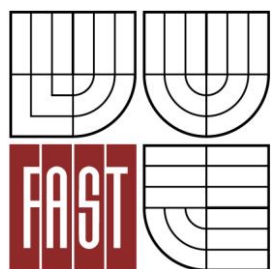




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE DO REKONSTRUKCE MULTIFUNKČNÍHO OBJEKTU

THE CAPITAL COST REPAYMENT PERIOD OF THE RECONSTRUCTION OF MULTIPLE-FUNCTION
BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Ľubomír Kučma

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2012

Ing. ZDENĚK KREJZA

ORIGINÁL ZADÁNÍ VŠKP

Abstrakt

Bakalářská práce na téma „Doba návratnosti investice do rekonstrukce multifunkčního objektu“ pojednává o investování finančních prostředků do zlepšení podmínek užívání multifunkčního objektu. V teoretické rovině se zabývá specifikací základních pojmů z oblasti životnosti staveb, cenové kalkulace nákladů a investičního rozhodování. V praktické části hodnotí smluvní cenu rekonstrukce, snížení nákladů na vytápění vlivem technických změn v konstrukci a taky dobu návratnosti investic ve finanční a morální podobě.

Klíčová slova

Návratnost investice, prostá doba návratnosti, diskontovaná doba návratnosti, rekonstrukce, modernizace, rozpočet stavebního objektu, spotřeba tepla, energetická úspora, snižování nákladů

Abstract

Bachelor's thesis „The Capital Cost Repayment Period of the Reconstruction of Multiple-function building“ deals with the reality of investing financial resources into improvement of conditions for use of multifunctional buliding. In the theoretical part it deals with specification of basic terms from the domain of building lifespan, calculation of financial costs and investment decision-making. In the practical part it judges contract cost of reconstruction, lowering the costs of heating by technical changes of construction and also return of investment in different forms.

Keywords

Return on investment, simple payback period, discounted payback period, reconstruction, modernization, budget of building, heat consumption, energy savings, cost reduction

Bibliografická citace VŠKP

KUČMA, Lubomír. *Doba návratnosti investice do rekonstrukce multifunkčního objektu*. Brno, 2012. 58 s., 13 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Zdeněk Krejza.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 23.5.2012

.....
podpis autora

1. ÚVOD	8
2. TEORETICKÁ ČÁST	9
2.1. Životnost staveb	9
2.1.1. Základní pojmy	10
2.1.2 Fyzická (technická) životnost stavby.....	12
2.1.3. Ekonomická životnost stavby	12
2.2. Rozpočet stavebního objektu	13
2.2.1. Názvosloví	15
2.2.2. Podklady pro sestavení rozpočtu stavebního objektu	17
2.2.2.1 <i>Technické podklady</i>	17
2.2.2.2. <i>Oceňovací (ekonomické) podklady</i>	17
2.2.3. Struktura souhrnného rozpočtu	19
2.2.4. Postup při sestavení rozpočtu stavebního objektu	22
2.3. Teorie investic	23
2.3.1. Stanovení diskontní sazby.....	24
2.3.1.1. <i>Sociální diskontní sazba</i>	24
2.3.1.2. <i>Finanční diskontní sazba</i>	25
2.3.2. Ukazatele pro hodnocení ekonomické efektivity investic.....	26
2.3.2.1. <i>Čistá současná hodnota (NPV)</i>	26
2.3.2.2. <i>Vnitřní výnosové procento(IRR)</i>	28
2.3.2.3. <i>Prostá doba návratnosti</i>	30
2.3.2.4. <i>Diskontovaná doba návratnosti</i>	31

3. PRAKTICKÁ ČÁST	32
3.1 Specifikace hodnoceného objektu „Koleje PPV blok A05“	32
3.2. Rekonstrukce hodnoceného objektu „Koleje PPV blok A05“	33
3.2.1. Zateplení objektu.....	34
3.2.2. Výměna výplní venkovních otvorů.....	35
3.2.3. Výměna copillitových stěn ve štítech	36
3.2.4. Vnější úpravy povrchů a úpravy povrchů balkonů	37
3.3. Náklady na vytápění objektu A05	40
3.4. Doba návratnosti investice	44
3.4.1. Finanční návratnost investic.....	45
3.4.1.1. <i>Prostá doba návratnosti</i>	47
3.4.1.2. <i>Diskontovaná doba návratnosti</i>	48
3.4.2. Morální návratnost investic.....	51
4. ZÁVĚR	53
5. SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	54
6. SEZNAM ZKRATEK	55
7. SEZNAM TABULEK	56
8. SEZNAM GRAFŮ A ILUSTRACÍ	57
9. SEZNAM PŘÍLOH	58

1. ÚVOD

Bakalářská práce na téma „Doba návratnosti investice do rekonstrukce multifunkčního objektu“, řeší v první řadě proces rekonstrukce objektu z pohledu investování do zlepšení podmínek vnitřního prostředí a obecné pohody směřující ke spokojenosti osob obývajících tyto prostory. Posléze hodnotí reální finanční návratnost vložených investic vlivem této změny skrz úspor na spotřebovaném teple.

Kromě doby návratnosti investice, přínosem práce samotné je poukázání na snížení energetické spotřeby budovy po rekonstrukci a taky zlepšení vnitřního prostředí. Podle dostupných informací, bylo hlavním důvodem rekonstrukce zvýšit dobu životnosti objektu, zlepšit úroveň ubytování a v neposlední řadě snížit provozní náklady, které se v dnešní době kvůli rostoucím cenám energií neúměrně zvyšují.

Hodnocený objekt patří pod správu Kolejí a menz a je majetkem Vysokého učení technického v Brně. Jedná se o blok A05 na ulici Kolejní 2 v areálu Kolejí pod Palackého vrchem. Dnes už více než 30 let starý multifunkční objekt postaven jako typizovaný bytový panelový dům, sloužící převážně k ubytování a poskytující i jiné služby českým i zahraničním studentům technických oborů v Brně. Svou konstrukcí a použitými materiály poskytl v minulosti rychlou a také levnou výstavbu. Dnes je tento objekt bez jakékoliv rekonstrukce či modernizace považován za energeticky náročný. Energetická náročnost je jedno z hlavních kritérií, díky kterému stoupá po celé České republice počet rekonstrukcí tohoto druhu. Stejně jako tady, tak se i v jiných státech EÚ nachází zhruba 200 tisíc těchto energeticky náročných panelových domů.

V praktické části jsem se zaměřil na již provedenou rekonstrukci objektu, zmínil jsem se o jejím technickém řešení a celkových nákladech. V dalších bodech jsem se zabýval dobou finanční návratnosti investic z úspor na teple, kterou jsem zjišťoval porovnáním nákladů na vytápění bloku A05 po rekonstrukci a původního identického bloku A04. Takto podložené výsledky jsem hodnotil z hlediska různorodosti počasí v posledních letech pro získání co nejlepší aktuální představy o spotřebě. Na závěr jsem díky získaným výsledkům zhodnotil jak výsledek rekonstrukce, tak celkovou návratnost investic. Dobu návratnosti jsem posuzoval z finančního a morálního hlediska, jelikož se jednalo o veřejně prospěšný ne developerský investiční projekt.

2. TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části své práce jsem se zaměřil na základní objasnění stavebních pojmů z oblasti životnosti staveb, tvorby rozpočtů a investování finančních prostředků do stavební činnosti z pohledu investora. Jelikož je cílem mé práce zjistit návratnost investic do rekonstrukce, považoval jsem za nevyhnutné nastříit problematiku finanční doby návratnosti prosté a diskontované.

2.1. Životnost staveb

V rámci této kapitoly jsem se zaměřil na dobu životnosti stavebních konstrukcí a objektů jak z pohledu technického, tak z pohledu ekonomického. Zmínil jsem se o způsobech, které vedou k dosažení co nejdelší možné doby provozu budovy a o mnoha faktorech ovlivňujících životnost materiálů i celé konstrukce. Za zmínku také stojí objasnění několika základních stavebních pojmů.

Pod pojmem životnost konstrukce si můžeme představit čas, za který se konstrukce dostane do mezního stavu, respektive se stane pro dosavadní provoz nepoužitelnou. Přibližně můžeme životnost veřejných objektů předpokládat na 100-150 let. U panelových domů, které byly budovány ještě v období socialismu na 80 let.



