

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T007 Průmyslové inženýrství a management

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Cenová kalkulace zakázek zkušebních pracovišť

Autor: **Bc. Martin Holeček**
Vedoucí práce: **Doc. Ing. Jana Kleinová, CSc.**

Akademický rok 2015/2016

zadání diplomky – sken 1. strany

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne: 19. 5. 2016

.....

podpis autora

Poděkování

Rád bych hned na začátku své diplomové práce poděkoval své vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Janě Kleinové, CSc. za vstřícný přístup při zadání a v průběhu konzultací při jejím zpracování, za velmi podmětné návrhy a doporučení, jež mne neomylně vedly ke zpracování této práce.

Dále děkuji své konzultantce Miloslavě Bezděkové za cenné informace a rady, které byly nezbytné pro zhotovení mé diplomové práce.

Zvláštní poděkování patří také Kloknerovu ústavu, který mi umožnil napsat tuto diplomovou práci.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ (BAKALÁŘSKÉ) PRÁCE

AUTOR	Příjmení Holeček	Jméno Martin	
STUDIJNÍ OBOR	2301T007-0 „Průmyslové inženýrství a management“		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Kleinová, CSc.	Jméno Jana	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST – KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Cenová kalkulace zakázek zkušebních pracovišť		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2016
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	58	TEXTOVÁ ČÁST	58	GRAFICKÁ ČÁST	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Diplomová práce řeší, jak vytvořit přehledný kalkulační systém pro tvorbu cen zakázek v Kloknerově ústavu. Ukazuje problematiku kalkulací cen služeb v nevýrobním podniku a stanovení jejich výše. S tím je spojená identifikace výše a druhů nákladů, které do těchto kalkulací vstupují. Analyzuje dosavadní metodu stanovení cen zakázek zkušebních pracovišť, detailně rozebírá nákladovou strukturu a popisuje vytvoření nového kalkulačního vzorce. Použitelnost navrženého kalkulačního vzorce je následně ověřena v praktických příkladech.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p>ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p style="text-align: center;">Kalkulace, kalkulační vzorec, analýza, zkouška, cena, náklady režijní přírážka</p>

SUMMARY OF DIPLOMA (BACHELOR) SHEET

AUTHOR	Surname Holeček	Name Martin	
FIELD OF STUDY	2301T007-0 „Industrial Engineering and Management“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Kleinová, CSc.	Name Jana	
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Costing of orders of testing workplaces		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Industrial Engineering and Management	SUBMITTED IN	2016
----------------	------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	58	TEXT PART	58	GRAPHICAL PART	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	<p>My thesis resolves a way how to make a clear system of creation of order prices of testing workplaces in the Klokner Institute. It presents a problem of price calculation of services in a non-manufacturing company and a problem how to set a price. The identifikacion of the scale and kind of the costs is connected with the calculation of prices. My thesis analyzes one of the current methods of order price setting in testing workplaces. It examines the structure of the costs in detail and describes how to create a new calculation formula. Finally, I checked applicability of the calculation formula by searching creating prices of orders in practice in testing workplaces.</p>
KEY WORDS	Calculation, calculation formula, testing, examining, price, costs, overhead surcharge

Obsah

Úvod.....	12
1 Cenová tvorba a náklady.....	13
1.1 Cena.....	13
1.2 Strategie procesu tvorby ceny.....	13
1.3 Způsoby cenové tvorby.....	14
1.3.1 Nákladově orientovaná cena.....	14
1.3.2 Konkurenčně orientovaná cena.....	15
1.3.3 Poptávkově orientovaná cena.....	16
1.4 Tvorba cen služeb.....	17
2. Náklady a jejich kalkulace.....	18
2.1 Členění nákladů.....	18
2.2 Kalkulace nákladů.....	19
2.3 Struktura všeobecného kalkulačního vzorce.....	22
2.4 Další struktury kalkulačních vzorců.....	24
2.5 Způsob stanovení vlastních nákladů na kalkulační jednici.....	25
3 Charakteristika Kloknerova ústavu.....	26
3.1 Profil Kloknerova ústavu.....	26
3.2 Organizační a personální struktura.....	28
3.3 Výnosy Kloknerova ústavu.....	28
4.2 Náklady Kloknerova ústavu.....	30
4 Analýza současného stavu tvorby cen zakázek.....	31
4.1 Kalkulační členění nákladů.....	31
4.2 Kalkulační vzorec.....	32
5 Návrh metodiky tvoření cen zkoušek.....	33
5.1 Analýza navržené metody kalkulace.....	33
5.2 Navržené kalkulační schéma a vzorec pro tvorbu cen.....	33
5.3 Specifikace jednotlivých nákladových položek.....	38
6 Ověření navržené metodiky.....	39
6.1 Popis zkoušek prováděných v KÚ.....	40
6.1.1 Zkoušky na stroji AMSLER.....	42
6.1.2 Zkoušky na tlakotěsnost protipožární pěny.....	43
6.2 Tvorba cen prováděných zkoušek na základě navržené metodiky.....	44

7	Zhodnocení.....	51
8	Závěr.....	52
	Použitá literatura	53
	PŘÍLOHA č.1: Ukázka akreditovaného protokolu z tahové zkoušky předpínacích lan	54

Seznam tabulek

Tab.5.2-1.: Specifikace nákladů	38
Tab.6.2-1.: Pro zkoušky předpínacího lana	40
Tab.6.2-2.: Pro zkoušky výztuže	40
Tab.6.2-3.: Pro zkoušky izolátorů	40
Tab.6.2-4.: Pro zkoušky protipožární pěny.....	40
Tab.6.2-5.: Druhy režijních přírážek	46
Tab.6.2-6.: Cenová kalkulace tahové zkoušky jednoho předpínacího lana	47
Tab.6.2-7.: Cenová kalkulace tahové zkoušky jedné výztuže.....	48
Tab.6.2-8.: Cenová kalkulace tahové zkoušky jednoho izolátoru.....	49
Tab.6.2-6.: Cenová kalkulace jedné zkoušky tlakotěsnosti protipožární pěny	50
Tab.7-1.: Porovnání vypočítaných cen zkoušek pomocí navržené metodiky a aktuálních cen těchto zkoušek v KÚ	51

Seznam obrázků

Obr.2.2-1.: Kalkulační systém a jeho členění z hlediska vztahu kalkulací k časovému horizontu zpracování a využití [9]	20
Obr.3.1-1.: Zkušebna v Kloknerově ústavu [8]	27
Graf 1.: Struktura výnosů KÚ v letech 2012 - 2014 [8]	29
Graf 2.: Struktura výnosů KÚ v roce 2014 [8]	29
Graf 3.: Struktura nákladů KÚ v letech 2012 – 2014 [8]	30
Graf 4.: Struktura nákladů KÚ v roce 2014 [8]	30
Obr.4.1-1.: Nově navržené kalkulační schéma	34
Obr.6-1.: Zkušebna s vyznačeným zkušebním strojem AMSLER	39
Obr.6-2.: Zkušební těleso pro zkoušku tlakotěsnosti protipožární pěny	40
Obr.6.1-1.: Tahová zkouška předpínacího lana ve zkušebním stroji AMSLER	41
Obr.6.1-2.: Tahová zkouška betonářské výztuže ve zkušebním stroji AMSLER	41
Obr.6.1-3.: Tahová zkouška izolátoru ve zkušebním stroji AMSLER	41

Seznam zkratk

ČVUT	České vysoké učení technické
KÚ	Kloknerův ústav
ČIA	Český institut pro akreditaci
SGS	Studentská grantová činnost
JCSS	Joint committee of structural safety
FIB	Fédération Interationale du Béton
IABSE	International Association for Bridge and Structural Engineering
THP	Technicko-hospodářský pracovník
VŠCHT	Vysoká škola chemicko-technologická
PMa	Přímé materiálové náklady
RMa	Režijní materiálové náklady
MaN	Materiálové náklady
SP	Sociální pojištění
ZP	Zdravotní pojištění
MzN	Mzdové náklady
OPN	Ostatní přímé náklady
PR	Provozní režie
NZ	Náklady na zkoušku
RO	Režie oddělení
RÚ	Režie ústavu
RVV	Režie na vědu a výzkum
VC	Výsledná cena
DPH	Daň z přidané hodnoty
VCZ	Výsledná cena zkoušky
VH	Vložené hodnoty
K _E	Spotřebovaná energie zatěžovacím strojem

Úvod

V každé oblasti podnikání se setkáváme s náklady, které tvoří důležitou součást každého podnikového hospodaření. Stanovení ceny výrobku nebo služby je podmíněno správným kalkulováním nákladů. Správná cena výrobku nebo služby nám umožní dosáhnout maximalizace zisku. Zisk pomáhá podnik rozvíjet a lze pomocí něho financovat investice a tím dále rozvíjet firmu.

Při vypracování diplomové práce na téma „Cenová kalkulace zakázek zkušebních pracovišť“ jsem dbal na aktuálnost, odbornost a velký výběr odborné literatury, z které jsem čerpal a samozřejmě na aplikaci svých studií načerpaných znalostí, které jsem získal při studiu předmětů na Katedře průmyslového inženýrství a managementu na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Tato práce je zpracována za účelem vytvoření přehledného systému stanovení cen zakázek ve zkušebním ústavu. Tématem práce je tedy problematika kalkulací cen služeb v nevýrobním podniku a stanovení výše a druhů nákladů, od kterých se kalkulační systém odvíjí a tím i výsledná cena služeb.

Pro zpracování diplomové práce jsem si vybral zkušební ústav, jehož jsem zaměstnancem. Jedná se o Kloknerův ústav, jenž je samostatným pracovištěm Českého vysokého učení technického v Praze. Výzkumný a zkušební ústav hmot a konstrukcí stavebních je mezinárodně uznávané špičkové pracoviště.

Hlavním cílem diplomové práce, který jsem si stanovil, je analyzovat dosavadní metodu stanovení cen zkoušek ve zkušební laboratoři a při této analýze detailně rozebrat nákladovou strukturu a vytvořit novou metodiku pro tvorbu cen zakázek a s tím i nový kalkulační vzorec. Po přečtení následujících stran této odborné práce by měl být čtenář schopen si představit, jak probíhá proces zkoušek ve zkušebním ústavu a jak různorodé jsou náklady, které se promítají do výsledného stanovení cen těchto zkoušek.

1 Cenová tvorba a náklady

1.1 Cena

Co je cena? Tak na tuto otázku existuje v odborné literatuře mnoho fundovaných odpovědí a liší se autor od autora. Cena je jediným prvkem marketingového mixu, který generuje příjmy a je jeho nejsnáze měnitelným prvkem. [1, s. 421] Cena je směnná hodnota statku nebo služby, za kterou tento statek nebo službu směníme a obvykle se vyjadřuje peněžitou částkou, kterou za statek nebo službu zaplatíme. [4, s. 21]

Cenu lze také charakterizovat jako vztah mezi prodaným množstvím výrobků nebo služeb a využitím kapacity podniku.

Funkci ceny můžeme rozdělit na:

- informační
- motivační
- alokační
- distribuční

Cena je i jedním z nejvýznamnějších marketingových nástrojů marketingového mixu. Cenová politika je jednou z důležitých oblastí řízení podniku. Výrazně ovlivňuje úspěchy podniku a jeho schopnost přežít v konkurenčních podmínkách trhu. Tržní cena výrobku nebo služby představuje maximální výši, za kterou jsou odběratelé ochotni koupit daný výrobek nebo službu. Pro podnik naopak tato cena znamená úhradu nákladů a minimální hranici výhodnosti realizace konkrétního rozsahu činností. Cena nám ukazuje objektivní informaci o situaci na trhu, kterou je nutné respektovat. [4]

1.2 Strategie procesu tvorby ceny

Optimální určení ceny je pro podnik nejefektivnějším způsobem dosažení maximálního zisku. Úspěch podniku je měřen rozdílem mezi výnosy z prodeje a náklady na potřebovaný materiál a to bez ohledu na odvětví, v němž podnik působí. Efektivnost cenové tvorby je posuzována podle dominantnosti výrobku na trhu a jeho celoživotní ziskovosti. Cenová tvorba v sobě integruje interní náklady a externí pohledávky. A podnik chce stále dosáhnout vysokého postavení svých výrobků na trhu. Cena výrobku rozhoduje o jeho příspěvku k ziskovosti podniku. Podnik se snaží o co největší cenu svých výrobků, ale musí se vyhýbat situacím, kdy je už cena výrobků tak vysoká, že je konkurence schopna nabídnout stejný výrobek za nižší cenu. Optimální výše ceny v sobě musí skloubit výrobní a marketingovou strategii. Účinný poměr ceny a kvality upevňuje strategickou pozici výrobku na trhu a určuje jeho vysokou ziskovost. Cenový plán by se měl odvíjet od společné integrity podniku a jeho zákazníků.

