektu č. 10 (vlastní zpracování dle [10])

<b>Karta objektu č. 10 - Sportovní hala Svitávka</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových			
	Základy	Piloty, deska			
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa			
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa			
	Nenosné vnější svislé kce	PUR panely			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky			
	Zastřešení haly	Betonové vazníky			
	Tvar střechy	Sedlová			
	Nosná kce tribuny	Betonová			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	2			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnější			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	30 335 197	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,177	Stavby (Kč)		27 732 408
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>35 714 712</b>	Střechy (Kč)		5 322 948
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 955,91</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	599,95	Podíly		3,35%
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	14 557,07			81,36%
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	14 557,07			81,36%
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 736,18			15,29%
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>17 893,20</b>			<b>100,00%</b>
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	3 134,21	-	-	-
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	949,19	Podíly		44,50%
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 072,45			50,28%
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	111,48			5,23%
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 133,12</b>			<b>100,00%</b>

Tabulka 11 - Karta objektu č. 11 (vlastní zpracování dle [11])

<b>Karta objektu č. 11 - Sportovní hala Bohumín</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	7 - kovová			
	Základy	Piloty, deska			
	Svislé nosné kce	Ocelové sloupy			
	Vodorovné nosné kce	Ocelové			
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely, ŽB filigránový strop			
	Zastřešení haly	Ocelové IPE vazníky			
	Tvar střechy	Sedlová			
	Nosná kce tribuny	Ocelová			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	1			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnější			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	46 552 678	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,182	Stavby (Kč)		36 290 931
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>55 022 999</b>	Střechy (Kč)		13 428 786
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3 715,01</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	1 276,90	Podíly	4,07%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	26 020,74		82,99%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	26 020,74		82,99%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	4 058,12		12,94%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>31 355,76</b>		<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 652,15	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	563,20	Podíly	16,06%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	2 772,45		79,08%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	170,35		4,86%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3 506,00</b>		<b>100,00%</b>	

Tabulka 12 - Karta objektu č. 12 (vlastní zpracování dle [12])

<b>Karta objektu č. 12 - Sportovní hala Olomouc</b>					
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových			
	Základy	Patky, deska			
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa			
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa			
	Nenosné vnější svislé kce	ŽB panely			
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely			
	Zastřešení haly	Betonové vazníky			
	Tvar střechy	Sedlová			
	Nosná kce tribuny	Ocelová			
	Výtahy	0			
	Počet nadzemních podlaží	3			
	Počet podzemních podlaží	0			
	Pozice zázemí	Vnitřní			
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	44 076 846	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)
Cenový index		1,216	Stavby (Kč)		39 193 943
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>53 600 261</b>	Střechy (Kč)		10 615 444
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 581,54</b>	-	-	-
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	604,60	Podíly	2,46%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	22 745,01		92,56%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	22 745,01		92,56%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	1 222,38		4,97%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>24 572,00</b>		<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 503,80	-	-	-
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	525,20	Podíly	28,05%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 100,30		58,77%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	246,70		13,18%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 872,20</b>		<b>100,00%</b>	



Tabulka 13 - Karta objektu č. 13 (vlastní zpracování dle [13])

<b>Karta objektu č. 13 - Sportovní hala Kuřim</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	7 - kovová				
	Základy	Piloty, deska				
	Svislé nosné kce	Ocelové sloupy				
	Vodorovné nosné kce	Ocelové				
	Nenosné vnější svislé kce	Fasádní panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky				
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky				
	Tvar střechy	Sedlová				
	Nosná kce tribuny	Betonová				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	1				
	Počet podzemních podlaží	1				
	Pozice zázemí	Vnější				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	53 084 958	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	6 477 005
		Cenový index	1,091		Stavby (Kč)	41 710 636
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>57 895 956</b>	Střechy (Kč)		9 708 315	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 889,95</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	671,32	Podíly		3,01%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	17 751,68			79,58%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	17 751,68			79,58%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	3 884,07			17,41%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>22 307,07</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	3 319,03	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	1 009,50	Podíly		41,72%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 072,60			44,32%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	337,80			13,96%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2 419,90</b>			<b>100,00%</b>	

Tabulka 14 - Karta objektu č. 14 (vlastní zpracování dle [14])