Obrázek č.1 - Výstavba panelových domů, rok 1985, místo Prešov, Slovenská republika

Podle životnosti můžeme také stavby dělit na:

- *monumentální stavby s životností více než 250 let*
- *trvanlivé budovy s životností minimálně 100 let*
- *budovy s životností minimálně 25 let*
- *dočasné budovy s životností 10-15 let (1)*

Samozřejmě také zůstává fakt, že tato doba životnosti je ovlivněna mnoha faktory, jejichž působení můžeme a nemusíme vždy přesně předpokládat. Životnost stavby může být zkrácena nebo také prodloužena a to následujícími faktory:

- *kvalitou údržby*
- *intenzitou užívání*
- *polohou objektu*
- *funkční využitelností*
- *stavebními úpravami jako např. rekonstrukcí či modernizací (2)*

2.1.1. Základní pojmy

Ve stavební praxi se můžeme setkat s celou řadou pojmů specifických pro určité práce nebo předměty, jejichž význam musíme dobře ovládat, abychom byli schopni s přesností vyjádřit správně danou věc nebo činnost.

Správné používání termínů pak předchází dalším konfliktům nebo nedorozuměním jak na straně manažera projektu, tak na straně dělníků. Rovněž v ekonomických vztazích, které se týkají financování stavebních zakázek je správné pojmenování a definování velmi důležitým aspektem. Abychom předešli špatným interpretacím, jsou tyto specifikace zachyceny v ČSN (Česká norma) a také ve Slovníku pojmů ve výstavbě. V souvislosti s následující problematikou práce budu některé pojmy krátce specifikovat.

Stavební objekt „*prostorově ucelená nebo alespoň funkčně samostatná část stavby, která má charakter hmotného investičního majetku.*“ (1)

Ve stavební praxi se pak můžeme setkat s národní klasifikací a to s Jednotnou klasifikací stavebních objektů (JKSO) a s Klasifikací stavebních děl (KSD), která je součástí statistické Standardní klasifikace produkce (SKP). (5)

Původní konstrukce můžeme definovat jako *„stavební konstrukci nebo její část realizovanou při vybudování stavebního objektu nebo při předcházejících přestavbách nebo opravách.“*(1)

Doplňující konstrukce *„je nosná konstrukce nebo její část, která bude realizována při přestavbě. Doplnující konstrukce může působit ve stavebním objektu samostatně nebo může spolupůsobit se stavební konstrukcí.“* (1)

Porucha objektu *„je chápána jako změna objektu proti původnímu stavu, která narušuje únosnost, použitelnost nebo trvanlivost konstrukce nebo objektu jako celku. Porucha objektu má svůj původ zejména ve změně namáhání konstrukcí, v deformaci, v chemické degradaci a někdy také v působení škůdců.“* (1)

Oprava *„jako odstranění částečného fyzického opotřebení nebo poškození různých částí nosné konstrukce. Rozlišujeme opravu malou, střední nebo generální“.* (1)
V dnešní uspěchané době je důvodů na opravy konstrukcí hned několik. Je to zejména špatné technické provedení, nedodržování technologických postupů, nízká cena výrobků na úkor jejich kvality a mnoho dalších, ve kterých hraje roli lidský i cizí faktor.

Přestavba *„a to jakéhokoliv druhu je změna původní staré konstrukce případně objektu rekonstrukcí neboli modernizací.“* (1)

Všechny stavby potřebují pravidelnou údržbu, opravu a posléze rekonstrukci či modernizaci. V současnosti je na stavebním trhu k obnově budov velké množství technologií, materiálů a systémů speciálně pro tuto oblast zájmu.

Rekonstrukci můžeme chápat jako úpravu konstrukční a technologické části neboli zásah, který má za následek změnu technických parametrů a někdy také změnu účelu a funkce hmotného investičního majetku. Podobnou definici rekonstrukce můžeme nalézt v ČSN. Tato definice udává, že rekonstrukce je proces uvádějící budovu do původního stavu. Jsou to takové stavební změny nebo práce, které odstraňují účinky

opotřebení, změny konstrukce, staré uspořádání nebo vybavení. V určitých případech dochází i k výměně celé konstrukční části budovy a odstranění předchozích zásahů do stavby.(1)

Modernizace neboli úprava při níž se prvky technického pokroku nahrazují částí už zastaralého hmotného investičního majetku. Odstraňují se opotřebení, zvyšuje se vybavenost a mnohdy se snižují náklady na provoz hmotného investičního majetku. Může se také rozšiřovat jeho použitelnost. V praxi to znamená zlepšení vlastností a podmínek pro užívání modernizovaného stavebního objektu. (1)

Častým termínem používaným ve stavební praxi je pojem **regenerace** stavebního objektu což podle splňujících podmínek a specifikací můžeme zařadit mezi druh rekonstrukce nebo modernizace.(2)

2.1.2 Fyzická (technická) životnost stavby

Za technickou životnost stavby považujeme dobu, v průběhu které jsou jednotlivé konstrukce stavby v takovém stavu, že stavba nadále dostatečně plní svoji funkci. Opotřebením (amortizací) jednotlivých konstrukcí se může zpravidla snižovat technická životnost stavby. Materiály nebo části konstrukcí krátkodobé životnosti se většinou vyplatí opravit či zrekonstruovat dokud trvá ekonomická životnost stavby. Při technickém dožití prvků dlouhodobé životnosti ztrácí stavba svou předchozí schopnost provozu a funkce a končí její technická životnost.(1,2)

2.1.3. Ekonomická životnost stavby

Z pohledu výnosnosti našich vložených investic do hmotného investičního majetku rozlišujeme také životnost ekonomickou. Tato životnost je zpravidla kratší než životnost technická. Hodnota aktiv se nesnižuje pouze užíváním stavby. Je rovněž ovlivněna technickým a technologickým pokrokem ve stavebnictví, změnou náhledu na uživatelský standard a jinými aspekty.

Ekonomická životnost je doba, za kterou je účelné stavbu nadále hospodárně využívat. Je to tedy doba, po kterou budou ukazatele vlastností stavby slučitelné s naplňováním základních požadavků. (1) Je možné najít v literatuře podrobnější vyjádření:

Definice ekonomicky přiměřené životnosti podle směrnice EHS je následovná:

„Ekonomicky přiměřená životnost stavby předpokládá, že budou zvažována všechna příslušná hlediska, jako jsou: náklady na projekt, stavbu a užívání, náklady vznikající z provozních překážek, rizika a následky poruchy stavby během její životnosti a náklady na pojištění k pokrytí těchto rizik. Dále plánovaná částečná obnova, náklady na kontrolní prohlídky, údržbu a opravy, provozní a správní náklady, odstranění z hlediska ochrany životního prostředí“. (3)

2.2. Rozpočet stavebního objektu

V průběhu investiční výstavby je zapotřebí určitým způsobem zjistit a podchytit všechny možné náklady na objekt nebo jeho část a rovněž mít přehled o prováděných pracích či množství potřebného materiálu. Tuto činnost provádí odborní technici pomocí rozpočtování. To znamená tvorbou rozpočtu stavby. Rozpočty umožňují účastníkům stavby plánovat výstavbu s ohledem na jejich finanční možnosti a slouží také jako cenová nabídka při výběrovém řízení na zhotovitele stavební zakázky.

V jednotlivých fázích výstavby rozlišujeme různé druhy propočtů, které mohou sloužit k nejrůznějším účelům a mají odlišnou podrobnost. V době platnosti vyhlášky vyhl. č. 163/ 73, 105/81, 5/87 bylo podle ní nařízeno, ve které fázi se má příslušný rozpočet zpracovat a určovala kromě jiného i formu tohoto rozpočtu. Rozpočet tedy musel být i povinnou součástí projektové dokumentace stavby. S pozdějším uvedením do platnosti vyhlášky o projektové přípravě staveb (vyhl. č. 43/1990 Sb), která zrušila (vyhl.č. 5/1987 Sb.) byla tato rozpočtová povinnost zrušena. Po delší době byla tato vyhláška zrušena úpravou stavebního zákona č. 262/ 1992 Sb a od této doby není povinnost ani způsoby členění rozpočtů ošetřené žádnou právní normou. (4)

V současnosti můžeme rozlišovat několik druhů rozpočtů. Rozlišujeme je podle jejich obsahu a formy. Jedná se především o tyto druhy rozpočtů:

Předběžný rozpočet stavby se zpracovává v předprojektové fázi přípravy stavby (investiční záměr, studie proveditelnosti) a slouží k ekonomickému rozhodování investora a řízení stavby z pohledu efektivnosti organizace a financování stavebních prací. Tento druh rozpočtu ale není podrobný, vychází z objemových ukazatelů stavby (obestavený prostor, zastavěná plocha...), které se oceňují příslušnými hodnotami hospodářských a rozpočtových ukazatelů. (4)

Položkový podrobný rozpočet – bývá vyhotoven ve fázi projektové přípravy stavby a může být také přílohou projektové dokumentace. Podkladem pro jeho tvorbu jsou výkazy výměr, ceny z ceníku stavebních prací a dodávek vytvořených konkrétní osobou nebo vycházejících z obecných ceníků stavebních prací zpracovaných Ústavem pro racionalizaci ve stavebnictví (ÚRS) Praha. (4)

Souhrnný rozpočet – v dobách platnosti vyhlášek o dokumentaci staveb (např. vyhl.č. 5/1987 Sb.) byl předepsán jako součást úvodního projektu. V současnosti není nutné tento rozpočet vypracovávat, jelikož jeho členění poskytuje přehledné uspořádání nákladů, je velmi vhodné ho používat v praxi. Podle staré vyhlášky byl souhrnný rozpočet členěn do jedenácti hlav. (4) Strukturou souhrnného rozpočtu se budu dále zabývat v pododdíle této kapitoly „Struktura souhrnného rozpočtu“.