Při formulování cenových strategií může marketingovému manažerovi pomoci následující soubor pravidel, které by mohly mít třeba následující podobu dle [4, s. 18].

- Rozsah – Je z hlediska velikosti nákupů účelné určovat cenu zvlášť pro jednotlivce?
- Znalost spotřebitele – Jsou zákazníci schopni finančně ocenit hodnotu výrobku a rozpoznat rozdíly mezi cenovými hladinami?
- Poptávka – Hraje cena při rozhodování spotřebitele důležitou roli?
- Informace – Umí prodávající správně ocenit vztah mezi cenou, hodnotou a úroveň poptávky?
- Konkurenční substituty – Existují v dané kategorii výrobky nebo služby, které lze pokládat za blízké substituty a porovnat s nimi cenu?
- Přízeň – Bude dávat zákazník přednost konkurenci z necenových důvodů?

S pomocí principu pákového efektu marketingový management vybere tu cenovou variantu, která poskytne nejvyšší míru výnosnosti na jednotku investice.

Při porovnání cen může manažer vidět, že snížení cen je stejně účinné jako zvýšení intenzity reklamy. [4]

1.3 Způsoby cenové tvorby

Tvorbu ceny ovlivňuje mnoho faktorů, které jsou v různých cenových tvorbách různě dominantními. Mezi tyto faktory řadíme náklady, poptávku, nabídku, konkurenci na trhu, geografickou orientaci. Souhrnně jde o způsob cenové tvorby produktu, kdy produktem je výrobek, ale může jím být i služba.

1.3.1 Nákladově orientovaná cena

I přesto, že konkurenční prostředí, podnikové organizační struktury i tržní reakce se mění a cenové rozhodování se stává mnohem obtížnější a složitější, jsou náklady hlavní determinantou cenové tvorby. Pro nákladově orientovanou cenu je důležité znát strukturu a dynamiku nákladů., poznat a určit jaké jsou fixní a variabilní, předvídatelné a nepředvídatelné nebo současné a budoucí, které tvoří celý proces vývoje produktu a jeho ceny. Některé náklady jsou jednoduše spočítatelné a alokovatelné na jednotky produktu. Existují i takové náklady, u kterých nelze přesněji odhadnout jejich pravděpodobný vliv na tvorbu ceny. Mezi takové náklady můžeme zařadit:

- Náklady vyplývající z odpovědnosti za škody vzniklé užiteli produktu
- Náklady na stažení produktu z trhu z důvodu nepředvídatelného selhání
- Náklady na produkt, který se stal neprodejným z mimokonkurenčních důvodů (náhlá změna legislativy)

Nákladově orientovaná cena je kalkulována jako prostý součet všech nákladů na výrobek nebo službu a ziskové přírážky, která je stanovena vedením firmy. Výhodou této cenové tvorby je jednoduchost, rychlost a využití struktury vlastních nákladů a záruka zisku. Tato cenová tvorba je často používána při kontraktacích stavebních a armádních zakázek, ve veřejných službách, u nákupů realizovaných monopsoniemi společnostmi a také v odvětví služeb.

Důvody použití nákladově orientovaného přístupu jsou:

- obhajitelnost z etického hlediska
- používání snadno dostupných dat
- nedostatečná znalost sofistikovanějších technik
- celoodvětvově přijatelná praxe

Je zde i velké množství slabín, které nákladově stanovená cena v sobě skrývá. Spotřebitele nezajímají výrobní náklady produktů, které kupují. Výrobce se naopak dostává do situace fenoménu logického kruhu, kdy při velkém objemu produkce vychází cena produktu nižší, než při malém objemu. Nákladově orientovanou cenu můžeme ale použít jen

tehdy, pokud je tato cena dlouhodobě prověřená trhem. Pokud podnik nezná cenovou situaci na trhu, nemůže takto nákladově orientovanou cenu použít, protože tato cena nebere v úvahu reálnou situaci poptávky na daném trhu.

I když mají v cenové tvorbě náklady svůj význam, existují proměnné parametry, které jsou na daných trzích charakterističtější jak pro zákazníka, tak i pro producenta. [4]

1.3.2 Konkurenčně orientovaná cena

Postup stanovení konkurenčně orientované ceny je „opačný“ než u postupu stanovení nákladově orientované ceny. Jak už název napovídá, vychází takto orientovaná cena z cen konkurence. Nejdříve se určí, koho považuje společnost na trhu za svého hlavního konkurenta a jak jsou její produkty konkurenceschopné v porovnání s jeho produkty. Poté je stanovena samotná cena vlastního produktu, která bude vyšší nebo nižší než stávající tržní cena daného produktu. Nová cena v sobě musí odrážet přednosti i slabiny vůči konkurenčnímu produktu. Metoda je velmi populární pro svoji jednoduchost a množství výhod, které poskytuje. Výhodami této metody je:

- Relativně snadné a rychlé stanovení ceny
- Citlivost na konkurenční pozici a reakce na stanovenou cenu
- Z hlediska tvorby cen je metoda nejlogičtější pro vnímání zákazníka
- Cena jako indikátor kvality
- Spolupráce s distribuční sítí – citlivější na dealerské marže
- Tvorba cenových strategií – změna ceny znamená změnu představ zákazníka o příslušné prodávané značce

Nevýhodou této konkurenčně orientované ceny je možnost, že výnosy nebudou dostatečné k pokrytí nákladů a ziskových cílů podniku. Podnik by pak musel řešit, zda ponese ztráty nebo se spokojí s nižší ziskovostí tohoto produktu, bude se snažit o snížení nákladů na daný produkt, a nebo zda zastaví výrobu tohoto pro něj nerentabilního produktu. [4]

1.3.3 Poptávkově orientovaná cena

Stejně jako při konkurenčně orientovaném postupu určení ceny, nejsou základem ceny náklady ani u poptávkově orientovaném postupu. Při tomto přístupu k cenové torbě je kromě nákladů kladen důraz na intenzitu poptávky po produktech. Nezbytným předpokladem pro takovéto určení ceny je znalost struktury poptávky. Z této znalosti pak dokáže dobrý manažer určit, která cenová úroveň je optimální pro který produkt a která z těchto cen přinese podniku největší zisky.

Pro optimální stanovení cen v této situaci je nutné mít odhad, jak reaguje při cenové změně objem poptávky po produktu. Odhad poptávky vyžaduje znalost tržních sil, které ovlivňují prodané množství produktu. K odhadu poptávky lze použít následující metody:

- Agregování odhadů prodejních zástupců
- Expertní odhady
- Analýza minulých dat
- Zjišťování postojů zákazníků
- Testování trhu – marketingový test
- Laboratorní experimenty

Každá z těchto metod má svá pro a proti. Odlišné podmínky v konkrétních případech potřebují využití různých metod postupů, protože některé jsou v určitých případech zvýhodněné před jinými. Ať už je ale výsledný odhad poptávky stanoven kteroukoliv výše jmenovanou metodou, je tento odhad mnohem přesnější, než kdyby došlo k náhodnému výběru ceny v mnoha možných cenových úrovních.

Pro zjištění objemu poptávky se používají marketingové dotazníky, průzkumy trhu a jiné ankety. U průmyslových výrobků se využívá metoda odhadu poptávky na procentním růstu. Výsledkem této metody je procentní změna poptávky v určitém období. [4]

1.4 Tvorba cen služeb

Služba je stejně jako výrobek produktem, který nelze smyslově vnímat ani fyzicky nahmatat. Služba, jako produkt nehmotné povahy, vytváří pro zákazníka hodnotu. Zákazník rozhoduje o jejím nakoupení podle svých předchozích zkušeností. Mezi výrobky a službami jsou rozdíly plynoucí ze specifických problémů.

Základními rozdíly mezi službami a výrobky jsou: [4, s.167 – s.171]

- Nehmotnost
- Materiální nepostižitelnost
- Souběžnost poskytování a spotřeby
- Účasti zákazníka
- Pomíjivost a různorodost
- Komplexnosti a divergentnosti

U služeb dochází k jevu, kdy se služba současně produkuje a spotřebovává a tím nedochází k hromadění žádných zásob. Na rozdíl od výrobku, kdy je nejdříve jeho výroba, následuje prodej a pak jeho spotřeba, jsou služby nejdříve prodané a pak teprve současně produkovány a spotřebovávány. Zákazník se zde stává nedílnou součástí poskytování služeb a služba jde buď za ním do určité tržní lokality a nebo přijde zákazník za ní. Synchronizaci nabídky a poptávky do jisté míry ovlivňuje fakt, že služby nemohou být skladovány.

Snahou poskytovatele služeb je dodat zákazníkovi svůj produkt za atraktivní cenu, což může být cena, která je nižší, než je cena konkurence a nebo naopak vyšší „prémiová“, kdy je služba doplněna ještě dalšími bonusy.

Služby jsou při svém oceňování zaměřeny spíše nákladově než tržně. Pro provedení služby je nutné znát majetkovou hodnotu osob, které danou službu vykonávají. Jeden z přístupů nákladové kalkulace lidských zdrojů tzv. job-jacket alokuje náklady lidských zdrojů na bázi skutečných časů strávených nad určitým účetním případem.

V mnoha případech je ale cena služeb založena na tržním vnímání hodnoty než na nákladech, které jsou obtížně alokovatelné na jednotlivé výkony služeb. Použitím strategie stálých inovací podnik zvyšuje hodnotu svých produktů a pokud jsou tyto inovace v souladu s požadavky cílového trhu, dostává podnik za své služby tržní cenu.

Cena je nejproblémovějším aspektem marketingu služeb. Firmy často kopírují ceny svých hlavních konkurentů tak, že mají cenu za nabízené služby stejnou a nebo o něco nižší.

Pro odborné služby jako jsou právní, poradenské, zkušební, výzkumné, analytické aj. je cena stanovena na bázi nákladů, kdy se zákazníkovi účtují náklady služeb a určitý předem daný procentní poplatek. Firma, která používá cenovou tvorbu orientovanou na náklady, je přesvědčena, že nabízí zákazníkům služby podstatně lepší, než nabízí stávající konkurence. Do této oblasti spadají i firmy, jejichž služby jsou vysoce materiálově náročné (drahé investiční vybavení) jako jsou opravárenské, instalátérské firmy nebo třeba zkušební laboratoře. Patří sem i firmy, které při vstupu na trh musely vynaložit velký objem kapitálu na pořízení potřebného vybavení nebo také firmy používající nejmodernější technologii.

Poptávka po službách bývá z velké části nestálá. Vnikají poptávkové špičky, kdy je velká poptávka po dané službě a naopak i období, kdy je poptávky po službě malá. Aby došlo ke stimulu k dlouhodobému vyrovnání poptávek, je snaha o snížení cen služeb v období mimo poptávkovou špičku. Takovýto systém tvorby cen, kdy dochází k nabídce dvojích cen, lze označit jako rozvojový. Účelem rozvojových cen je posílení atraktivity služeb mimo období špičkové poptávky. Zároveň také dochází k zachování objemu realizovaných zakázek, ale sníží se tím také celkové výnosy.

U služeb se setkáváme i s cenovou tvorbou na bázi užitku, kdy je služba definována jako prostředek k uspokojení potřeb zákazníků. Pokud zde cena služby neposkytuje firmě požadovaný a nebo žádný výnos z jejích investic, pak je nutné změnit a doplnit její vlastnosti tak, aby ji bylo možné přiřadit vyšší cenu. [4]

2. Náklady a jejich kalkulace

2.1 Členění nákladů

Jednou z možností tvorby cen je nákladově orientovaná tvorba cen a náklady a jejich kalkulace budou náplní této kapitoly, protože touto „nákladovou“ cestou se budu ubírat i v dalších částech této práce. Ekonomická teorie definuje náklady podniku jako peněžně oceněnou spotřebu výrobních faktorů včetně veřejných výdajů, která je vyvolána tvorbou podnikových výnosů. [2]

Náklady jsou důležitým ukazatelem kvality činnosti podniku. Úkolem managementu je proto je klasifikovat a podrobně třídit do stejnorodých skupin, které souvisí s činností jednotlivých výrobních faktorů.

Nejjednodušším členěním nákladů je druhové členění. Základní nákladové druhy jsou:

- Spotřeba (surovin, materiálu, paliv, energií a provozních látek)
- Odpisy (budov, strojů, výrobních zařízení, nástrojů i nehmotného investičního majetku)
- Mzdové a ostatní osobní náklady (mzdy, platy, provize, sociální a zdravotní pojištění)
- Finanční náklady (pojistné, placené úroky, poplatky)
- Náklady na externí služby (opravy a udržování, nájemné, dopravné, cestovné)

[2, s. 81]

Druhové členění nákladů se v průběhu výroby mění na členění kalkulační, neboť se při kalkulaci snažíme ke kalkulační jednici přiřadit co nejvíce nákladů. O těchto přímých nákladech existují přesné doklady (cena materiálu potřebného k jednomu výrobku, mzda, která byla zaplacená pracovníkovi při výrobě jednoho výrobku, aj.). Náklady, které se přímo na kalkulační jednici zjistit nedají se označují jako nepřímé nebo jako náklady režijní.