<b>Karta objektu č. 14 - Sportovní hala Brno - Žabovřesky</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Bílá vana				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa, ŽB monolitické stěny				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa, ŽB trámový strop				
	Nenosné vnější svislé kce	Zdivo				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky				
	Zastřešení haly	Dřevěné lepené vazníky				
	Tvar střechy	Sedlová				
	Nosná kce tribuny	-				
	Výtahy	1				
	Počet nadzemních podlaží	1				
	Počet podzemních podlaží	2				
	Pozice zázemí	Vnitřní				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	43 570 403	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	4 122 101
		Cenový index	1,147		Stavby (Kč)	40 922 367
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>49 995 283</b>	Střechy (Kč)		4 950 815	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>657,46</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	374,79	Podíly		4,14%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	7 646,26			84,38%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	1 972,38			21,77%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	5 673,88			62,62%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	1 040,32			11,48%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>9 061,37</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 590,23	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	466,70	Podíly		38,03%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	760,54			61,97%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	0,00			0,00%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 227,24</b>			<b>100,00%</b>	

Tabulka 15 - Karta objektu č. 15 (vlastní zpracování dle [15])

<b>Karta objektu č. 15 - Sportovní hala Čestlice</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Patky, deska				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa				
	Nenosné vnější svislé kce	Dřevěné panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely				
	Zastřešení haly	Dřevěné lepené vazníky				
	Tvar střechy	Klenutá				
	Nosná kce tribuny	Nemá vlastní konstrukci (strop 1. NP)				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	2				
	Počet podzemních podlaží	0				
	Pozice zázemí	Vnitřní				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	23 030 190	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	1 611 289
		Cenový index	1,177		Stavby (Kč)	22 222 861
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>27 114 266</b>	Střechy (Kč)		3 280 116	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>709,53</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	125,78	Podíly	2,00%		
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	5 180,75		82,50%		
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%		
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	5 180,75		82,50%		
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	972,80		15,49%		
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>6 279,34</b>		<b>100,00%</b>		
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	664,41	-	-		
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	247,12	Podíly	31,40%		
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	497,67		63,23%		
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	42,34		5,38%		
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>787,13</b>		<b>100,00%</b>		

Tabulka 16 - Karta objektu č. 16 (vlastní zpracování dle [16])

<b>Karta objektu č. 16 - Sportovní hala Červená Voda</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Piloty, deska				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	Průvlaky prefa				
	Nenosné vnější svislé kce	Izolační fasádní panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely				
	Zastřešení haly	Betonové vazníky				
	Tvar střechy	Sedlová				
	Nosná kce tribuny	-				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	2				
	Počet podzemních podlaží	0				
	Pozice zázemí	Uvnitř				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	37 483 219	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	3 288 743
		Cenový index	1,062		Stavby (Kč)	32 730 823
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>39 804 105</b>	Střechy (Kč)		3 784 539	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 362,23</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	223,42	Podíly		1,71%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	10 189,45			78,09%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	10 189,45			78,09%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 636,29			20,20%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>13 049,17</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	836,76	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	271,44	Podíly		19,56%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 116,25			80,44%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	0,00			0,00%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 387,69</b>			<b>100,00%</b>	

Tabulka 17 - Karta objektu č. 17 (vlastní zpracování dle [17])

<b>Karta objektu č. 17 - Sportovní hala Blučina</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	7 - kovová				
	Základy	Patky, deska				
	Svislé nosné kce	Ocelové sloupy				
	Vodorovné nosné kce	Ocelové				
	Nenosné vnější svislé kce	PUR panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB předpjaté panely				
	Zastřešení haly	Ocelové příhradové vazníky				
	Tvar střechy	Sedlová				
	Nosná kce tribuny	-				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	1				
	Počet podzemních podlaží	0				
	Pozice zázemí	Vnější				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	22 316 594	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	2 217 244
		Cenový index	1,091		Stavby (Kč)	17 760 527
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>24 339 108</b>	Střechy (Kč)		4 361 337	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 295,49</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	380,78	Podíly	3,00%		
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	9 894,74		78,06%		
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00		0,00%		
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	9 894,74		78,06%		
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	2 400,38		18,94%		
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>12 675,90</b>		<b>100,00%</b>		
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	429,38	-	-		
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	143,50	Podíly	11,46%		
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	1 108,90		88,54%		
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	0,00		0,00%		
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1 252,40</b>		<b>100,00%</b>		

Tabulka 18 - Karta objektu č. 18 (vlastní zpracování dle [18])