Nabídkový rozpočet – vyhotovuje potenciální zhotovitel stavby, který se ve výběrovém řízení na dodavatele uchází o zakázku. Rozpočet vychází z individuálních cen uchazeče a vyhotovuje se pro investora jako jeden z podkladů nabídky ještě před uzavřením dodavatelské smlouvy. Tento rozpočet je zpracován s větší podrobností než předběžný rozpočet, ale s menší podrobností než rozpočet položkový. Jeho členění na jednotlivé konstrukční části stavby jako jsou zemní práce, základy, izolace atd. dává investorovi přehled a možnost porovnání výhodnosti cen jednotlivých uchazečů o stavební zakázku. Vzniká na základě individuální kalkulace dodavatele a jeho nákladů na stavbu. (4)

Kontrolní a revizní rozpočty jsou vytvořeny po dokončení stavebního díla v případě, že některý z účastníků výstavby (např. investor) požaduje provedení kontroly vyfakturovaných cen prací a porovnání s cenami obvyklými. Revizi původního rozpočtu je revizní rozpočet, který má zjistit zda je původní rozpočet v pořádku. (4)

2.2.1. Názvosloví

Při sestavování rozpočtu stavebních objektů jakožto odvětví stavební ekonomiky je potřeba znát a správně formulovat některé specifické stavebně-ekonomické pojmy. Správná formulace těchto pojmů je preventivní opatření před případným nedorozuměním a neporozuměním, což může také vést ke zbytečnému zdržení stavební zakázky a následné finanční ztrátě. V tomto pododdílu vysvětlují pár výrazů, které úzce souvisí s rozpočtováním a stavební výrobou.

Obestavěný prostor je prostorové vymezení stavebního objektu ohraničeného vnějšími vymezeními plochami, obvykle nosní nebo obvodovou konstrukcí. Pro výpočet je to tedy součet základního a dílčích obestavěných prostorů doplňujících stavebních částí. Vypočtený obestavěný prostor se dokládá náčrtem. (5)

Základní obestavěný prostor „je prostorové vymezení hlavní části stavebního objektu, zahrnující objem základu, spodní část objektu, vrchní část objektu a zastřešení.“ (5)

Výkaz výměr „je soubor rozměrů konstrukčních prvků odečtených z výkresové dokumentace. Umožňuje kvantifikaci potřeb a nákladů (materiál, mzdy, stroje) v předepsaných měrných jednotkách (m³, Nh, Sh..). Umožňuje ocenit jednotlivé konstrukční prvky v rozpočtu.“ (5)

Rozpočet stavebního objektu:

- skladebně sestavená cena stavebního objektu
- sestavuje se ve struktuře podle TSKP
- k sestavení se používá ceníkových položek
- cenová kalkulace předběžná
- podklad pro stanovení nabídkové ceny (5)

Kalkulace „je způsob stanovení nákladů výpočtem. V konkrétních podmínkách se použijí různé kalkulační metody a techniky. Kalkulaci nákladu dělá investor i dodavatel, oba předběžně i po dokončení stavebního díla. Kalkulace je podkladem pro stanovení nabídkové ceny.“ (5)

Kalkulační jednice „je nositel nákladu (jednotka produkce) k němuž se kalkulace vztahuje.“ (5)

Montážní položka „je položkou, která neobsahuje hlavní materiál, její popis začíná zpravidla slovy: „montáž“, nebo podstatným jménem slovesným jako „lepení“, „osazení“, „položení“. (5)

R položka se používá v případě, že rozpočtář nenalezne příslušnou položku v cenové databázi. Cenu odhaduje na základě vlastních podkladů nebo na základě marketingových průzkumů. Taková položka se musí označovat jako rozborová „R položka“ nebo „X položka“, nebo se také může objevit text „předběžná cena“. (5)

Přesun hmot „je část vnitrostaveništní dopravy materiálů, polotovarů a výrobků (kalkulovaných podle kalkulačního vzorce jako přímý materiál), která není obsažena v cenové kalkulaci položek katalogu směrných cen stavebních prací. Měrnou jednotkou je tuna. Ceny přesunu hmot jsou zpravidla stanoveny jednou položkou pro celý objekt.“ (5)

Ztratiné „vyjadřuje množství materiálu nutného na prostřih, prořez, přesah a podobně. Jeho směrná výše je zpravidla uvedena ve všeobecných ustanoveních příslušného katalogu. Udává se většinou v %. Je možné vyjadřovat ztratiné též pomocí koeficientu, jak je použito v katalozích ÚRS pro izolační práce.“ (5)

2.2.2. Podklady pro sestavení rozpočtu stavebního objektu

2.2.2.1 Technické podklady

- *výkresy – projektová dokumentace*
- *technická zpráva*
- *výkaz výměr (5)*

2.2.2.2. Oceňovací (ekonomické) podklady

Oceňovací podklady jsou vydávány především v tištěné a elektronické podobě. Patří mezi ně zejména ceníky stavebních prací a materiálů, které jsou buď interní (je tedy daná firma vlastní) nebo se používají ke zhotovování rozpočtů ceny obecné, které vycházejí z ceníků vydávaných specializovanými firmami. Jsou to především:

- *Sborník cen materiálů*
- *Katalogy popisů a směrných cen stavebních prací (KCSP) (5)*

Soubor katalogů cen stavebních prací vytvořené ÚRS, jsou zpracovány ze statistického vzorku cen používaných konkrétními dodavateli stavebních prací a dodávek, vybraného v určitém období. Získané statistické soubory cen jsou vyhodnoceny a systematicky zpracovány formou ceníků. Ceníky podstupují aktualizaci a průběžně se upravují podle měnících se podmínek v praxi. Člení se na ceníky stavebních prací řady 800 (HSV a PSV), montážní ceníky a sazebníky přímých nákladů. Položky v ceníku jsou členěny do skupin podle stavebních částí (např. izolace, základy, stropy, apod.). (6)

Každý katalog obsahuje úvodní část zvanou „Pravidla pro stanovení cen stavebních prací“ (Pravidla S) a taky důležitou kapitolu část „Všeobecných podmínek“ zvanou „Způsob měření“, která stanovuje pravidla pro sestavování výkazů výměr. Každý katalog zahrnuje části:

- I. Obsah
- II. Všeobecné podmínky
- III. Přílohy
- IV. Katalogové listy
- V. Seznam souboru cen
- VI. Seznam sazeb přímých nákladů (5)

Sborník pořizovacích cen materiálů obsahuje nejčastěji používané materiály v odvětví stavební výroby prodávané v ČR. Materiály jsou uspořádány podle Jednotné klasifikace (JK) a rozděleny do šesti svazků. Pro snazší vyhledávání jsou materiály seřazeny podle podskupin JK, technických, rozměrových, jakostních a dalších charakteristik. U každého materiálu je uveden jeho popis, kód výrobce, cena pořízení a plánovaná pořizovací cena, která oproti ceně pořízení zahrnuje také náklady spojené se skladováním a pořízením materiálu až na stavenišť. (6)

Každý díl obsahuje:

- *přehled příslušných oborů*
- *popis struktury sborníkového listu*
- *sborníkové listy*
- *dílčí abecední rejstřík materiálů a výrobků (5)*

Díl – Průmyslové obory a výrobky

Úvodní katalog obsahuje:

Obory 001-201 – zemědělství, lesnictví, výrobky z uhlí a ropy, výroba tepla a elektřiny, hutnictví železa a neželezných kovů