Soustava položek kalkulačního členění nákladů je tedy následovná:

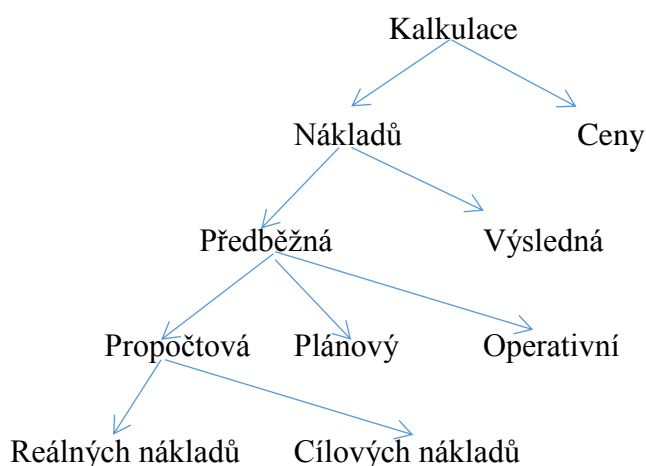
- Přímý materiál
- Přímé mzdy
- Ostatní přímé náklady (energie, přepravné, odpisy základních prostředků, škody a manka aj.)
- Technologická výrobní režie (materiál, energie, opravy a údržba, mzdové náklady škody a manka, aj.)
- Všeobecná výrobní režie (materiál, energie, opravy a údržba, mzdové náklady škody a manka, odpisy, aj.)
- Zásobovací režie (materiál, energie, opravy a údržba, mzdové náklady škody a manka, odpisy, aj.)
- Správní režie (pojistné, úroky, cestovné, nájemné, poplatky , pokuty , penále aj.)
- Odbytová režie (materiál, energie, opravy a údržba, mzdové náklady škody a manka, odpisy, aj.)

[3, s. 94-97]

Pro členění nákladů v manažerském rozhodování je důležité třídění nákladů podle závislosti na změnách objemu výroby. Toto třídění nám dělí náklady na dvě základní skupiny nákladů a to na fixní a variabilní. Dále také management využívá nákladů oportunitních, relevantních, explicitních a implicitních. [2, s. 82]

2.2 Kalkulace nákladů

Stejně jako účetní systém a rozpočetnictví v podnikové řízení, jsou i nákladové kalkulace jedním z informačních systémů podniku. Jejich úkolem je určení vnitropodnikových cen výkonu, sestavení rozpočtů, kontrola a rozbor hospodárnosti výroby a rentabilita výkonů a limitování nákladů. Věcná a hodnotová stránka podnikání nám ukazuje vzájemné působení mezi naturálním vyjádřením výkonu a jeho finančním hodnocením. Kalkulace jsou vytvořené různými metodami závislými na předmětu kalkulace, způsobu přiřazování nákladů předmětu kalkulace a nebo struktuře nákladů, které se zjišťují nebo stanovují. Důležitým aspektem kalkulace je také čas, respektive časový horizont, ve kterém byla kalkulace stanovena. Tento časový aspekt je znázorněn na Obr.2.2-1.



Obr.2.2-1: Kalkulační systém a jeho členění z hlediska vztahu kalkulací k časovému horizontu zpracování a využití [9]

Podle rozsahu nákladů zahrnutých do kalkulace jí rozdělujeme na kalkulaci úplných nákladů vyčísľující veškeré náklady spojené s výkonem a to jak režijní, tak i přímé. Druhy této kalkulace jsou dle [2, s.104]:

- Kalkulace dělením
- Kalkulace přírážková
- Kalkulace ve sdružené výrobě
- Kalkulace rozdílové

A na kalkulaci neúplných nákladů, kde jsou vyčíslené pouze variabilní nebo přímé náklady.

Hlavním smyslem metod kalkulace úplných nákladů je rozhodnout o budoucím složení sortimentu. Zda určitou část vyrábět nebo využít kooperace. Jak nízko je limitní cena, která odděluje vlastní výrobu od výroby nakoupené. Tato metoda má i svoje nedostatky, které by se daly definovat následně:

- Nevyjadřuje vždy správně souvislosti mezi výrobními činiteli a náklady
- Nezohledňuje fakt, že část režijních nákladů je spojena s činností podnik jako celku
- Předpokládá, že známe množství vyráběných druhů výrobků
- Považuje za minimální hranici ceny výrobků jejich vlastních nákladů a výrobky s nižší cenou považuje za nerentabilní

Dalším druhem kalkulací je kalkulace dělením, kterou používáme v hromadné výrobě u stejnorodého výrobku. Výpočet nákladů na kalkulační jednici má tvar dle [2, s.104]:

$$n = N / q \quad (1)$$

kde n.....kalkulační jednice

N.....úhrnné náklady

q.....počet kalkulačních jednic

Chceme-li oddělit výrobní, správní nebo odbytové náklady, použijeme stupňovitou kalkulaci dělením. Můžeme ji využít u výroby polotovarů, které se později stávají součástí výrobků.

Pokud se výroba podobných výrobků liší pouze tvarem, velikostí, hmotností, pracností nebo výkon, použijeme zde kalkulaci dělením poměrovými čísly.

V hromadné a sériové výrobě se používá kalkulace přírážková. Náklady se zde rozdělují do dvou skupin a to na náklady přímé, vypočitatelné přímo na kalkulační jednici, a na nepřímé, které se dají rozvrhnout pomocí zvolené základny a zúčtovací přírážky. Tuto přírážku vypočteme jako poměr mezi režijními náklady a rozvrhovou základnou.

Dalšími metodami kalkulací úplných nákladů jsou kalkulace ve sdružené výrobě. Jedná se o kalkulace zůstatkové a rozčítací metody.

Na závěr bych ještě zmínil rozdílovou kalkulaci sloužící ke kontrole vynaložených nákladů a porovnání s předem stanovenými náklady. Zjišťují se rozdíly skutečných nákladů a tohoto úkolu a také odchylky od normovaných nákladů a jejich příčiny. [2]

2.3 Struktura všeobecného kalkulačního vzorce

Jednotlivé složky nákladů se vyčísľují v kalkulačních položkách, které obsahuje všeobecný kalkulační vzorec. Tento vzorec a ani jeho struktura nejsou závazné, ale většina podnikatelských subjektů v české republice ho využívá.

Všeobecný kalkulační vzorec má podle [2, s. 81] tyto položky:

1. Přímý materiál
2. Přímé mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní (provozní) režie

Vlastní náklady výroby (1-4)

5. Správní režie

Vlastní náklady výkonu (1-5)

6. Odbytové náklady

Úplné vlastní náklady výkonu (1-6)

7. Zisk (ztráta)

Prodejní cena

- Přímý materiál – suroviny, základní materiál, polotovary, pohonné hmoty, výrobní obaly, pomocný a ostatní materiál
- Přímé mzdy – základní mzda (úkolová nebo časová), příplatky a doplatky ke mzdě, prémie a odměny související s kalkulovanými výkony
- Ostatní přímé náklady – technologické palivo a energie, odpisy, opravy a údržba, příspěvky na sociální zabezpečení, ztráty ze zmetků a vadné výroby
- Výrobní režie – nákladové položky související s řízením a obsluhou výroby, které lze identifikovat pomocí přiřazení ke kalkulační jednici
- Správní režie – nákladové položky související s řízením podniku jako celku, mohou být například odpisy budov, platy vedoucích pracovníků, poštovné a telekomunikační náklady
- Odbytové náklady – náklady na skladování, propagaci, prodej a expedici

Následující všeobecný kalkulační vzorec je modifikován podle [3, s. 96]:

1. Přímý materiál
 2. Přímé mzdy
 3. Ostatní přímé náklady
 4. Technologická výrobní režie
 5. Všeobecná výrobní režie
 6. Zásobovací režie
 7. Správní režie
 8. Odbytová režie
- Zisk (ztráta)

Prodejní cena

- Zásobovací režie – spotřeba režijního materiálu a energie, přepravné, nakupované opravy a udržování, nájemné

Následující všeobecný kalkulační vzorec je modifikován podle [6, s. 12]:

1. Přímý materiál
2. Přímé mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní režie technologická
5. Všeobecná výrobní režie

-
6. Vlastní náklady výroby
 7. Správní a zásobovací režie

-
8. Vlastní náklady výkonu
 9. Odbytové náklady

-
10. Úplné vlastní náklady výkonu (1-6)
- Zisk (ztráta)

Prodejní cena

2.4 Další struktury kalkulačních vzorců

Dalšími strukturami kalkulačních vzorců jsou vzorce orientované pro potřeby manažerského řízení. Jedná se například o retrogradní kalkulační vzorec nebo kalkulační vzorec, který v sobě odděluje fixní a variabilní náklady.

Retrogradní kalkulační vzorec dle [5, s.140]:

Základní cena výkonu

- Dočasná cenová zvýhodnění

- Slevy zákazníkům
(sezónní nebo množstevní)

CENA PO ÚPRAVÁCH

- Náklady

ZISK

Kalkulační vzorec oddělující fixní a variabilní náklad dle [5, s.140]:

Cena výrobku

- Variabilní náklady výrobku
(přímé jednicové náklady
variabilní režie)

Marže

- Průměrné fixní náklady na výrobek

ZISK připadající v průměru na výrobek

2.5 Způsob stanovení vlastních nákladů na kalkulační jednici

Při stanovení vlastních nákladů je nejdříve nutné rozlišit, zda se jedná o náklady přímé nebo režijní. Přímé náklady se stanovují přímo na kalkulační jednici, zatímco režijní náklady se stanoví tzv. zúčtovací přírůžkou, což je poměr režijních nákladů k peněžní základně. Základnou režijních nákladů bývají peněžní veličiny (např. přímé mzdy, přímý materiál, aj.) nebo naturální veličiny (např. kus, hmotnost, spotřeba kWh).

Při rozvrhování režijních nákladů lze využít:

- naturálních ukazatelů a zúčtovací sazbu stanovit peněžní částkou na jednotku těchto ukazatelů
- více rozvrhových základů
- co nejvíce diferencovaných zúčtovacích sazeb
- dynamických kalkulací.

Nepřímé náklady se vynakládají v souvislosti s prováděním širšího sortimentu výkonů na jednom místě, jejich výše není zpravidla ovlivňována objemem produkce či služeb.

3 Charakteristika Kloknerova ústavu

3.1 Profil Kloknerova ústavu

Kloknerův ústav je samostatným pracovištěm Českého vysokého učení technického v Praze. Byl založen na ČVUT v roce 1921 pod názvem „Výzkumný a zkušební ústav hmot a konstrukcí stavebních“ a vznikl jako první vědeckovýzkumné pracoviště svého druhu v Československu a ve střední Evropě. Jeho iniciátorem, zakladatelem a přednostou byl profesor František Klokner.

Zrod ústavu byl způsoben rychlým rozvojem stavebnictví v nové republice po létech stagnace za 1. světové války. Od prvních let své existence přispěl k pozvednutí technické úrovně našich staveb, k zavádění nových typů stavebních technologií. Působil v oblasti výzkumu a vývoje moderní techniky i technologie, přispěl k prohloubení teorie, rozvinul experimentální metody jejího ověřování, stál u základů novodobého stavebního zkušebnictví. Za tuto činnost se mu dostalo širokého uznání doma i v zahraničí.

Ústav stál u mnoha velkých staveb, které tvořily milníky na cestě jeho technického rozvoje. V průběhu svého trvání systematicky rozšiřoval rozsah svých aktivit a stal se postupně víceoborovým pracovištěm. V současné době se zabývá nejen výzkumnými úlohami stavebního oboru, ale i některými specializacemi energetiky a strojího a chemického inženýrství.

Činnost a výsledky dosažené v posledním období prokazují významné postavení ústavu jak v rámci ČR, tak i ve světě zejména v oblastech: teorie spolehlivosti stavebních soustav, rizikového inženýrství, diagnostiky, monitorování a hodnocení konstrukcí, mechaniky kompozitních materiálů, vývoje a ověřování nových technologií betonu a nových stavebních materiálů, degradace železobetonových a zděných konstrukcí vlivem vnějšího prostředí a způsobů jejich sanace, navrhování moderních konstrukcí, seizmického a větrného inženýrství.

Aktivity Kloknerova ústavu se týkají pěti oblastí:

- vědeckovýzkumná a vývojová činnost
- pedagogická činnost
- znalecká, expertní a konzultační činnost pro průmysl a státní správu
- činnost akreditované zkušební laboratoře
- národní a mezinárodní standardizace.