<b>Karta objektu č. 18 - Sportovní hala Praha - Sliveneč</b>						
<b>Popis konstrukce haly</b>	KM charakteristika	4 - montovaná z dílců betonových tyčových				
	Základy	Patky, deska				
	Svislé nosné kce	Sloupy prefa				
	Vodorovné nosné kce	ŽB monolitické desky				
	Nenosné vnější svislé kce	Dřevěné panely				
	Stropní konstrukce zázemí	ŽB monolitické desky				
	Zastřešení haly	Dřevěné lepené vazníky				
	Tvar střechy	Plochá				
	Nosná kce tribuny	-				
	Výtahy	0				
	Počet nadzemních podlaží	2				
	Počet podzemních podlaží	0				
	Pozice zázemí	Vnitřní				
	<b>Cena konstrukce haly bez DPH</b>	KCE + TZB (Kč)	30 053 117	<b>Z toho cena po indexaci</b>	Základů (Kč)	3 540 887
		Cenový index	1,206		Stavby (Kč)	27 237 846
<b>Cena po indexaci (Kč)</b>		<b>36 247 221</b>	Střechy (Kč)		5 468 488	
<b>Zastavěná plocha</b>	<b>ZP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>885,39</b>	-	-	-	
<b>Obestavěný prostor dle ČSN 73 4055</b>	OP základů (m <sup>3</sup> )	841,92	Podíly		9,00%	
	OP stavby (m <sup>3</sup> )	7 715,02			82,48%	
	OP spodní stavby (m <sup>3</sup> )	0,00			0,00%	
	OP vrchní stavby (m <sup>3</sup> )	7 715,02			82,48%	
	OP střechy (m <sup>3</sup> )	796,54			8,52%	
	<b>OP CELKEM (m<sup>3</sup>)</b>	<b>9 353,48</b>			<b>100,00%</b>	
<b>Pomocný OP</b>	OP vnitřní zázemí (m <sup>3</sup> )	1 593,88	-	-	-	
<b>Užitná plocha</b>	UP zázemí celkem (m <sup>2</sup> )	422,46	Podíly		44,83%	
	UP sportovní celkem (m <sup>2</sup> )	520,00			55,17%	
	UP tribuny celkem (m <sup>2</sup> )	0,00			0,00%	
	<b>UP CELKEM (m<sup>2</sup>)</b>	<b>942,46</b>			<b>100,00%</b>	

## POUŽITÉ ZDROJE PŘÍLOHY Č. 1

1. Detail zakázky zadavatele: Město Světlá nad Sázavou. *www.e-zakazky.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.e-zakazky.cz/Detail-Verejne-Zakazky/2b475b21-368a-4a56-bc53-7f23bda1aa20/26801>
2. Sportovní hala areál Klimeška - Kutná Hora. *www.vhodne-uverejneni.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h=order&a=detaildocumentsandimages&rwr=sportovni-hala-areal-klimeska-kutna-hora>
3. Profil zadavatele - Město Paskov. *www.mesto-paskov.ovanet.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://mesto-paskov.ovanet.cz/detail/568>
4. ZŠ Dolní Břežany - Tělocvična. *www.profilzadavatele.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: [https://www.profilzadavatele.cz/profil-zadavatele/obec-dolni-brežany\\_34/zs-dolni-brežany-telocvicna\\_12204/](https://www.profilzadavatele.cz/profil-zadavatele/obec-dolni-brežany_34/zs-dolni-brežany-telocvicna_12204/)
5. Základní škola Kašperské Hory, multifunkční tělocvična. *www.vhodne-uverejneni.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h=order&a=detaildocumentsandimages&rwr=zakladni-skola-kasperske-hory-multifunkcni-telocvicna-1>
6. Sportovní hala Jeseník. *www.kdv.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: [https://www.kdv.cz/pza\\_zakazka.php?ic=00302724&id=2675](https://www.kdv.cz/pza_zakazka.php?ic=00302724&id=2675)
7. Výstavba sportovní haly, Lipník nad Bečvou. *www.hlidacstatu.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.hlidacstatu.cz/Detail/1436818?qs=sportovni%AD+ hala+lipnik%ADk+nad+be%C4%8Dvou>
8. Tělocvična pro základní školu Chýnov. *www.stavebnionline.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://stavebnionline.cz/Profily/profil.asp?Typ=2&ID=131&IDZak=8917>
9. Novostavba sportovní haly a kuželny v Moravském Berouně. *www.profilzadavatele-vz.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://profilzadavatele-vz.cz/P16V10001370/action/enableDokumentace#blDokumentace>
10. Výstavba sportovní haly Svitávka. *www.stavebnionline.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://stavebnionline.cz/Profily/profil.asp?Typ=2&ID=282&IDZak=7576>
11. Sportovní hala Bohumín. *www.vhodne-uverejneni.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h=order&a=detaildocumentsandimages&rwr=sportovni-hala-bohumin>