Obory 211-336 – výroba chemická a gumárensko osiková, strojírenská a kovodělná

Obory 341-384 – výroba elektrotechnická

Obory 388-492 – výroba strojírenská

Obory 514-562 – výroba strojírenská a kovodělná

Obory 581-591 - výroba stavebních hmot

Obory 592-599 – výroba stavebních hmot

Obory 605-608 – výroba dřevozpracující

Obory 611-757 – výroba celulózy, papíru, skla, keramiky a porcelánu, textilní

a ostatní (5)

2.2.3. Struktura souhrnného rozpočtu

Souhrnný rozpočet, jak bylo popsáno v předchozím textu, je pomůckou k technické a finanční kontrole investora. Nabízí členění nákladů do kapitol (hlav, částí ,oddílů) a struktura souhrnného rozpočtu není předepsána. Využívají se starší právní předpisy jako zrušené vyhlášky, doporučení autorů publikací s podobnou tematikou nebo také vlastní metody strukturování.(6)

Jelikož cílem této práce není analýza tvorby cen a rozpočtu, provedl jsem jen základní rozdělení a zmiňuji se také o použití podkladů a postupů pro sestavení souhrnného rozpočtu investora, pro porovnání s nabídkovou cenou dodavatele za stavební práce.

V současnosti jsou využívány tyto typy struktury souhrnného rozpočtu:

- *Souhrnný rozpočet podle zrušené vyhlášky 5/1987 Sb., o dokumentaci staveb*
- *Souhrnný rozpočet podle zrušené vyhlášky 43/1980 Sb., o projektové přípravě staveb*
- *Souhrnný rozpočet respektující členění nákladů podle zrušených vyhlášek se zjednodušením.*
- *Souhrnný rozpočet strukturovaný kombinovaně*
- *Souhrnný rozpočet strukturovaný podle fází při projektovém řízení stavby*
- *Souhrnný rozpočet strukturovaný podle metodiky UNIKO (6)*

Obvykle se souhrnný rozpočet skládá z XI. hlav:

- I. Projektové a průzkumné práce*
- II. Provozní soubory*
- III. Stavební objekty*
- IV. Stroje a zařízení*
- V. Umělecká díla*
- VI. Vedlejší rozpočtové náklady*
- VII. Ostatní náklady*
- VIII. Rezerva*
- IX. Jiné investice*
- X. Vyvolané náklady*
- XI. Náklady na investorskou činnost (5)*

Oddíly III a VI nám tvoří cenu stavebního objektu (CSO) neboli základní stavební výroby (ZSV), která vznikne součtem základních rozpočtových nákladů (ZRN) a vedlejších rozpočtových nákladů.(VRN)

$$\mathbf{CSO = ZSV = ZRN + VRN} \quad (2-1)$$

Tyto základní rozpočtové náklady (ZRN) můžeme ještě rozdělit do oddílů jako to dělí jednotlivé katalogy cen stavebních prací na :

HSV – hlavní stavební výrobu

PSV – přidruženou stavební výrobu

Mezi hlavní stavební výrobu (HSV) patří:

1. *Zemní práce*
2. *Základy*
3. *Svislé konstrukce*
4. *Vodorovné konstrukce*
5. *Komunikace*
6. *Úpravy povrchů*
7. *Potrubí*
8. *Dokončovací práce HSV (5)*

Mezi přidruženou stavební výrobu (PSV) patří:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 711. <i>Izolace proti vodě</i> | 771. <i>Podlahy keramické</i> |
| 712. <i>Izolace povlakové</i> | 772. <i>Dlažby kamenné</i> |
| 713. <i>Izolace tepelné</i> | 773. <i>Podlahy teracové</i> |
| 714. <i>Akustická opatření</i> | 774. <i>Podlahy plovoucí</i> |
| 715. <i>Izolace chemické</i> | 775. <i>Podlahy dřevěné</i> |
| 721. <i>Zdrav. tech. instalace</i> | 776. <i>Podlahy povlakové</i> |
| 731. <i>Ústřední topení</i> | 781. <i>Obklady keramické</i> |
| 761. <i>Sklobeton</i> | 782. <i>Obklady kamenné</i> |
| 762. <i>Konstrukce tesařské</i> | 783. <i>Nátěry</i> |
| 763. <i>Dřevostavby</i> | 784. <i>Malby</i> |
| 764. <i>Konstrukce klempířské</i> | 786. <i>Čalounické úpravy</i> |
| 765. <i>Krytiny tvrdé</i> | 791. <i>Velkokuchyně (5)</i> |
| 766. <i>Konstrukce truhlářské</i> | |
| 767. <i>Konstrukce zámečnické</i> | |

Vedlejší rozpočtové náklady (VRN) můžeme rovněž rozdělit a to na :

- *Zařízení staveniště*
- *Provozní vlivy*
- *Územní vlivy*
- *Dopravní náklady*
- *Ostatní náklady (5)*

2.2.4. Postup při sestavení rozpočtu stavebního objektu

Obecný doporučený postup pro sestavování rozpočtu je členěn do několika specifických bodů, pomocí kterých můžeme ocenit jak hlavní stavební výrobu (HSV) ,tak posléze i stavební výrobu přidruženou (PSV). Popřípadě i vedlejší náklady (VRN). Zejména když ovlivní celkové náklady a je nutné jich do rozpočtu zahrnout. Doporučený postup pro sestavení rozpočtu stavebního objektu je :

1. Rozdělit stavební objekt na prvky:

- *etapy*
- *hrubé konstrukční prvky*
- *stavební díly (TSKP)*
- *cenové konstrukční díly*

2. Změřit prvky a sestavit výkaz výměr

3. Přiřadit jednotkové ceny k prvkům ve výkazu výměr

4. Vypočítat ceny prvků s ohledem na množství ve výkazu výměr a jednotkové ceny

5. Sestavit rozpočet stavebního objektu jako oceněný výkaz výměr

6. Vypočítat základní rozpočtové náklady (ZRN) jako přehledný součet cen všech prvků

7. Dopočítat náklady spojené s umístěním stavby a stanovit tak vedlejší rozpočtové náklady (VRN) na:

- *zařízení staveniště (ZS)*
- *provozní vlivy (PV)*
- *územní vlivy (UV)*
- *dopravní náklady (DN)*
- *ostatní náklady (OS)*

8. *Vypočítat cenu stavebního objektu (CSO)*

$$CSO = ZRN + VRN$$

9. *Nabídková cena stavebního objektu vychází z ceny stavebního objektu stanovené rozpočtem. Přesnost výpočtu je dána přesností dokumentace. (5)*

2.3. Teorie investic

Žijeme ve finančním světě. Ve světě, kde peníze hrají velkou roli. V současnosti jsou investice nedílnou součástí každodenního života a ovlivňují téměř všechny sektory národního hospodářství krajiny.

Samozřejmostí je, že ovlivňují také sektor stavebnictví, který se na růstu hrubého domácího produktu (HDP) a tím také růstu ekonomické síly krajiny podílí ve značné míře. Co tedy investice představují?

Investice můžeme chápat jako obětování jisté současné hodnoty ve prospěch budoucí nejisté hodnoty, která může být vyšší (předpoklad) nebo také nižší (riziko).

To znamená, že mé dnešní vložení finančních prostředků do hmotného, nehmotného nebo také finančního majetku mi může v budoucnu na finančním trhu přinést zisk nebo také přivodit ztrátu. Proto je investiční rozhodování a hodnocení efektivnosti investic velmi složitý a časově náročný systém. Tento systém obsahuje osvědčené metody, postupy a matematické vztahy předpokládající různé stavy světa a zohledňující časovou hodnotu peněz. I s těmito situacemi se musí počítat právě proto, aby byla zjištěna možná rizika, předešlo se zbytečným ztrátám a dokázalo se s největší pravděpodobností předpovědět chování trhu a výnosnost vložených investic.



Obrázek č.2 - Příklad špatné investice, nedokončený most Hulice

2.3.1. Stanovení diskontní sazby

Diskontní sazba vyjadřuje výnos a vymezuje minimální výnosnost ze sledovaného investičního projektu. Napomáhá k posuzování finanční a ekonomické efektivity, zohledněním časové hodnoty peněžních toků v průběhu investičního projektu.