Ústav má čtyři odborná oddělení (oddělení spolehlivosti, stavebních materiálů, mechaniky a experimentální) a akreditovanou laboratoř. Od r. 1986 je soudně-znaleckým pracovištěm v oboru stavebnictví pro diagnostiku, analýzu poruch a zkoušky betonových, ocelových, dřevěných a zděných objektů a jejich částí, stavební mechaniku (deformace betonových a ocelových konstrukcí), vliv dynamických účinků na tyto konstrukce, ocelové a betonové konstrukce a využití plastických hmot ve stavebních konstrukcích.

Osvědčení o akreditaci zkušební laboratoře , vydané Českým institutem pro akreditaci (ČIA) s platností zatím do 17.5.2018, uvádí jako předmět akreditace: zkoušení mechanicko-fyzikálních a reologických vlastností stavebních materiálů, statické a dynamické zkoušky stavebních konstrukcí, součástí a prvků, včetně vyšetřování dynamických účinků na konstrukce. Na Obr.3.1-1.: je pohled na zkušebnu Kloknerova ústavu.



Obr.3.1-1.: Zkušebna v Kloknerově ústavu [8]

Výsledky dosažené v posledním období prokazují velmi dobré postavení ústavu jak v rámci ČR, tak i ve světě, zejména v oblastech:

- teorie spolehlivosti stavebních soustav
- diagnostika staveb a konstrukcí
- monitorování a hodnocení konstrukcí
- mechanika kompozitních materiálů
- vývoj a ověřování nových technologií betonu a nových stavebních materiálů
- degradace železobetonových a zděných konstrukcí vlivem vnějšího prostředí způsobů jejich sanace
- navrhování moderních konstrukcí, seizmického a větrného inženýrství

I více než 90 let od svého vzniku je ústav vysoce aktivním pracovištěm, které se zapojuje a rozvíjí své aktivity tak, aby byl naplňován obsah dokumentu Dlouhodobý záměr ČVUT na roky 2011-2015. Svými odbornými i ekonomickými výsledky je možné vytvořit dle dnešní terminologie centrum excelence, které je schopno provádět vědeckovýzkumnou činnost a získané poznatky výzkumu přenášet přímo do praxe, výuky a současně je šířit i na mezinárodním poli.

Věda a výzkum jsou významnou součástí práce odborníků Kloknerova ústavu. Rok 2014 byl pro KÚ v těchto oblastech rokem úspěšným. To dokazuje jak vysoký počet řešených projektů, tak i rozsáhlá tvůrčí a publikační aktivita zaměstnanců ústavu. Pracovníci vědeckovýzkumných oddělení se aktivně podílejí na činnosti řady mezinárodních vědeckovýzkumných organizací (RILEM, JCSS, Fib, IABSE aj.). Spolupracují s předními evropskými a světovými univerzitami a výzkumnými pracovišti (Moskevská státní stavební univerzita, Stellenbosch University, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Instituto de Ciencias de la Construcción E. Torroja, Università di Pisa, Pamukkale University aj.)

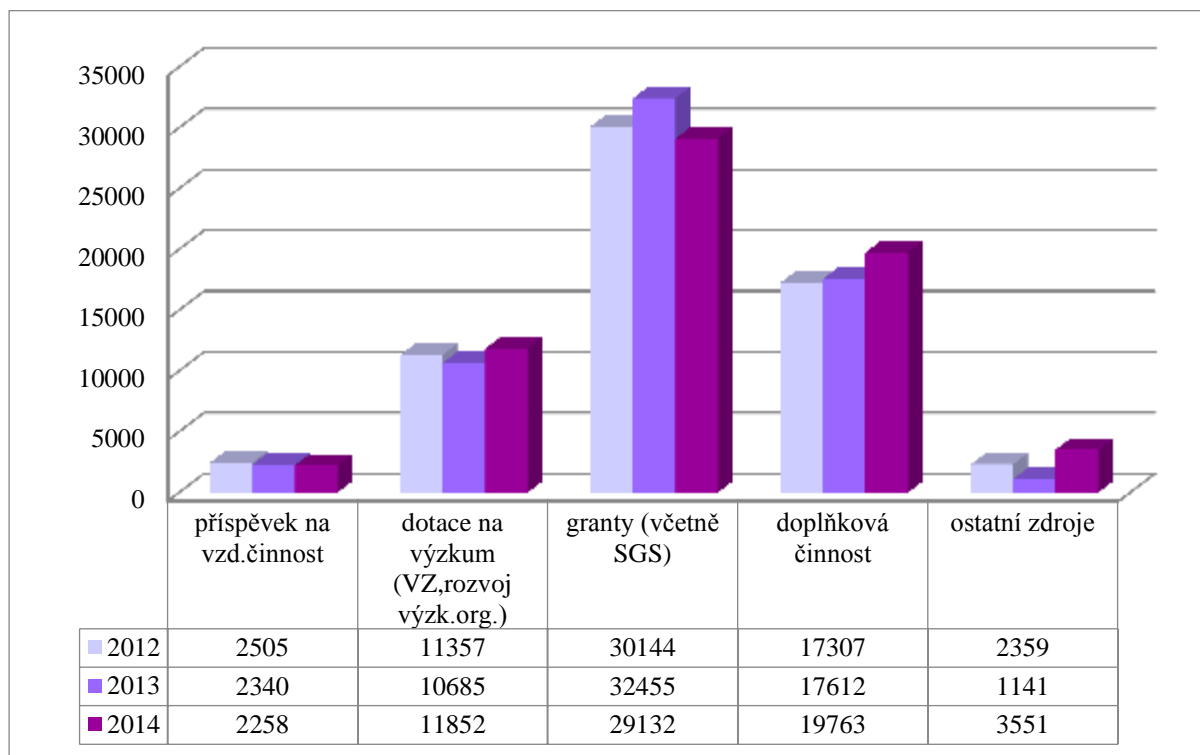
3.2 Organizační a personální struktura

V hierarchické struktuře Kloknerova ústavu je nejvýše postaven ředitel, jímž je v současné době Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D. Ředitel má sedmičlenný poradní sbor zvaný Kolegium ředitele. Dalším orgánem Kloknerova ústavu je Vědecká rada, jež se skládá jak z předních vědeckých pracovníků Kloknerova ústavu, tak i z vědeckých osobností mimo Kloknerův ústav, které ale s ústavem úzce spolupracují, jako jsou například ředitel odboru technického rozvoje Metrostavu, děkanka Stavební fakulty ČVUT, děkan Stavební fakulty Vysokého učení technického v Brně nebo ředitel společnosti CHRYSO Chemie s.r.o.. Někteří lidé z Kolegia ředitele jsou zároveň vedoucími jednotlivých oddělení.

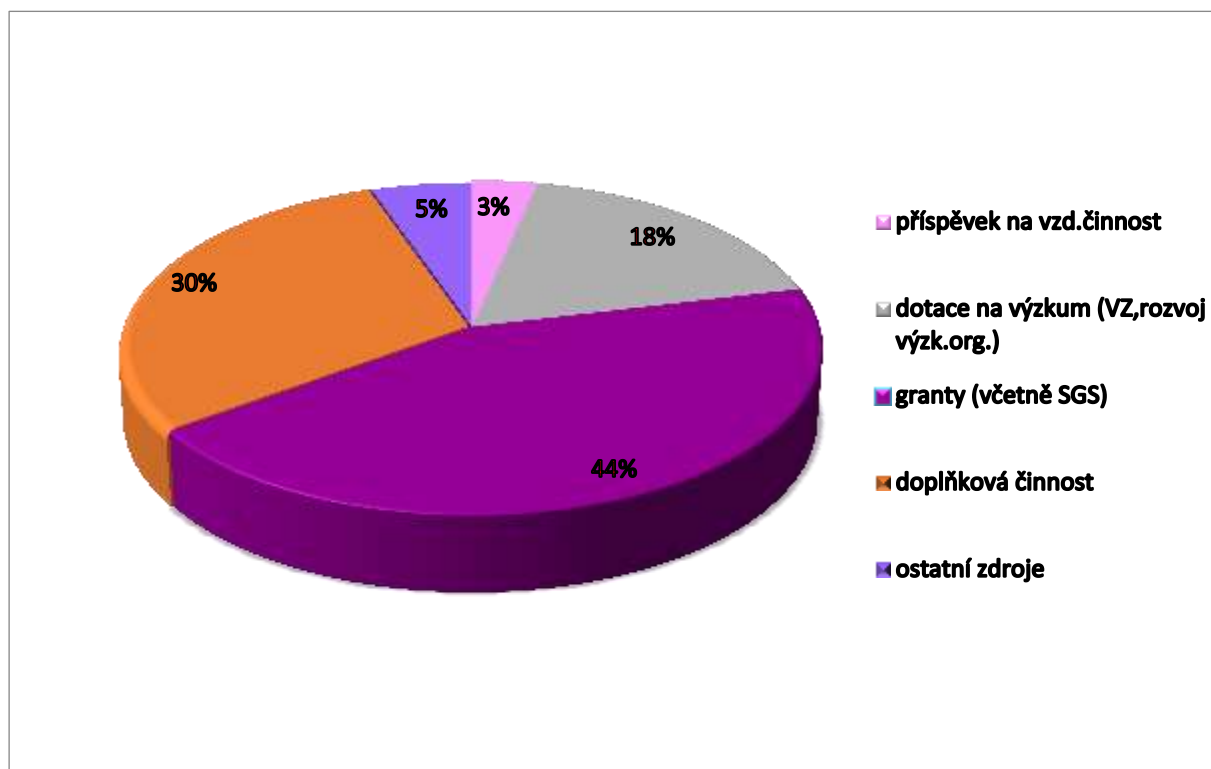
Zaměstnanců Kloknerova ústavu je celkem 65. Jedná se o 2 profesory, 5 docentů, jednoho odborného asistenta, 36 vědeckých pracovníků, 14 pracovníků THP a 7 dělnických pracovníků.

3.3 Výnosy Kloknerova ústavu

Rok 2014 byl pro Kloknerův ústav rokem úspěšným. Výnosy a náklady ústavu překročily hranici 66 mil. Kč. Převážnou část výnosů Kloknerova ústavu tvořily v roce 2014 příjmy z grantů a dotace na výzkum. Kloknerův ústav byl příjemcem nebo spolupříjemcem finančních prostředků určených k řešení celkem 30 výzkumných, rozvojových a SGS projektů. Zaměstnanci se aktivně podíleli na tvůrčí a publikační činnosti. Další významnou část tvořily výnosy z doplňkové činnosti. Odborníci KÚ dokázali zajistit zakázky ve výši téměř 19,8 mil. Kč, tj. nárůst o více než 12 % oproti roku 2013. Největší částí těchto kontraktů byl výzkum a vývoj pro stavební firmy a výzkumná pracoviště v průmyslu, činnost zkušební laboratoře akreditované ČIA, zpracování znaleckých posudků aj. Graf 1.: ukazuje strukturu výnosů v předešlých letech a koláčový Graf 2.: nám detailně popisuje strukturu výnosů v roce 2014.



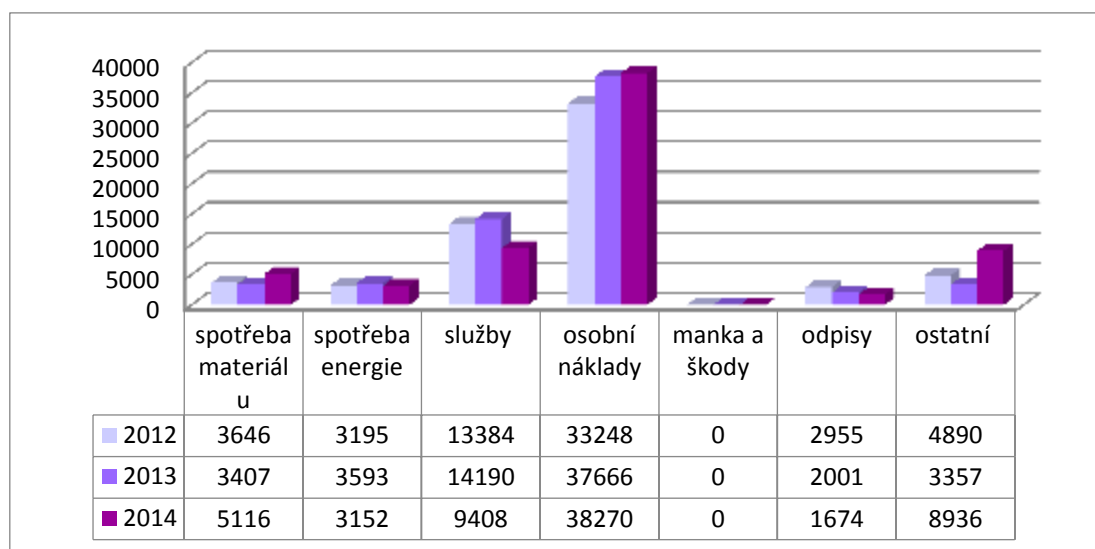
Graf 1.: Struktura výnosů KÚ v letech 2012 - 2014 [8]