12. Gymnázium, Olomouc, Čajkovského 9 - Výstavba tělocvičny. *www.tenderarena.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001005/zakazka/4114>
13. Městská sportovní hala v Kuřimi. *www.kurim.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: [https://www.kurim.cz/redakce/index.php?lanG=cs&clanek=62545&slozka=66976&xsekce=214659&as4uOriginalDomain=www.kurim.cz&as4u\\_protocol=https&ssearch=yes&ftext=sportovn%C3%AD+hala&detail\\_claim=66338&](https://www.kurim.cz/redakce/index.php?lanG=cs&clanek=62545&slozka=66976&xsekce=214659&as4uOriginalDomain=www.kurim.cz&as4u_protocol=https&ssearch=yes&ftext=sportovn%C3%AD+hala&detail_claim=66338&)
14. Víceúčelové tělovýchovné zařízení v Brně-Žabovřeskách. *www.e-zakazky.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.e-zakazky.cz/Profil-Zadavatele/1e85f773-3ecd-4af0-a60b-3de2eb49a859/Zakazka/P17V00000002>
15. Stavba tělocvičny ZŠ Čestlice. *www.vhodne-uverejneni.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h=order&a=detaildocumentsandimages&rwr=stavba-telocvicny-zs-cestlice>
16. Sportovní hala Červená Voda. *www.etendry.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.etendry.cz/detail/435038-Sportovni-hala-Cervena-Voda.html>
17. Sportovní zařízení Blučina. *www.stavebnionline.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://stavebnionline.cz/Profily/profil.asp?Typ=2&ID=240&IDZak=7542>
18. Výstavba tělocvičny ZŠ a MŠ - Praha Slivenec. *www.vhodne-uverejneni.cz* [online]. [cit. 14. 01. 2021]. Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h=order&a=detaildocumentsandimages&rwr=vystavba-telocvicny-zs-a-ms-praha-slivenec>



## SEZNAM TABULEK PŘÍLOHY Č. 1

Tabulka 1 - Karta objektu č. 1 (vlastní zpracování dle [1] ) .....	1
Tabulka 2 - Karta objektu č. 2 (vlastní zpracování dle [2]) .....	2
Tabulka 3 - Karta objektu č. 3 (vlastní zpracování dle [3]) .....	3
Tabulka 4 - Karta objektu č. 4 (vlastní zpracování dle [4]) .....	4
Tabulka 5 - Karta objektu č. 5 (vlastní zpracování dle [5]) .....	5
Tabulka 6 - Karta objektu č. 6 (vlastní zpracování dle [6]) .....	6
Tabulka 7 - Karta objektu č. 7 (vlastní zpracování dle [7]) .....	7
Tabulka 8 - Karta objektu č. 8 (vlastní zpracování dle [8]) .....	8
Tabulka 9 - Karta objektu č. 9 (vlastní zpracování dle [9]) .....	9
Tabulka 10 - Karta objektu č. 10 (vlastní zpracování dle [10]) .....	10
Tabulka 11 - Karta objektu č. 11 (vlastní zpracování dle [11]) .....	11
Tabulka 12 - Karta objektu č. 12 (vlastní zpracování dle [12]) .....	12
Tabulka 13 - Karta objektu č. 13 (vlastní zpracování dle [13]) .....	13
Tabulka 14 - Karta objektu č. 14 (vlastní zpracování dle [14]) .....	14
Tabulka 15 - Karta objektu č. 15 (vlastní zpracování dle [15]) .....	15
Tabulka 16 - Karta objektu č. 16 (vlastní zpracování dle [16]) .....	16
Tabulka 17 - Karta objektu č. 17 (vlastní zpracování dle [17]) .....	17
Tabulka 18 - Karta objektu č. 18 (vlastní zpracování dle [18]) .....	18