Pro hodnocení veřejných projektů je potřeba rozlišovat mezi finanční a sociální diskontní sazbou. Jelikož se případová studie zabývá realizací veřejné investice jakožto investování do hmotného majetku, který patří pod obor školství, zaměřím se ve své práci hlavně na sociální diskontní sazbu investičních veřejných projektů. (3)

2.3.1.1. Sociální diskontní sazba

U investičních projektů financovaných z veřejných zdrojů se setkáváme zejména se sociální diskontní sazbou. Posuzovány jsou zpravidla veřejné projekty, jejichž hlavní cíl se odklání od bezprostředního dosažení zisku ve finančním ohodnocení. Pod pojmem sociální diskontní sazba si také můžeme představit, náklady příležitostí vyvolané vyčleněním soukromé spotřeby a produkce. (7)

Sociální sazbu můžeme tedy rozdělit na dvě části:

- sazba diskontující budoucí spotřebu na současnou bez předpokladu změny spotřeby na jednoho obyvatele. Značená písmenem ρ
- přírážky, za předpokladu nárůstu spotřeby na jednoho obyvatele, poukázání na skutečnost nižší mezní užitečnosti budoucí spotřeby, růstu hrubého domácího produktu na jednoho obyvatele g a elasticity mezní užitečnosti spotřeby μ (7)

Podle této metody lze sociální diskontní sazbu r spočítat užitím následujícího vzorce:

$$r = \rho + \mu \times g \quad (2-2)$$

ρ se skládá z prvků:

- „Časová hodnota peněz, která odráží preference jednotlivých spotřebitelů pro upřednostnění spotřeby v současnosti před pozdější spotřebou. Předpokladem je shodná úroveň spotřeby na jednoho obyvatele v jednotlivých letech sledovaného období“ (7)
- „Rizikové přírážky, která označuje možnost snížení všech výnosů z projektu nějakým externím zásahem, například zavedením nových technologií, které povedou k unáhlenému morálnímu opotřebení vybudovaných technologií ,přírodní katastrofy , války. Velikost tohoto rizika se velmi těžko odhaduje.“ (7)

2.3.1.2. Finanční diskontní sazba

Finanční diskontní sazba bývá většinou shodná s výší nákladů příležitosti na pořízení kapitálu. Jestliže jsou finanční prostředky použité na realizaci určitého projektu, nelze pak tuto částku vložit dále do realizace projektu jiného. Ačkoliv přítomnost finančního prostředku v jednom projektu způsobí výnosy, jejich absence v jiném projektu přinese právě náklady obětované příležitosti neboli ztrátu příjmu.

V odborné literatuře můžeme najít tři základní možnosti pro stanovení finanční diskontní sazby:

- *Úroková sazba státních dluhopisů nebo dlouhodobá reálna úroková sazba komerčních úvěrů*
- *Mezní výnos portfolia cenných papírů na kapitálovém trhu*
- *Specifická úroková sazba (7)*

Úroková sazba státních dluhopisů nebo dlouhodobá reálná úroková sazba komerčních úvěrů patří mezi základní úrokové sazby v národní ekonomice. Používá se v případě financování projektů ze soukromého zdroje. Představuje základní výši diskontní sazby, avšak skutečná výnosnost projektu může být i vyšší. Mezní výnos portfolia na kapitálovém trhu obvykle určuje maximální mezní hodnotu diskontní sazby porovnáním výnosů nejlepší investiční varianty v dlouhodobém časovém období a s minimálním rizikem. Specifická diskontní sazba odvozená od evidovaného emitenta. Je-li projekt spolufinancován Evropskou Unií, mohou být předmětem zájmu dlouhodobé denominované obligace Evropské investiční banky a reálné výnosy se stanoví jako nominální výnosová míra očištěna o míru inflace v EU. (7)

2.3.2. Ukazatele pro hodnocení ekonomické efektivity investic

2.3.2.1. Čistá současná hodnota (NPV)

Čistá současná hodnota neboli Net Present Value (NPV) investic je založená na fundamentálním předpokladu efektivního investování finančních prostředků v situaci rovnosti nebo navýšení výnosu z investic (Return, R) nad míru počátečního investičního nákladu (IC-Investment Coast). V literatuře můžeme najít i kratší definici NPV jako např:

„Čistá současná hodnota vyjadřuje přírůstek zdrojů podniku vyvolaný investováním.“
(3)

V delším časovém období nám čistá současná hodnota umožňuje hodnocení ekonomické efektivity. Avšak kvůli pravděpodobnosti změny hodnoty finančních prostředků v čase není možné tímto způsobem budoucí výnosy v jednotlivých letech

sčítat. Tyto změny v čase umožňuje matematický mechanismus, založený na metodě diskontování, který v ekonomických propočtech nazýváme současnou hodnotou (Present Value). (3)

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{Ri}{(1+r)^i} \quad (2-3)$$

PV....současná hodnota

Ri.....výnosy v jednotlivých letech

r.....diskontní sazba(časová hodnota peněz v %/100)

i.....počet let od 1 po n.

Hodnotu NPV vypočteme z rozdílů hodnot současné hodnoty (PV) a vloženého investičního nákladu (IC).

$$NPV = PV - IC \quad (2-4)$$

Kde NPV je buď:

NPV > 0investice je efektivní - **akceptujeme**

NPV < 0.....investice je neefektivní - **zamítneme**

NPV = 0.....výnos je roven investičním nákladům

Výpočet NPV pomocí tabulky anuit

Jedná-li se o konstantní výnosy projektu za celé hodnocené období, jak tomu bývá převážně u projektů energetických úspor staveb, kdy se jednotlivé výnosy rovnají úspoře nákladů na provoz, můžeme zjistit NPV podle vztahu:

$$NPV = R \times \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} - IC \quad (2-5)$$

R....výnos v Kč, značeno také CF-cash flow peněžní toky

n.....délka hodnoceného období

r.....diskontní sazba v %/100

Hodnocení projektů na základě hodnoty NPV

Za efektivní využití zdrojů z pohledu výsledné hodnoty NPV můžeme předpokládat všechny hodnoty NPV vyšší nebo rovné nule. To znamená, že investice vytvoří výnos vyšší nebo přinejmenším shodný s vloženými investičními náklady.

2.3.2.2. Vnitřní výnosové procento (IRR)

Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return, IRR) můžeme chápat jako výnos, při kterém jednotlivé projektované peněžní toky vytvoří čistou současnou hodnotu projektu rovné nule.(3) V literatuře je IRR popsáno jako:

„Vnitřní výnosové procento představuje procentuální výnosnost projektu za celé hodnocené období.“ (3)

V obecném vyjádření je IRR hodnotou diskontní sazby r, která vyhovuje následovní rovnici:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (2-6)$$

Řešíme-li hodnotu IRR a peněžní toky probíhají v období dlouhém více jak 3 roky, je zapotřebí IRR stanovit na základě výsledků komplexní polynomicke rovnice. Relevantní výsledky nám poskytne metoda lineární interpolace a to graficky nebo počtne. (3)

Algebraický výpočet pro použití lineární interpolace se skládá z kroků

- odhad hodnoty IRR
- výpočet NPV pro odhadnuté IRR
- porovnávání s kritérii

$$NPV > 0 \dots\dots\text{odhad vysoký} \quad (r1)$$

$$NPV < 0 \dots\dots\text{odhad nízký} \quad (r2)$$

$$NPV = 0 \dots\dots\text{odhad správný}$$

- postup se opakuje pro dosažení ideálního kladného a záporného NPV (vyšší přesnost)
- dosazení do interpolačního vzorce (3)

$$IRR = r_1 + \frac{NPV +}{|NPV +| + |NPV -|} \times (r_2 - r_1) \quad (2-7)$$

Kde:

r_1 odhadované IRR pro NPV+

r_2 odhadované IRR pro NPV-

Výpočet IRR za pomoci tabulek anuit

Rovnako jako u NPV lze i IRR vypočítat pomocí tabulek anuit jestliže jsou výnosy po celé hodnocené období totožné.

$$NPV = R \times \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} - IC = 0 \quad (2-8)$$

$$f = \frac{R}{IC} = \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} \quad (2-9)$$

Kde:

f.....je faktor anuity, podle kterého lze spolu s délkou hod. období n najít v tabulkách anuit hodnotu IRR.

Jelikož má IRR i pár omezení a pro řešení případové studie této práce není potřebné s něma uvažovat, pokládám jejich popsání a definování za bezúčelné a nebudu se jim dále věnovat.

2.3.2.3. Prostá doba návratnosti

Pod pojmem doba návratnosti (Payback method) se rozumí počet let, za které projekt vytvoří výnosy R ve výši investovaných nákladů.