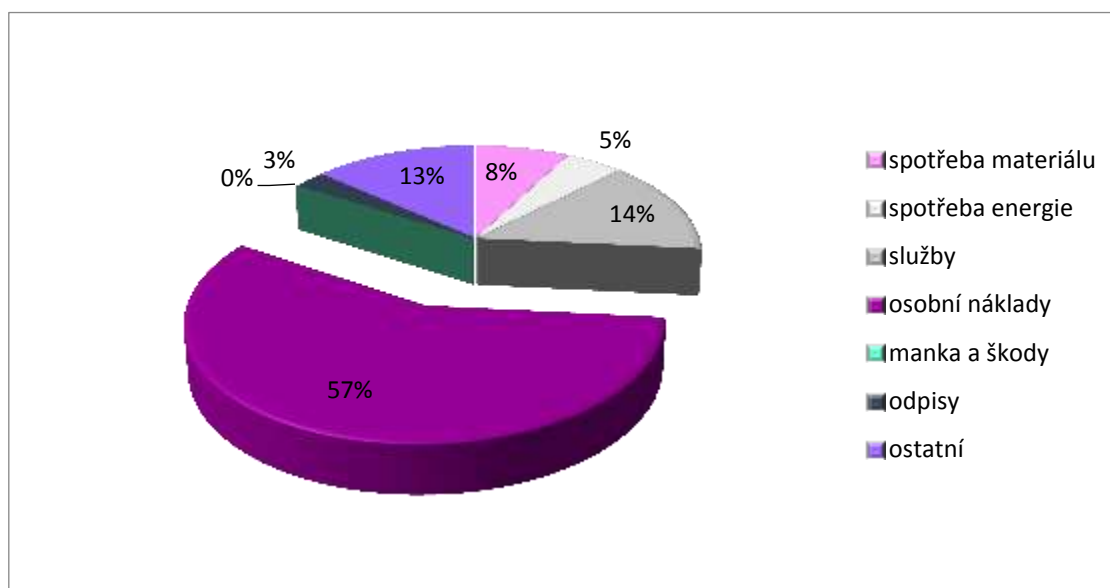
Graf 2.: Struktura výnosů KÚ v roce 2014 [8]

4.2 Náklady Kloknerova ústavu

Největší část nákladů tvořily v roce 2014 osobní náklady. Z celkových nákladů 8 % tvořily náklady na materiál (drobný hmotný majetek, kancelářské potřeby aj.) a více jak 5 % náklady na energie. Nezanedbatelnou částí služeb byly převody finančních prostředků spoluřešitelům grantových projektů (3 192 tis. Kč, tj. 34%). Dále se jednalo o náklady na odbornou a poradenskou činnost, opravy strojů a zařízení, licenční poplatky aj. Jiné ostatní náklady tvořila doktorská a ubytovací stipendia (969 tis. Kč.), poplatky za vložné, bankovní poplatky, pojištění aj. Pohledávky po době splatnosti činily 1 656 tis. Kč. Graf 3.: ukazuje strukturu nákladů v předešlých letech a koláčový Graf 4.: nám detailně popisuje strukturu nákladů v roce 2014.



Graf 3.: Struktura nákladů KÚ v letech 2012 – 2014 [8]



Graf 4.: Struktura nákladů KÚ v roce 2014 [8]

4 Analýza současného stavu tvorby cen zakázek

4.1 Kalkulační členění nákladů

V předchozí kapitole jsou popsány komplexně náklady a výnosy Kloknerova ústavu. Následná analýza je provedena jen na části z nich. Další část práce se věnuje totiž jen nákladům vyvolaným zkouškami na zkušebních strojích přímo ve zkušebnách Kloknerova ústavu a ceně, která je za tyto zkoušky stanovena. Tyto zkoušky se provádějí v oblasti vědeckovýzkumné a vývojové a jako činnosti akreditované zkušební laboratoře. Je tu zahrnuta jak doplňková činnost, tak i výzkumná činnost a granty.

Pro kalkulace jednotlivých zkoušek (služeb) je důležité detailní rozdělení nákladů na přímé (jednicové) a nepřímé (režijní).

Do přímých nákladů Kloknerův ústav zahrnuje:

- přímé mzdy
- odměny
- dohody o provedení činnosti – u externích spolupracovníků
- ostatní přímé náklady spojené se zkouškou – náklady na zkušební přípravky

Do nepřímých nákladů je zahrnuto:

- zdravotní pojištění
- sociální pojištění
- režie Kloknerova ústavu
- režie Experimentálního oddělení

Sledování nákladů je důležité pro kalkulace jednotlivých zkoušek a to v případech:

- změna zkušebního postupu
- zavedení nového zkušebního postupu

4.2 Kalkulační vzorec

Kloknerův ústav má svůj vlastní obecný kalkulační vzorec, který je zase jen další modifikací obecných kalkulačních vzorců. Pro výpočet režijních položek a zisku se používá jako kalkulační základna přímá mzda. Jednotlivé režijní přírážky jsou stejné jak pro komerční, tak pro grantové zkoušky a jsou centrálně stanoveny.

Položka			
1) Přímé mzdy			1 010,96Kč
2) Odměny			1 877,49 Kč
3) Dohody			0,00Kč
4) Ostatní přímé náklady			0,00Kč
5) Zdravotní poj.	9,00%	z přímých mezd	259,96Kč
6) Sociální poj.	25,00%	z přímých mezd	722,11Kč
7) Režie KÚ+úr.poj.	86,00%	z přímých mezd	2 484,06Kč
8) Režie oddělení	16,00%	z přímých mezd	462,15Kč
Náklady celkem			6 816,73Kč
ZISK	15,00%	z přímých mezd	433,27Kč
Základ pro DPH			7 250,00Kč
DPH	21%	ze základu	1 522,50Kč
Cena celkem :			8 772,50Kč

Tab.4.2-1.: Obecný kalkulační vzorec pro stanovení ceny zkoušky v KÚ

Nevýhody vzorce:

- není vhodně zvolená rozvrhová základna
- chybí detailnější rozbor přímých nákladů
- režijní přírážky nejsou odvozovány ze skutečných nákladů zkoušky
- chybí režijní položka na vědu a výzkum

5 Návrh metodiky tvoření cen zkoušek

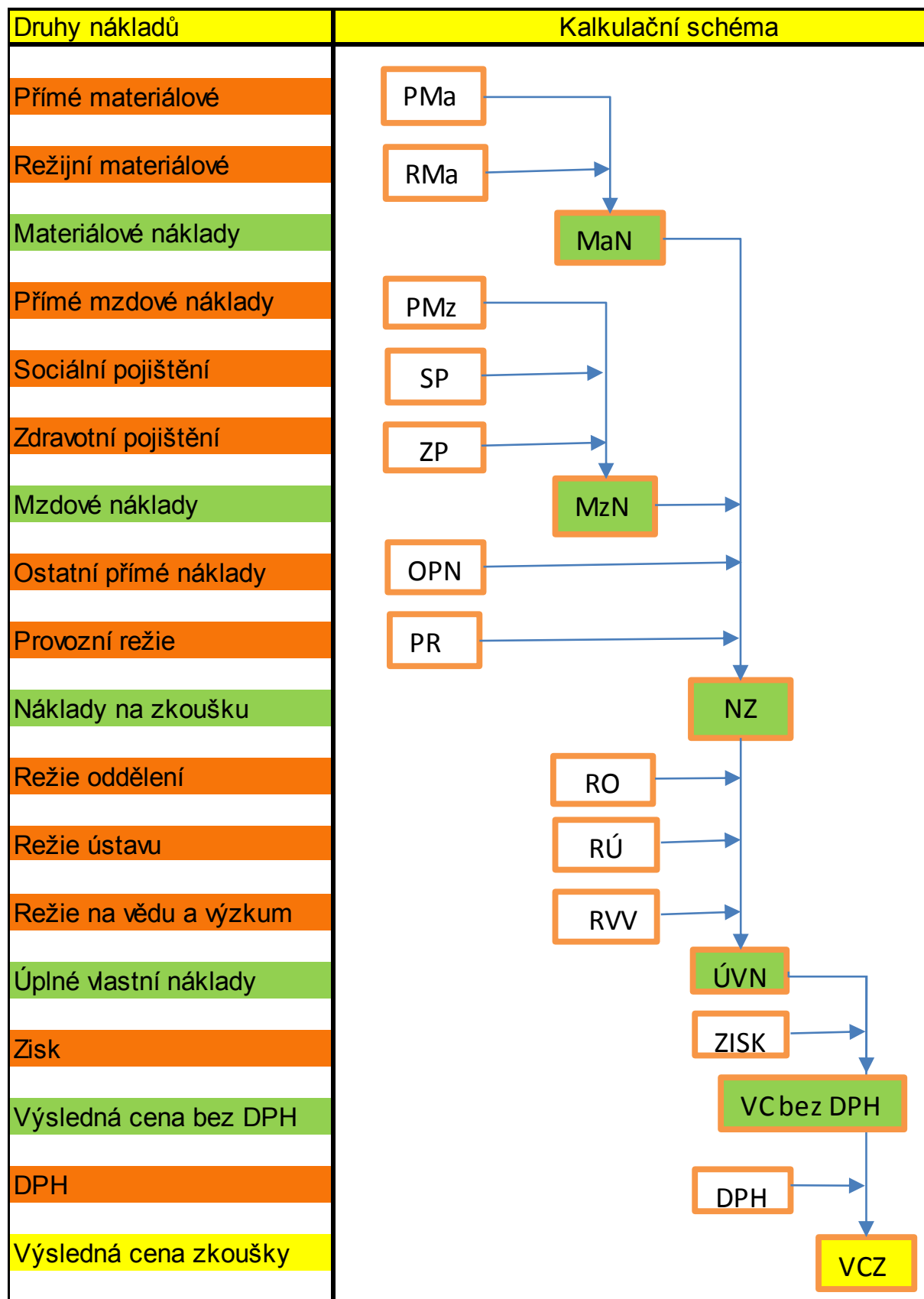
5.1 Analýza navržené metody kalkulace [9]

Pro stanovení tvorby ceny zakázek zkušebních pracovišť budu nadále používat účtování nákladů na základě úplných nákladů. Pokud budu hovořit o kalkulaci nákladů na kalkulační jednici, pak je tím vždy míněna kalkulace nákladů vztažená k jednotce množství výkonu, tedy kalkulace nákladů podle jednic nebo jednoduše kalkulace. Pro navrženou metodu kalkulace je také zásadní čas, kdy je tato kalkulace stanovena. Jelikož je kalkulace ceny zkoušky prováděna v době před provedením této zkoušky, jedná se o předběžnou plánovou kalkulaci.

Předběžná kalkulace je prováděna před zahájením realizovaného výkonem za účelem stanovení nebo posouzení ceny. Neznámá kvantitativní kostra nákladů se zjišťuje nebo odhaduje pomocí srovnávacích podkladů. Předběžná kalkulace je sestavována na základě plánových norem vyjadřujících konkrétní technické a organizační podmínky platné v době sestavování kalkulace. U režijních nákladů jsou použity hodnoty za minulé období určené výslednou kalkulací. Tato kalkulace se provádí po ukončení realizovaného výkonu za účelem kontroly hospodárnosti. Jejím cílem je zjistit odchylky od předběžných kalkulovaných nákladů a tak získat nové znalosti pro další budoucí předběžné kalkulace a pro lepší realizaci zakázky.

5.2 Navržené kalkulační schéma a vzorec pro tvorbu cen

Kalkulační schéma, které je navrženo pro potřebu stanovení cen zkoušek ve zkušebním ústavu, by mělo být univerzální pro všechny zkoušky, které se mohou v Kloknerově ústavu provádět. Jeho účelem je naznačení provázanosti nákladových položek, které vstupují do tvorby ceny zakázek zkušebních pracovišť, jejich přesné identifikování a ukázání toho, co nám přináší při zkoušení, jaké nákladové položky generují nejvyšší nebo naopak nejnižší náklady. Schéma také člení nákladové položky na přímé a režijní. Režijní položky se počítají pomocí režijních přírážek, které jsou stanoveny podle výsledné kalkulace minulého období a na konci aktuálního časového období budou znovu přepočítány a aktualizovány. Kalkulační jednicí tohoto schématu je jedna zkouška.



Obr.4.1-1.: Nově navržené kalkulační schéma

Kalkulační vzorec vychází z nově navrženého kalkulačního schématu:

1.	Přímé materiálové náklady
2.	Režijní materiálové náklady

3.	Materiálové náklady

4.	Přímé mzdové náklady
5.	Sociální pojištění
6.	Zdravotní pojištění

7.	Mzdové náklady
8.	Ostatní přímé náklady
9.	Provozní režijní náklady

10.	Náklady na zkoušku
11.	Režijní náklady oddělení
12.	Režijní náklady ústavu
13.	Režijní náklady na vědu a výzkum

14.	Úplné vlastní náklady
15.	Zisk

16.	Výsledná cena bez DPH
17.	DPH

18.	Výsledná cena zkoušky [Kč/zkouška]

Celé kalkulační schéma se dá rozdělit na jednotlivé vzorce, které se dají postupným propojováním spojit do výsledného kalkulačního vzorce.

Hodnota přímých materiálových nákladů:

$$PMa = \sum_{i=1}^n PMa1 + PMa2 + \dots + PMan \text{ [Kč/zkouška]} \quad (2)$$

je součtem všech přímých nákladů a do kalkulačního vzorce se bude přímo zadávat.

Režijní materiálové náklady jsou počítány pomocí režijní příirážky r_{RMa} . Ta je stanovena jako poměr mezi spotřebou režijního materiálu v předchozím období (rok) a spotřebou přímého materiálu v předchozím roce, tedy:

$$RMa = r_{RMa} * PMa \text{ [Kč/zkouška]} \quad (3)$$

$$r_{RMa} = \frac{RMa \text{ [Kč/rok]}}{PMa \text{ [Kč/rok]}} \quad (4)$$

Materiálové náklady jsou pak součtem všech přímých a režijních nákladů.

$$MaN = PMa + RMa \text{ [Kč/zkouška]} \quad (5)$$

Hodnota přímých mzdových nákladů:

$$PMz = \sum_{i=1}^n Zi * T1 * t1 + Zi * T2 * t2 + Zi * T3 * t3 \text{ [Kč/zkouška]} \quad (6)$$

je součtem počtu zaměstnanců Zi v jednotlivých tarifních pásmech T1, T2, T3, kteří se na zkoušce podílejí po její určité době $t1$, $t2$ a $t3$. Do vzorce se bude přímo zadávat počet zaměstnanců Zi . Z ní je pak pomocí procentního poměru spočítána platba za sociální a zdravotní pojištění.

$$SP = PMz * 0,25 \text{ [Kč/zkouška]} \quad (7)$$

$$Zp = PMz * 0,09 \text{ [Kč/zkouška]} \quad (8)$$

Součtem všech těchto položek dostáváme mzdové náklady.

$$MzN = PMz + SP + ZP \text{ [Kč/zkouška]} \quad (9)$$

Provozní režijní náklady jsou počítány pomocí režijní přírážky r_{PR} . Ta je stanovena jako poměr mezi provozními režijními náklady v předchozím období (rok) a náklady na přímé mzdy v minulém roce, tedy

$$PR = r_{PR} * PMz \text{ [Kč/zkouška]} \quad (10)$$

$$r_{PR} = \frac{PR \text{ [Kč/rok]}}{PMz \text{ [Kč/rok]}} \quad (11)$$

Náklady na zkoušku

$$Nz = MaN + MzN + OPN + PR \text{ [Kč/zkouška]} \quad (12)$$

jsou součtem materiálových nákladů, mzdových nákladů, ostatních přímých nákladů a ostatních přímých nákladů.

Poslední režijní položkou, která není dána sazbou, jsou režijní náklady na vědu a výzkum.

$$RVV = r_{RVV} * Nz \text{ [Kč/zkouška]} \quad (13)$$

$$r_{RVV} = \frac{RVV \text{ [Kč/rok]}}{Nz \text{ [Kč/rok]}} \quad (14)$$

Režijní náklady oddělení i ústavu jsou dány předem stanovenými sazbami z přímých mezd.

$$RO = PMz * 0,16 \text{ [Kč/zkouška]} \quad (15)$$

$$RÚ = PMz * 0,86 \text{ [Kč/zkouška]} \quad (16)$$

Pokud k nákladům na zkoušku přičteme náklady na režii oddělení, ústavu a režii na vědu a výzkum, dostáváme úplné vlastní náklady.

$$ÚVN = Nz + RVV + RO + RÚ \text{ [Kč/zkouška]} \quad (17)$$

Po přičtení zisku, který činí procentuální předem dané navýšení (zde 15%), k úplným vlastním nákladům, dostaneme výslednou cenu bez DPH a pokud k ní dané DPH přičteme, získáváme Výslednou cenu zkoušky.

$$VCZ = (ÚVN * 1,15) * 1,21 \text{ [Kč/zkouška]} \quad (18)$$

5.3 Specifikace jednotlivých nákladových položek

Specifikací jednotlivých nákladových položek je v Tab.5-3 ukázáno, jaké druhy nákladů se v kalkulačním schématu mohou při jednotlivých zkouškách objevit a také, že mohou být u některých typů zkoušek některé položky nulové.

Druhy nákladů	Specifikace nákladů
Přímé materiálové	Přípravky, lanka, o-kroužky, lepidla, koncovací hmoty
Režijní materiálové *	Oleje a maziva
Materiálové náklady	Σ Přímé a režijní materiály
Přímé mzdové náklady	Odměny zaměstnanců - dělník 145Kč/hod Bc. 180Kč/hod, Ing. 200Kč/hod
Sociální pojištění	25% z přímé mzdy
Zdravotní pojištění	9% z přímé mzdy
Mzdové náklady	Σ Přímé mzdové náklady a sociální a zdravotní pojištění
Ostatní přímé náklady	Spotřebovaná energie zkušebním strojem 1,66Kč/kWh
Provozní režie	Opravy a repase, Kalibrace měřidel a akreditace zkušebny Náklady zkušebních prostor a zkušebního stroje, odpisy
Náklady na zkoušku	Σ Materiálové, Mzdové, Ostatní přímé, Provozní režie
Režie oddělení	Vybavení oddělení, servisní náklady nezkušebních strojů pracovní oděvy, logistika
Režie ústavu	Spotřeba vody, elektřiny, plynu, tepla, pojištění mzdy ekonomického oddělení,
Režie na vědu a výzkum	5% a 10% z nákladů na zkoušku, u akreditované zkoušky se použije nižší hodnota
Úplné vlastní náklady	Σ Zkušební náklady, režie oddělení a režie ústavu
Zisk	15%
DPH	20% z Σ Úplných vlastních nákladů a zisku
Výsledná cena zkoušky	Σ Úplných vlastních nákladů, zisku a DPH

* v případě, že neexistuje přímý materiál, je režijní materiál součástí položky provozní režie

Tab.5.2-1: Specifikace nákladů

6 Ověření navržené metodiky

Cenová kalkulace zakázek zkušebních pracovišť bude předvedena na zkušebním pracovišti AMSLER, který je zvýrazněn na Obr.6-1, na kterém se dá provádět několik druhů tahových zkoušek a na zkoušce tlakotěsnosti protipožární pěny, jejíž zkušební vzorek je na Obr.6-2. Aby se ověřila univerzálnost navrženého kalkulačního vzorce, jsou tyto prováděné zkoušky diametrálně odlišné. A bude tak jasně zřetelná různorodost nákladů, a jak se tyto náklady projeví v celkové kalkulaci ceny zkoušky.

Vlastní výpočet pro ověření dané metodiky je proveden v tabulkovém procesoru Microsoft Excel.

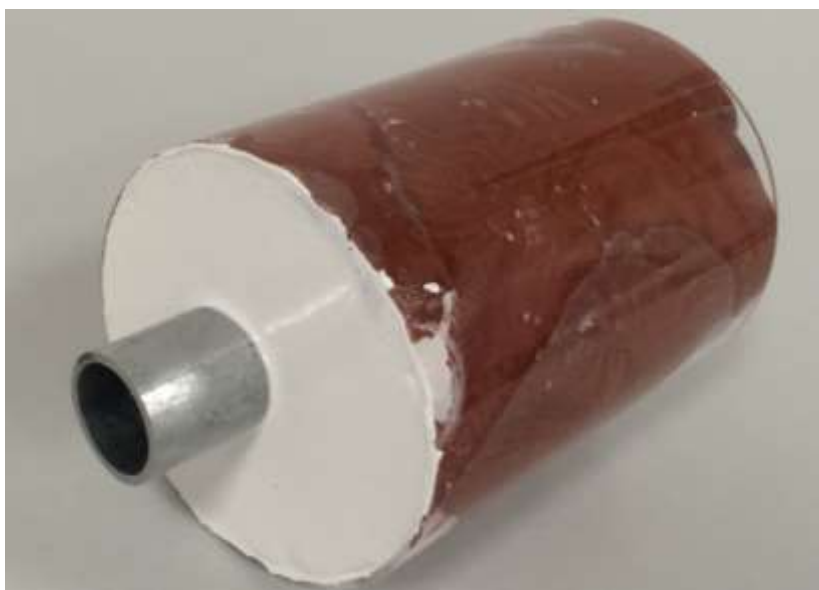


Obr.6-1: Zkušebna s vyznačeným zkušebním strojem AMSLER

Zatěžovací stroj AMSLER je nesilnější stroj pro tahové zkoušky materiálů v KÚ a patří i do skupiny nejsilnější v rámci celé republiky. Při napínání materiálu dokáže vyvinout sílu až 2 500kN a délka zkušebních vzorků může být i 4m.

Ve zkušebně se tento zkušební stroj spolu s regály s různými přípravky pro jeho variabilitu, ovládáním hydrauliky a místem pro sběr signálů z měřících zařízení rozkládá na ploše 50m².

Úplně jiným typem zkoušky je zkoušení tlakotěsnosti protipožární pěny. V tomto případě je totiž zkušební zařízení vyrobeno přímo na specifický zkušební vzorek a nelze jej bez dalších mechanických úprav použít na jiné typy vzorků.



Obr.6-2: Zkušební těleso pro zkoušku tlakotěsnosti protipožární pěny

6.1 Popis zkoušek prováděných v KÚ

Ve zkušebním ústavu se testují veškeré materiály, které se používají ve stavebnictví a i v dalších odvětvích jako je třeba energetika. Jako příklady je možné uvést mechanické testování různých betonových a železobetonů vzorků, výrobků z ocelí i neželezných kovů, skla, plastů, sklolaminátů, pryží nebo i třeba i výrobků z exotických tropických dřev.

Na zkušebním stroji AMSLER se testují převážně předpínací lana pro předpínání do předepjatých betonových konstrukcí, různé betonářské výztuže a další různé ocelové prvky, které jsou ve stavebních konstrukcích namáhané tahovými silami a také izolátory, které mohou mít keramické, se skleněnými stříškami, plastové a nebo jen jejich sklolaminátová jádra. Na obrázcích Obr.6.1-1, Obr.6.1-2 a Obr.6.1-3 jsou pro bližší představení fotodokumentace z tahových zkoušek předpínacích lan, betonářské výztuže a izolátorů.



Obr.6.1-1.: Tahová zkouška předpínacího lana ve zkušebním stroji AMSLER



Obr.6.1-2: Tahová zkouška betonářské výztuže ve zkušebním stroji AMSLER



Obr.6.1-3: Tahová zkouška izolátoru ve zkušebním stroji AMSLER

6.1.1 Zkoušky na stroji AMSLER

Postup zkoušek při využití tohoto zkušebního stroje se dá shrnout do následujících bodů:

1. Příprava zkušebního zařízení – nastavení silového rozsahu stroje, nastavení rozpětí mezi čelistmi
2. Příprava zkušební vzorku – změření, zvážení, pokud je potřeba, tak se upraví konce pro upnutí do zkušebního stroje
3. Upnutí zkušební vzorku do mechanických čelistí stroje
4. Upevnění průtahoměru na zkušební vzorek
5. Nastavení zkušební softwaru
6. Souběžné zapnutí hydraulického pohonu a zpuštění nahrávání záznamu dat měřicí ústřednou
7. Zapišeme výsledky
8. Po přetržení zkušebního vzorku vzorek odstraníme ze zkušebního stroje
9. A vše se bude opakovat do té doby, než bude celá zakázka hotova.
10. Na závěr se z každého zkoušení vytvoří zkušební protokol ve čtyřech písemných vyhotoveních
11. Protokol se vytiskne, orazítkuje a zkoušející jej podepíše.

Po celou dobu obsluhují tento zkušební stroj dva zaměstnanci. První z nich ovládá hydraulický pohyb pístu, ten druhý pak obsluhuje měřicí ústřednu a zapisuje do formuláře naměřená konečná data. Během zkoušky si pak navzájem vypomáhají při jednotlivých bodech zkušební postupu tak, aby zkouška probíhala bez zbytečných časových prostojů.

Po zkoušce je vyhotoven protokol, který sepisuje osoba označená v protokolu jako odpovědný pracovník zakázky.

Probíhají zde dva základní typy zkoušek, které se od sebe liší použitím zkušebních norem pro průběh zkoušky a následné vyhotovení protokolu.

Jelikož je Zkušební laboratoř Kloknerova ústavu č. 1061 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/EIC 17025:2005, je většina zkušebních postupů, které se u nás nejčastěji opakují akreditovaných, a proto musí probíhat akreditované zkoušky podle přípustných norem, které jsou v akreditaci pro danou zkoušku přesně určené.