Očekávané výnosy se mohou chovat nerovnoměrně, nebo mohou být také konstantní. Pro stále, konstantní výnosy lze dobu návratnosti investic stanovit podílem investičních nákladu a výši jednotlivých výnosů. (3)

$$DN = \frac{IC}{R} \quad (2-10)$$

V praxi se ale díky měnícím se podmínkám finančního trhu málokdy setkáme s konstantní výši výnosů v jednotlivých letech hodnoceného období. Z toho plyne, že dobu návratnosti budeme stanovovat použitím kumulativního načítání ročních výnosů do výše investičních nákladů.

V těchto nakumulovaných peněžních tocích (Cash Flow, CF_{kum}) se vytvoří interval hodnot dvou po sobě jdoucích let, který bude obsahovat výši investičních nákladů. Dobu návratnosti lze pak spočítat podle vzorce:

$$DN = \text{počet let spodní hranice intervalu CF} + \frac{(CF_{kum}^{horní} - IC)}{CF_{roční}^{spodní}} \quad (2-11)$$

Kde:

CF.....cash flow neboli peněžní toky, výnosy (Return) značeno také R

$CF_{kum}^{horní}$ cash flow kumulované, horní hranice intervalu

$CF_{roční}^{spodní}$ cash flow roční, spodní hranice intervalu

2.3.2.4. Diskontovaná doba návratnosti

Když chceme při návratnosti investic zohlednit také časovou hodnotu peněz, bude potřeba jednotlivé výstupy neboli peněžní toky diskontovat. Diskontované peněžní toky budeme dále porovnávat z investičními náklady projektu.

Obdobný výpočet jako pro prostou dobu návratnosti platí i pro kumulované diskontované výnosy, u kterých určíme interval nejvíce se blížíci k našim investičním nákladům a vypočítáme diskontovanou dobu návratnosti. Na diskontování peněžních toků, podle charakteru projektu, použijeme diskontní sazbu sociální nebo finanční. Pro výpočet použijeme vztah:

$$\text{Diskontovaná DN} = \text{počet let spodní hranice intervalu } CF_{dis} + \frac{(CF_{kum}^{horní} - IC)}{CF_{dis}^{spodní}} \quad (2-12)$$

Kde:

CF_{dis} diskontovaný cash flow

$CF_{dis}^{spodní}$ diskontovaný cash flow spodní hranice

Výpočet doby návratnosti s použitím tabulky anuit

Za předpokladu konstantních výnosů jako u předchozích ukazatelů můžeme i pro výpočet diskontované doby návratnosti využít vztahy a tabulky anuit. Stejný výpočet provádíme pomocí vzorců (2-8) a (2-9) .

Zajímavým parametrem ve výpočtu je n, vypočtením hodnoty faktoru anuity a stanovením vhodné diskontní sazby můžeme v tabulce anuit najít hodnotu doby návratnosti.

3. PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části své práce jsem se zaměřil na vyhodnocení a dobu návratnosti rekonstrukce multifunkčního objektu. Rekonstrukci jsem hodnotil z hlediska finanční a morální návratnosti, investice do ní vložené. Pomocí dostupných zdrojů od jednotlivých zaměstnanců Kolejí a menz v Brně, která spravuje celý areál Kolejí pod Palackého vrchem, jsem byl schopen vypočítat náklady na vytápění před a po rekonstrukci a posléze stanovit přibližnou finanční dobu návratnosti. Dosažené výsledky jsem hodnotil jak z pohledu investora, tak z pohledu nezávislé osoby obývající prostory po rekonstrukci.

3.1 Specifikace hodnoceného objektu „Koleje PPV blok A05“

Rekonstruovaný objekt se nachází v areálu Kolejí PPV na Ulici Kolejní 2 v Brně. Tento objekt je majetkem VUT v Brně. Objekt A05 je označen jako panelový obytný komplex typu hostel, sloužící pro ubytování a volnočasové aktivity studentům a zaměstnancům. Objekt byl postaven před rokem 1975 a svou stávající konstrukcí a vybavením se hodnotí dnes už jako neúsporný. Toto hodnocení bylo jedno z hlavních důvodů rekonstrukce.

Hlavní vstup do bloku A05 je orientován jiho-západně a jeho půdorysný tvar tvoří obdélník o rozměrech 87,1 m x 18,54 m a výškou 22,4 m. Objekt se rozprostírá na svažitém terénu klesajícím severovýchodním směrem. Jeho založení je na ŽB desce s úrovní základové spáry -3,7 m. Obvodové nosné konstrukce jsou provedeny ze sendvičových panelů s tep. izolací 80 mm. Stropní konstrukce jsou ze ŽB panelů tloušťky 180 mm. Podlahy v objektu jsou betonové s nášlapnými vrstvami jako jsou dlažba, plovoucí podlaha, PVC. Po celé výšce objektu se nachází nouzové schodiště jehož stěny tvoří kombinace štítové stěny, skla a ocelové nosné konstrukce. K vybavení objektu patří také celkem 48 lodžii na severní a jižní straně s ocelovým zábradlím a užitnou plochou 3,75 m².(8)

Charakteristika objektu A05

Tabulka č.1 - Charakteristika objektu A05 (8)

Rozměry	87,51 m x 18,54 m x 22,1 m
Zastavěná plocha	1636,2 m ²
Obestavěný prostor	42 886,4 m ³
Celková užitná plocha	14 816 m ²
Rok výstavby	1975
Typ konstrukce	panelová
Počet NP	9
Počet PP	1
Počet ubytovacích jednotek	324
Počet neubytovacích jednotek	25
Celková ubytovací kapacita	648

3.2. Rekonstrukce hodnoceného objektu „Koleje PPV blok A05“

Rekonstrukce, kterou iniciovala správa kolejí a menz KaM Brno proběhla jako součást plánovaných změn v areálu Kolejí PPV v období červenec 2005 až říjen 2005. Mezi hlavní atributy rekonstrukce patřilo zateplení venkovních ochlazovaných částí panelové konstrukce a výměna již nevyhovujících okenních výplní v podzemních a nadzemních podlažích. Kromě těchto změn byla projektována výměna copillitových stěn ve štítech budovy, regenerace lodžii odizolováním, výměna zábradlí z betonových na ocelové a venkovní úpravy jako například obnova okapového chodníku u objektu. Hodnota celé rekonstrukce činila téměř 11,6 milionu korun bez DPH a byly na ní použity finanční prostředky ze státních dotací ve výši 96,2% a z vlastních zdrojů KaM ve výši 3,8%.

Identifikační údaje rekonstrukce

Tabulka č.2 - Identifikační údaje rekonstrukce bloku A05 (9)

Objekt	Koleje PPV blok A05,Kolejní 2 Brno
Název akce	"Zateplení a výměna oken objektu K4 (A05)"
Vlastník	VUT Brno , Antonínská 548/1
Investor	VUT Brno , Správa kolejí a menz, Kolejní 2
Projektant	Project building s.r.o.
Zhotovitel	Moravostav a.s.
Datum zahájení	červenec 2005
Datum ukončení	říjen 2005
Celkové náklady	11 558 012 Kč bez DPH
Dotace	11 119 000 Kč
Vlastní zdroje	439 012 Kč

Mezi zásadní změny rekonstrukce patřilo

- Zateplení objektu
- Výměna výplní venkovních otvorů
- Výměna copillitových stěn ve štítech
- Venkovní úpravy povrchů a úpravy povrchů balkónů

3.2.1. Zateplení objektu

Zateplení fasády proběhlo použitím systémových desek z minerální vlny tl.100mm s povrchovou úpravou tenkovrstvou omítkou vyztuženou sklovláknitou tkaninou a použitím certifikovaného kontaktního zateplovacího systému. Desky byly systémově lepeny a mechanicky kotveny za pomoci speciálních hmoždinek. Stávající skleněná mozaika byla díky svému zachovalému stavu ponechána. Změnil se jen způsob

jejího kotvení s ohledem na pevnost spojení a posléze na bezpečnost osob. Rovněž bylo provedeno zateplení ostění a nadpraží oken a dveří a to použitím polystyrénových desek o tl. 20mm.