Druhou skupinou jsou pak zkoušky neakreditované a u nich se postup řeší podle zadání zákazníka, který si může určit podle jakého postupu nebo normy se bude zkouška provádět.

6.1.2 Zkoušky na tlakotěsnost protipožární pěny

Postup zkoušky při zkoušení tlakotěsnosti protipožární pěny se dá shrnout do základních třech bodů a to na nákup materiálu a manometru, výroba vlastní tlakové nádoby a vlastní zkouška.

1. Narýsování výkresové dokumentace tlakové nádoby, v které se bude pěna testovat
2. Nákup vysokopevnostního ocelového materiálu a manometru pro výrobu tlakové nádoby.
3. Obrobení nakoupených materiálů dle požadavků výkresové dokumentace
4. Smontování vyrobené tlakové nádoby
5. Testování těsnosti tlakové nádoby probíhá pomocí vzduchového kompresoru.
6. Vlastní zkouška probíhá tak, že je na pěnu uvnitř tlakové nádoby postupně vyvinut předem daný tlak, tlakování se odpojí a následně se pozoruje po dobu 24 hodin úbytek tlaku na manometru.
7. V době mimo pracovní dobu je manometr sledován IP kamerou, která má noční vidění a je schopna obraz nahrávat.
8. Každou hodinu je odpovědným pracovníkem proveden zápis aktuálního tlaku
9. Na závěr se ze zkoušky vytvoří zkušební protokol ve čtyřech písemných vyhotoveních.
10. Protokol se vytiskne, orazítkuje a zkoušející jej podepíše.

Zkouška není nijak prostorově náročná a zabírá jen 2 m². Pro obsluhu celé zkoušky postačí jen jeden pracovník. Druhý zaměstnanec je do této zkoušky zapojen při její přípravě a to při obrábění ocelových součástí.

Po zkoušce je vyhotoven protokol, který sepisuje osoba označená v protokolu jako odpovědný pracovník zakázky.

Zkouška není akreditována a její postup je proto konzultován s objednavatelem zkoušky.

6.2 Tvorba cen prováděných zkoušek na základě navržené metodiky

V předchozím bodě byl nastíněn průběh zkoušek, které probíhají na zatěžovacím stroji AMSLER a zkoušky tlakotěsnosti protipožární pěny. Nyní provedeme analýzu všech nákladů, které jsou s průběhem těchto zkoušek spjaty a které zasáhnou do výpočtu výsledné ceny zkoušek.

1. Přímý materiálový náklad

- Pro tahovou zkoušku předpínacího lana to jsou gumové o-kroužky, na každý konec lana jeden (stahují upínací kuželky na konci upínacích čelistí a při přetržení zkušební vzorku dojde k zničení jednoho z nich).
- Pro tahovou zkoušku betonářské výztuže není žádný přímý materiál potřeba.
- Pro tahové zkoušky izolátorů jsou přímým materiálem při většině zkoušek specifické přípravky pro uchycení izolátoru do čelistí zatěžovacího stroje.
- Pro zkoušku tlakotěsnosti protipožární pěny to je ocelový materiál a manometr.

2. Odměny zaměstnancům se zde rozlišují podle tří tarifních pásem, kdy dělník (pracovník bez akademického titulu) dostává 145 Kč/hod, Bc. 180Kč/hod a Ing. 200Kč/hod

3. Spotřebovaná energie zatěžovacího stroje a měřící ústředny během zkoušky Cena této energie je stanovena jako suma instalovaných příkonů strojů vynásobená faktorem využití a cenou za 1 kWh. V tomto případě:

$$K_E = 40 \cdot 0,8 \cdot 1,66 = 53 \text{Kč}$$

4. Pronájem zatěžovacího stroje je pevně dán fixní sazbou 1500Kč/hod

5. Použití obráběcích strojů je dáno fixní sazbou 350 Kč/hod

6. Pronájem zkušebních prostor (budova, ve které nachází Kloknerův ústav, potažmo zkušebna, v této době není majetkem ČVUT a proto musí Kloknerův ústav platit majiteli budovy – VŠCHT roční nájem 2 280 000Kč za pronajatou plochu 3020m². Plocha využívaná strojem AMSLER je 50m² a z toho vyplývá, že za rok činí pronájem této plochy 37 750Kč/m² a že cena za 1m² je 755Kč.

7. Kalibrace – Kalibracemi procházejí všechny snímače a měřidla, která se používají pro zkoušky. Cena kalibrace snímačů, které jsou přímo na zatěžovacím stroji je 5 000Kč/rok, cena kalibrační měřidel je 1 000Kč/rok.

8. Akreditace – Cena akreditace se týká jen zkoušek, které jsou akreditované a akreditace jednoho zkušební postupu stojí 7 500Kč/rok

9. Opravy a repase zkušebního stroje, měřící ústředny a potřebných měřidel se podle nákladů za minulá období pohybuje ročně na 30 000Kč.

10. Oleje a maziva – podle výše nákladů za minulé období má stroj spotřebu cca 100l oleje a dalších maziv, což nám vytváří nákladovou položku o hodnotě 7 000Kč/rok.

Pro rekapitulaci nákladů, které nám zasahují do ceny zkoušek, jsou náklady umístěny do tabulek 6.2-1 – 6.2-4 a označeny názvem vstupní hodnoty. Žlutě jsou v tabulkách vždy vyznačené náklady pro daný druh zkoušky .

Vstupní hodnoty	Kč/hod
Dělník	145
Bc.	180
Ing.	200
Pronájem stroje zkušebního	1500
přímý materiál	50
využitá energie ZS kWh	1,66
Použití obráběcího stroje	0
VH minulého období	Kč/rok
Kalibrace snímače	5000
Kalibrace měřidla	1000
Akreditace zkušebního postupu	7500
Pronájem 1m2	755
Opravy a repase	30000
Olej 100l + maziva	7000

Tab.6.2-1 Pro zkoušky předpínacího lana

Vstupní hodnoty	Kč/rok
Dělník	145
Bc.	180
Ing.	0
Pronájem stroje zkušebního	1500
Přímý materiál	400
využitá energie ZS kWh	1,66
Použití obráběcího stroje	0
VH minulého období	Kč/rok
Kalibrace snímače	5000
Kalibrace měřidla	1000
Akreditace zkušebního postupu	0
Pronájem 1m2	755
Opravy a repase	30000
Olej 100l + maziva	7000

Tab.6.2-3 Pro zkoušky izolátorů

Vstupní hodnoty	Kč/rok
Dělník	145
Bc.	180
Ing.	200
Pronájem stroje zkušebního	1500
Přímý materiál	0
využitá energie ZS kWh	1,66
Použití obráběcího stroje	0
VH minulého období	Kč/rok
Kalibrace snímače	5000
Kalibrace měřidla	1000
Akreditace zkušebního postupu	7500
Pronájem 1m2	755
Opravy a repase	30000
Olej 100l + maziva	7000

Tab.6.2-2 Pro zkoušky výztuže

Vstupní hodnoty	Kč/rok
Dělník	145
Bc.	180
Ing.	0
Pronájem stroje zkušebního	0
Přímý materiál	8000
využitá energie ZS kWh	0
Použití obráběcího stroje	350
VH minulého období	Kč/rok
Kalibrace snímače	0
Kalibrace měřidla	1000
Akreditace zkušebního postupu	0
Pronájem 1m2	755
Opravy a repase	0
Olej 100l + maziva	0

Tab.6.2-4 Pro zkoušky protipožární pěny

Dalšími nákladovými položkami v nově navrženém kalkulačním schématu jsou pojištění a režie. Tyto hodnoty jsou výpočtové a počítají se dvěma možnostmi.

U položek sociálního a zdravotního pojištění zaměstnance je pevně dán procentní poměr mezi přímými mzdami a odvedeným povinným pojištěním. Sociální pojištění má hodnotu 25% z přímé mzdy, zdravotní pojištění pak 9% z přímé mzdy.

U výpočtu režijních materiálových nákladů a provozní režie použijeme výpočty pomocí režijní materiálové přírážky, respektive režijní provozní přírážky. Režijní provozní přírážka je počítána zvlášť pro každý typ zkoušky a její rozvrhovou základnou jsou přímé mzdy. Přímé materiálové náklady slouží jako základna pro výpočet režijní materiálové přírážky. Režijní přírážky na vědu a výzkum mají za svou rozvrhovou základnu náklady za zkoušku a pro neakreditované zkoušky je jejich hodnota dvojnásobná oproti hodnotě u akreditovaných.

režijní materiálová přírážka ¹	0,35
režijní materiálová přírážka ²	0,00
režijní materiálová přírážka ³	0,02
režijní materiálová přírážka ⁴	0,00
režijní provozní přírážka ¹	4,33
režijní provozní přírážka ²	4,11
režijní provozní přírážka ³	5,52
režijní provozní přírážka ⁴	0,47
režijní přírážka na vědu a výzkum ¹	0,05
režijní přírážka na vědu a výzkum ²	0,05
režijní přírážka na vědu a výzkum ³	0,10
režijní přírážka na vědu a výzkum ⁴	0,10

Tab.6.2-5 Druhy režijních přírážek

Dalšími specifickými režiiemi jsou režie, jejichž výpočet si definuje Kloknerův ústav sám. Jedná se o režii oddělení (18%), režii ústavu (86%) a režii na vědu a výzkum (15%). Tyto režie používají jako svou rozpočtovou základnu hodnotu přímých mezd.

Po výpočtu úplných vlastních nákladů můžeme ještě výslednou cenu zkoušky ovlivnit procentuální výší zisku, kterého chceme, při této zkoušce dosáhnout. Následně se ještě k výsledné ceně bez DPH připočte DPH a dostaneme výslednou cenu zkoušky.

Výsledný kalkulační vzorec je následně upraven tak, že pracovník, který má za úkol nacenit zkoušku, musí pouze dokázat odhadnout (pokud přesně nezná) jak dlouho zkouška potrvá, a kdo jí ze zaměstnanců bude provádět. A v ten okamžik už zná cenu za poptávanou zkoušku bez přímých materiálových nákladů. A pokud se ještě dohodne přímo se zákazníkem, kolik peněz je ochoten investovat do přípravků ke zkoušce (tedy do přímých materiálových nákladů) má před sebou během několika kliknutí a zapsání čtyř čísel do excelovské tabulky, kalkulaci výsledné ceny zkoušky při počítaném 15% zisku.

V kalkulačních vzorcích se vyplňují pouze hodnoty v tyrkysově zbarvených polích. Jde o časové vytíženosti pracovníka a hodnotu přímých materiálů. Vše ostatní nám kalkulační vzorec dopočte již sám.

Časová vytíženost pracovníků při zkoušce předpínacího lana	
Pracovní čas dělníka [hod/zkouška]	0,17
Pracovní čas Bc. [hod/zkouška]	0,17
Pracovní čas Ing. [hod/zkouška]	0,17

Druh nákladu	Tahová zkouška předpínacího lana
Přímé materiálové	25,00
Režijní materiálové	8,75
Náklady na materiál	33,75
Přímé mzdy	89,25
Sociální pojištění	22,31
Zdravotní pojištění	8,03
Mzdové náklady	119,60
Ostatní přímé náklady	53,12
Provozní režie	386,13
Náklady na zkoušku	592,59
Režie oddělení	16,07
Režie ústavu	76,76
Režie na vědu a výzkum	29,63
Úplné vlastní náklady	715,04
Zisk 15%	107,26
Výsledná cena bez DPH	822,30
DPH	172,68
Výsledná cena	994,98 Kč

Tab.6.2-6 Cenová kalkulace tahové zkoušky jednoho předpínacího lana

Časová vytiženost pracovníků při tahové zkoušce výztuže	
Pracovní čas dělníka [hod/zkouška]	0,17
Pracovní čas Bc. [hod/zkouška]	0,17
Pracovní čas Ing. [hod/zkouška]	0,17

Druh nákladu	Tahová zkouška výztuže
Přímé materiálové	0,00
Režijní materiálové	0,00
Náklady na materiál	0,00
Přímé mzdy	89,25
Sociální pojištění	22,31
Zdravotní pojištění	8,03
Mzdové náklady	119,60
Ostatní přímé náklady	53,12
Provozní režie	386,13
Náklady na zkoušku	558,84
Režie oddělení	16,07
Režie ústavu	76,76
Režie na vědu a výzkum	27,94
Úplné vlastní náklady	679,60
Zisk 15%	101,94
Výsledná cena bez DPH	781,54
DPH	164,12
Výsledná cena	945,67 Kč

Tab.6.2-7 Cenová kalkulace tahové zkoušky jedné výztuže

Časová vytiženost pracovníků při tahové zkoušce izolátoru	
Pracovní čas dělníka [hod/zkouška]	0,33
Pracovní čas Bc. [hod/zkouška]	0,33
Pracovní čas Ing. [hod/zkouška]	0