Obrázek č.3 - Pohled na fasádu v průběhu zateplování (9)

3.2.2. Výměna výplní venkovních otvorů

Jednotlivá okna a balkónové dveře byly kvůli svému nevyhovujícímu stavu co se týče tepelné propustnosti vyměněna a nahrazena novými z plastových profilů s tepelně izolačním dvojsklem s mikroventilací. Na vnitřní straně disponují hliníkovými žaluziemi s ovládacím řetízkem. Po úpravě a začištění ostění a nadpraží byla okna napojena na omítku plastovými APU lištami. Systém otevírání dveří v 1NP. byl od základu změněn, hlavně kvůli snadné manipulaci a bezbariérové dostupnosti do areálu a tudíž nahrazen jedněmi otevíracími vnitřními dveřmi a dvěma posuvnými vstupními dveřmi. Materiál obou konstrukcí je tepelně izolační systém hliníkových profilů, který zabezpečí minimální propustnost a větší efektivitu. Vstupní otevírací dveře jsou motorické a napojené na rozvod NN.

3.2.3. *Výměna copillitových stěn ve štítech*

Ve štítových stěnách původního objektu, asi v jeho polovině, byla umístěna copilitová stěna, která se mechanicky ukotvila do ocelových ráků. Ostění stěny bylo osazeno hliníkovými lištami a dole ukončeno ocelovými dvoukřídlovými prosklenými dveřmi s nadsvětlíkem. Čela stropní konstrukce byla oplechována pozinkovaným plechem. V průběhu rekonstrukce se demontovaly stávající copillitové stěny včetně ocelových ráků a hliníkových lišt, oplechování čel stropní konstrukce a spodní ocelové dvoukřídlové dveře. Původní nevyhovující dveře byly nahrazeny novými dvoukřídlovými prosklenými dveřmi, které jsou ze systémových hliníkových tepelně izolačních profilů s nadsvětlíkem pevně zaskleným s přerušeným tepelným mostem. Dveře jsou zaskleny tepelně izolačním dvojsklem $U=1,1\text{W/Km}^2$ opatřeným bezpečnostní čirou fólií. Spodní strana dveřních křídel je opatřena těsnící kartáčovou lištou, která zabraňuje vniku nečistot a umožňuje výměnu vzduchu. Chodby v objektu jsou uzavřeny plastovými stěnami s okny uloženými na stávající stropní konstrukci. Okna ve stěnách jsou zasklena tepelně izolačním dvojsklem $U=1,1\text{W/Km}^2$ a spodní pevná část je zasklena izolačním dvojsklem jehož vnitřní sklo je bezpečnostní, lepené opatřené čirou zesílenou fólií a z hlediska pevnosti a osazení v rámu splňuje požadavky ČSN 73 33 05 – ochranná zábradlí. Spodní okno je opatřeno parapetem z pozinkovaného plechu tl. 0,63mm. Stávající stropní konstrukce v tl.180mm je z čela zateplena deskami z minerální vlny tl.60mm s povrchovou úpravou tenkovrstvou omítkou vyztuženou sklovláknitou tkaninou použitím certifikovaného kontaktního zateplovacího systému. Ostění oken a dveří je rovněž zatepleno deskami tl.20mm.



Obrázek č.4 - Nový boční vstup (9)



Obrázek č.5 - Nová copillitová stěna (9)

3.2.4. Vnější úpravy povrchů a úpravy povrchů balkonů

U stávajícího terénu byl vytvořen nový sokl z tepelně izolačních desek tl.60mm z extrudovaného polystyrénu s nakaširovanou lícovou plastbetonovou vrstvou. Výška soklových částí představuje u štítových stěn 500mm a u hlavní stěny 300mm s tím, že ukončeny jsou 100mm pod terénem a zespoda jsou opatřeny hliníkovou lištou. Povrch tvoří venkovní probarvená omítka o velikosti zrn do 1mm. V čelech objektu byl také proveden nový okapový chodníček z betonových dlaždic. U štítu budovy byla původní asfaltová plocha zaříznuta a oddělena od objektu novými betonovými kostkami.



Obrázek č.6 - Zateplení soklové části (9)



Obrázek č.7 - Nový okapový chodník (9)

Konstrukce podlah balkonů jako i původní betonové zábradlí byly díky svému nevyhovujícímu stavu také rekonstruovány. Podlaha byla vystříkána tlakovou vodou a trhliny vyspraveny cementovým tmelem. Následně byla celá plocha včetně soklu do výšky 200mm opatřena epoxidovým primerem pro ošetření betonového podkladu

a poté nanese polyuretanová nátěrová hmota sloužící jako hydroizolační i pochůzná vrstva. Původní betonové zábradlí pozůstávající z jednoho prefabrikovaného železobetonového kusu bylo nahrazeno ocelovým s pozinkovanou antikorozií úpravou.



Obrázek č.8 - Nové ocelové zábradlí (9)



Obrázek č.9 - Hydroizolační stěrka povrchů balkonů (9)

3.3. Náklady na vytápění objektu A05

Jedním z důvodů plánů na rekonstrukci objektů po celé ČR a taky dalších státech EÚ v oblasti zateplování fasád a prací s tím spojených je snížení nákladů na vytápění a zlepšení vnitřní pohody ubytovaných osob.

Hodnocený objekt čili obytný panelový dům s označením A05 sloužící k ubytování studentů a zaměstnanců VUT, poskytující i jiné služby z oblasti volnočasových aktivit byl před rekonstrukcí a dnes pořád je zásobován teplem z vlastní kotelny ve správě Kolejů a Menz v Brně. Kotelny nacházející se v areálu kolejí jsou zásobovány zemním plynem a slouží k transferu tepla a teplé užitkové vody pro celý areál kolejí PPV (Pod Palackého Vrchem). Jelikož jde o soukromou kotelnu v pronájmu nevztahují se na ní ceny velkododavatelů tepelné energie v rámci České republiky a proto je celý areál od dodávky relativně nezávislý. Cena tepla se stanovuje v souvislosti s náklady na provoz, současným ekonomickým stavem a také cenami agregátů ovlivňující samotnou výrobu takového tepla. Souhrnný přehled cen, spotřeby za jednotlivé měsíce a celkových nákladů před a po rekonstrukci objektu A05 a identického původního objektu A04 jsou uvedeny na následujících grafických příkladech.

Informace o spotřebě energií pro bloky A05 a A04 v jednotlivých letech a odpovídajících měsících a také přehled cen za spotřebované jednotky tepla byly poskytnuty přímo energetikem VUT spolupracujícím s KaM Brno.

Vzhledem k nestálosti počasí za poslední roky budu spotřebu bloku A05 porovnávat jak se spotřebou před rekonstrukcí v letech 2000-2004 tak se spotřebou identického bloku A04 již po rekonstrukci bloku A05 od roku 2005 až do roku 2011.

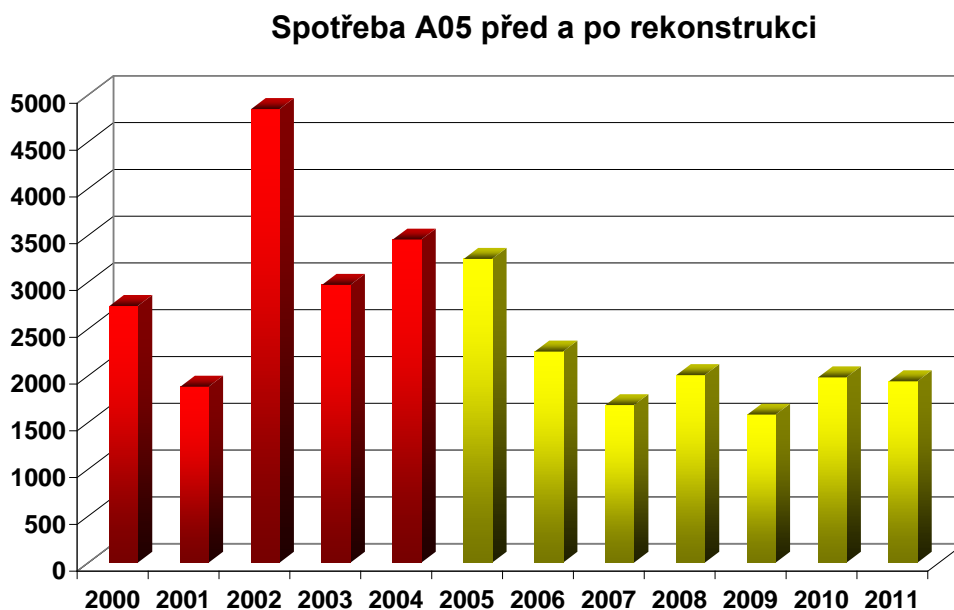
Tabulka č.3 - Spotřeba bloku A05 před rekonstrukcí (10)

Rok	2000	2001	2002	2003	2004
Spotřeba v GJ	2745	1882	4851	2971	3455

Tabulka č.4 - Spotřeba bloku A05 po rekonstrukci (10)

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Spotřeba v GJ	3248	2258	1685	2005	1583	1981	1939

Graf č.1 – Spotřeba bloku A05 před a po rekonstrukci (10)



Údaje v grafu porovnávají spotřeby tepla bloku A05 před rekonstrukcí v letech 2000-2004 (červený ukazatel) a následně v letech 2005-2011 po rekonstrukci objektu. Značný výkyv ve spotřebě v roce 2002 může být způsoben zásadním oteplením, které nastalo v zimních měsících a posléze větším větráním ubytovaných osob a neekonomickým zacházením s energiemi.