Druh nákladu	Zkouška izolátoru
Přímé materiálové	400,00
Režijní materiálové	0,00
Náklady na materiál	400,00
Přímé mzdy	107,25
Sociální pojištění	26,81
Zdravotní pojištění	9,65
Mzdové náklady	143,72
Ostatní přímé náklady	53,12
Provozní režie	464,00
Náklady na zkoušku	1060,83
Režie oddělení	19,31
Režie ústavu	92,24
Režie na vědu a výzkum	106,08
Úplné vlastní náklady	1278,46
Zisk 15%	191,77
Výsledná cena bez DPH	1470,23
DPH	308,75
Výsledná cena	1 778,97 Kč

Tab.6.2-8 Cenová kalkulace tahové zkoušky jednoho izolátoru

Časová vytíženost pracovníků při zkoušce tlakotěsnosti protipožární pěny	
Pracovní čas dělníka [hod/zkouška]	4
Pracovní čas Bc. [hod/zkouška]	28
Pracovní čas Ing. [hod/zkouška]	0

Druh nákladu	Zkouška tlakotěsnosti protipožární pěny
Přímé materiálové	7000,00
Režijní materiálové	0,00
Náklady na materiál	7000,00
Přímé mzdy	5620,00
Sociální pojištění	1405,00
Zdravotní pojištění	505,80
Mzdové náklady	7530,80
Ostatní přímé náklady	0,00
Provozní režie	2655,00
Náklady na zkoušku	17185,80
Režie oddělení	1011,60
Režie ústavu	4833,20
Režie na vědu a výzkum	1718,58
Úplné vlastní náklady	24749,18
Zisk 15%	3712,38
Výsledná cena bez DPH	28461,56
DPH	5976,93
Výsledná cena	34 438,48 Kč

Tab.6.2-6 Cenová kalkulace jedné zkoušky tlakotěsnosti protipožární pěny

7. Zhodnocení

Po prostudování doporučené odborné literatury a provedené analýze kalkulačního vzorce, který používá Kloknerův ústav, došlo ke specifikaci jeho nevýhody při stanovení cen zkoušek ve zkušební laboratoři. Na základě těchto nevýhodných parametrů, mezi které patří:

- 1) nevhodně zvolená rozvrhová základna
- 2) chybějící detailnější rozbor přímých nákladů
- 3) režijní přírážky nejsou odvozené ze skutečných nákladů služeb
- 4) chybí režijní položka na vědu a výzkum

byla pomocí modifikace stávajících kalkulačních vzorců navržena nová metodika pro tvorbu cen zakázek v Kloknerově ústavu. Pomocí této metodiky bylo navrženo nové (modifikované) kalkulační schéma a jemu odpovídající kalkulační vzorec.

Pro ověření navržené metodiky pro tvorbu cen zakázek byly vybrány čtyři zkušební postupy, kdy tři jsou si velice podobné a liší se jen v pár bodech. Na těchto kalkulacích cen zkoušek je ukázáno, jak se mění cena zkoušky v závislosti na změně některých nákladových položek (v kalkulaci chybí položka režijní náklady aj.). Čtvrtý zkušební postup je diametrálně odlišný a jelikož i cena této zkoušky jde pomocí navržené metodiky spočítat, je tím dostatečně prokázána univerzálnost použití navržené metodiky pro stanovení cen zkoušek v KÚ.

Navržený kalkulační vzorec je vytvořen v tabulkovém editoru Microsoft Excel tak, aby byl bez jakékoliv složité instalace volně dostupný pro všechny zainteresované zaměstnance na společném ústavním disku. Excel je naprogramován tak, aby po zadání dvou položek (přímý materiál a čas zaměstnanců potřebných k provedení zkoušky) vypočetl všechny ostatní položky a stanovil celkovou cenu za jednici, což je v tomto případě cena jedné zkoušky.

Navržená metodika byla použita pro novou cenovou tvorbu několika zkoušek a dle dosažených hodnot cen viz. Tab.7-1. je zřejmé že je plně schopna nahradit stále funkční původní metodiku pro výpočty tvorby cen zkoušek. Je patrné, že je nový kalkulační vzorec metodiky detailní v rozboru nákladových položek. Dochází k zpřesnění výpočtů díky přesnému rozdělení nákladů. A to se projevuje na výsledných kalkulacích. Dvě zkoušky, které mají dle stávající kalkulace stejnou cenu jsou novou metodikou diferencovány a v kalkulovaných cenách se projevují skutečné náklady, které do kalkulací těchto cen patří. V metodice se objevuje nová režijní položka na vědu a výzkum. Režijní přírážky jsou odvozené od skutečných nákladů předchozího období (roku) a po ukončení stávajícího roku budou opět přepočítány, aby došlo k jejich dalšímu upřesnění.

	Tahová zkouška lana	Tahová zkouška výztuže
Aktuální cena v KÚ	968	968
Cena pro stálé zákazníky	877	-
Cena vypočítaná novým kalkulačním vzorcem	995	946
Cenový strop na trhu	1200	1200

Tab.7-1 Porovnání vypočítaných cen zkoušek pomocí navržené metodiky a aktuálních cen těchto zkoušek v KÚ

8 Závěr

Správné určení cen zkoušek představuje pro Kloknerův ústav nejrychlejší a nejefektivnější možnost, jak dosáhnout maximalizace svého zisku. Cenová tvorba je důležitá, protože všechna cenová rozhodnutí, která provede management jsou ze všech jejich rozhodnutí nejviditelnější a přímo ovlivňují tržní výkonnost zkušebního ústavu. Úspěch společnosti bez ohledu na druh odvětví, v němž společnost podniká, je měřen rozdílem mezi generovanými výnosy a náklady spotřebovaných zdrojů a proto bylo jedním z cílů při vytvoření nové metodiky pro tvorbu cen, zprůhlednit v kalkulačním vzorci co nejvíce nákladových položek, tak aby je bylo možné při stanovení cenové tvorby jasně identifikovat .

Znalost nákladů tvoří základní informační vstup pro oblast cenové tvorby. Při rozšiřování sortimentu služeb si nemůže Kloknerův ústav dovolit mít matný a nepřesný obraz o své nákladové struktuře. Nemůže si dnes vystačit s poznatkem o tom, že ceny za zkoušky mu kryjí náklady a ty, které je převyšují, že generují zisk. Naopak důležitější je mít konkurenční výhodu v tom, že bude znát, jak se mu konkrétní náklady promítnou ve variabilitě tvorby cen.

Kloknerův ústav může také při stanovování tvorby cen zakázek zkušebních pracovišť využít své silné postavení a nízkou rivalitu v oblasti zkušebnictví.

Konečné stanovení cen zkušebních pracovišť bude vždy záviset na vrcholovém managementu Kloknerova ústavu, který by si měl vždy přát spokojenost zákazníka, která povede k zvýšení jeho loajality vůči KÚ. Zákazník bude totiž vždy posuzovat provedenou službu podle užiteků z ceny a nákladů vyplývajících z jejího provedení.

Použitá literatura

- [1] KOTLER, P. *Marketing a Management*. Praha: Grada, 2013.
ISBN 80-251-1124-5.
- [2] SYNEK, M. *Manažerské ekonomika*, 3. vyd. Praha: C.H. Beck, 2015.
ISBN 80-247-0515-X.
- [3] VYSUŠIL, J. *Optimální cena – odraz správné kalkulace*. Praha: Profess,
ISBN 20-111100011
- [4] ANNA, N, DODGE H.R. *Pricing – Zásady a postupy tvorby cen*. Praha:
Management Press, 1997. ISBN 80-85943-34-4.
- [5] KRÁL, B. A KOL. *Manažerské účetnictví*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2002.
ISBN 80-7261-062-7.
- [6] MACÍK, K. *Kalkulace a rozpočetnictví*. Praha: ČVUT, 2008.
ISBN 978-80-01-03926-7.
- [7] KLEINOVÁ, J. A KOL. *Ekonomické analýzy a hodnocení výrobních procesů a produktů*.
Plzeň: ZČU Smartmotion, 2013. ISBN 978-80-87539-53-8
- [8] Vnitropodnikové materiály
- [9] REFA 2009 materiál pro školení z oblasti nákladů

PŘÍLOHA č. 1

**Ukázka akreditovaného protokolu z tahové zkoušky
předpínacích lan**

České vysoké učení technické v Praze

Kloknerův ústav



Zkušební laboratoř Kloknerova ústavu č. 1061 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/EIC 17025:2005



PROTOKOL O ZKOUŠCE

Číslo protokolu : XXX / 16/ AL

Ze dne : 13.5.2016

Číslo zakázky : 1600 J XXX

Počet stran protokolu : 5

Počet protokolů / poř. č. prot. : 4 / 1 2 3 4

Objednatel zkoušky : XXXXX

Předmět zkoušky : Tahové zkoušky předpínacích lan

Identifikace zkušebního postupu : ČSN EN ISO 15630-3

Odborný pracovník zakázky : Doc. Ing. Petr Bouška, CSc.

Provedení zkoušky : Bc. Martin Holeček

Vedoucí Zkušební laboratoře : Ing. Miroslav Vokáč, Ph.D.

1. Předmět zkoušky

Na základě smlouvy o dílo č. 1600 J XXX byly ve Zkušební laboratoři Kloknerova ústavu ČVUT v Praze provedeny tahové zkoušky předpínacích lan 15,7 - 1860 MPa pro stavbu: XXX.

2. Podklady

- [1] ČSN EN ISO 15 630: Oceli pro vyztužování a předpínání betonu, zkušební metody,
část 3: Oceli pro předpínání
kap. 4 a 5: zkouška tahem

3. Použitá měřicí zařízení

- ◆ Zatěžovací stroj AMSLER 2500 kN metrologické číslo S 12 008 M
- ◆ Indukt. snímač posunutí MDCL 50 metrologické číslo P 01 265 M
- ◆ Váha Kern metrologické číslo P 04 013 M
- ◆ Metr svinovací metrologické číslo P 01 009 M
- ◆ Vyhodnocovací převodník HBM –AD 102

4. Zkušební vzorky

Zkušební vzorky, t.j. ocelová předpínací lana délky cca 1800 mm odebíral a ke zkouškám do zkušební laboratoře KÚ - ČVUT dodal objednatel zkoušek. Dodané vzorky byly označeny čísly svitků, ze kterých byly odebrány.

Výrobce lan je: Arcelor Mittal.

Skutečná průřezová plocha S_0 byla spočtena z hmotnosti a délky každého zkušební vzorku s použitím hodnoty měrné hmotnosti ocele $7,85 \text{ g.cm}^{-3}$.

5. Provedení zkoušky a výsledek

Zkoušky provedl	:	Bc. Martin Holeček, Petr Šmatlák
Dne	:	13.5.2016
Zatěžovací stroj	:	AMSLER 2500 kN, rozsah 500 kN
Měření přetvoření	:	extenzometr s odměrnou délkou 500 mm se snímačem MDCL50
Zkušební předpis	:	ČSN EN ISO 15 630

Hodnoty prodloužení a síly byly zaznamenávány pomocí vyhodnocovacího převodníku HBM –AD 102 a zpracovány počítačem v programu EXCEL. Výpočtem byly zjištěny hodnoty napětí R , smluvních mezí kluzu $R_{p0,2}$ a $R_{p0,1}$ tažnosti A_t a modulu pružnosti E . Modul pružnosti byl spočten proložením přímky metodou nejmenších čtverců lineární oblasti pracovního diagramu v rozmezí 300 až 1350 MPa.

Výsledky tahových zkoušek jsou uvedeny v tabulce 1 a v následných grafech.

Nejistota měření:

Rozšířená nejistota hodnot: tažnosti 0,5%, napětí 1.5 %, modulu pružnosti 2 %.

Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření $k=2$, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

PROHLÁŠENÍ

Výsledky zkoušky se týkají jen předmětu zkoušky popsaného v oddíle "Předmět zkoušky". Výsledky tohoto protokolu nenahrazují jiné dokumenty, např. dokumenty správního charakteru. Protokol o zkoušce může být reprodukován jen jako celek. Části protokolu o zkoušce mohou být reprodukovány a ty publikovány nebo jinak použity jen po písemném schválení Zkušební laboratoře Kloknerova ústavu.

Tabulka 1: Mechanické vlastnosti předpínacích lan

Určeno pro stavbu:XXX

Vzorek	So	Fm	Rm	Rp01	Rp02	At	E	Fx
Číslo	[mm ²]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	[GPa]	[kN]
31141-543	148,87	284,10	1908	1709	1756	4,96	195	283,80

So skutečná průřezová plocha

Rp02 napětí na smluvní mezi kluzu 0,2%

Fm síla na mezi pevnosti

At prodloužení při přetržení

Rm napětí na mezi pevnosti

E modul pružnosti

Rp01 napětí na smluvní mezi kluzu 0,1%

Fx síla při přetržení