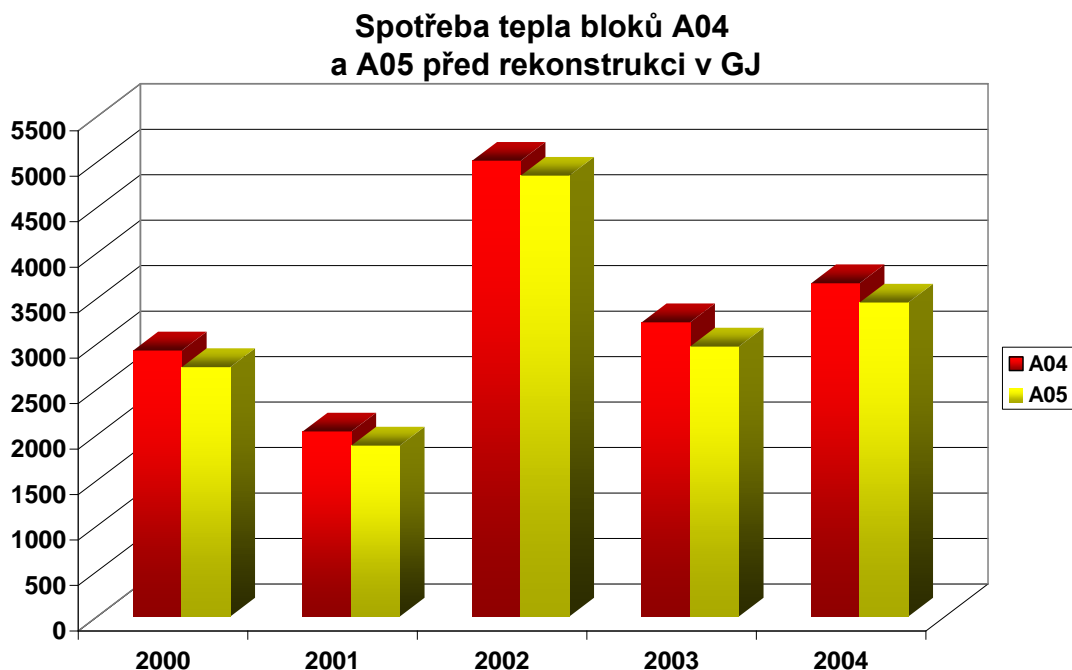
Z grafu je patrné, že se spotřeba po rekonstrukci ustálila nejmenší spotřebě bloku před zateplením a náklady se značně snížily.

Ušetřené teplo za posledních 5 let v porovnání s roky 2000-2004 činí 6 711 GJ co v přepočtu průměrnou cenou tepla 351,4Kč/GJ tvoří úsporu 2 358 245 Kč.

Tabulka č.5 - Spotřeba A04 a A05 před rekonstrukcí (10)

ROK	A04/GJ	A05/GJ	Rozdíl A05 v GJ	Odchylka A05
2000	2928	2745	183	3,23%
2001	2037	1882	155	3,96%
2002	5015	4851	164	1,66%
2003	3238	2971	267	4,30%
2004	3668	3455	213	2,99%
CELKEM	16886	15904	982	3,23%

Graf č.2 – Spotřeba tepla A04 a A05 před rekonstrukcí (10)



Odchylka ve spotřebě bloku A05 je ovlivněna o něco menší vytápěnou plochou **14 816m²** oproti bloku A04 s vytápěnou plochou **14 872m²**.

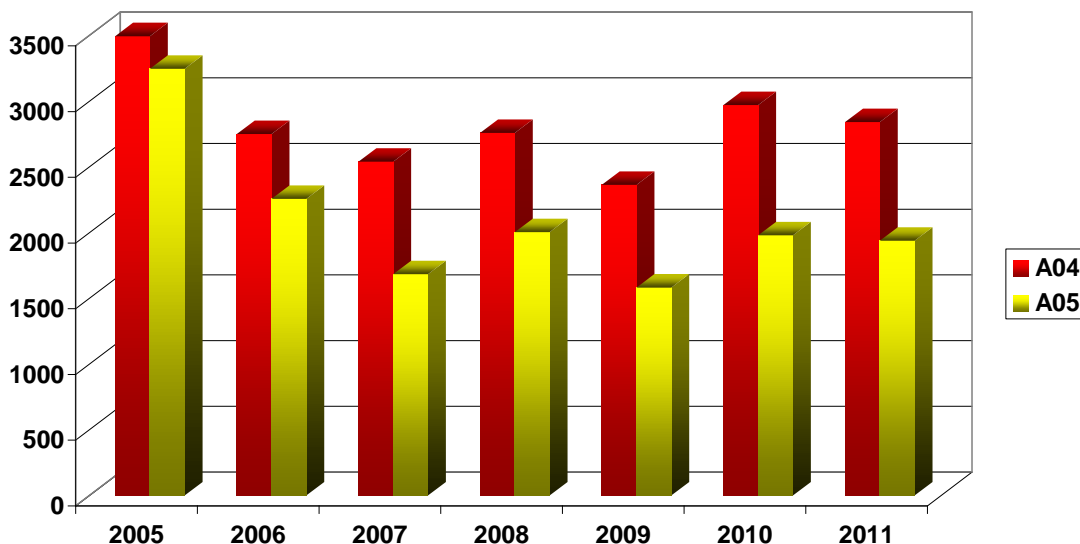
Průměrná roční odchylka bloku A05 za roky 2000-2004 byla 3,23% a celkové ušetřené teplo ve prospěch A05 bylo 982 GJ za 5 let.

Tabulka č.6 - Spotřeba bloku A04 a A05 za posledních 5let po rekonstrukci (10)

ROK	A04/GJ	A05/GJ	Rozdíl GJ	Odchylka A05	CENA Kč/GJ	ÚSPORA
2007	2541	1685	856	20,26%	315 Kč	269 263 Kč
2008	2760	2005	755	15,84%	409 Kč	309 120 Kč
2009	2365	1583	782	19,81%	395 Kč	309 031 Kč
2010	2972	1981	991	20,01%	360 Kč	356 562 Kč
2011	2843	1939	904	18,90%	371 Kč	335 429 Kč
CELKEM	13481	9193	4288	18,96%	370 Kč	315 881 Kč

Graf č.3 – Spotřeba A04 a A05 po rekonstrukci (10)

Spotřeba tepla bloků A04 a A05 po rekonstrukci v GJ



Z výše uvedených grafů vyplývá, že se spotřeba tepla po rekonstrukci bloku A05 snížila. S ní se snížily náklady na vytápění i přesto, že cena jednotky tepla se zvýšila.

Průměrná odchylka za posledních 5 let bloku A05 od celkové roční spotřeby pro bloky A05 a A04 se také zvýšila oproti stavu před rekonstrukcí v rocích 2000-2004 a to na 18,96% což představuje téměř 6-ti násobný nárůst oproti původnímu stavu.

Teplo, které ušetřil blok A05 oproti bloku A04 za posledních 5 let, je **4288 GJ** co v přepočtu průměrnou cenou tepla **370Kč/GJ** představuje úsporu **1 586 560 Kč**. **Roční průměrná úspora pro blok A05 v porovnání s A04 činí tedy 315 881 Kč.**

3.4. Doba návratnosti investice

Dobu návratnosti investice do rekonstrukce hodnoceného objektu bytového panelového bloku s označením A05, který se nachází na Kolejní 2 v Brně jsem posuzoval z hlediska finanční a morální návratnosti. Porovnáváním stavu před rekonstrukcí a po ní byly dosaženy výsledky pro závěrečné zhodnocení úspěšnosti provedených změn a adekvátnosti rozpočtové ceny projektu v rámci celkové produkce.

REKAPITULACE CENY REKONSTRUKCE BLOKU A05

Tabulka č.7 – Rekapitulace ceny rekonstrukce (9)

Objekt číslo	Název objektu	Moravostav
SO 01	Zateplení a výměna oken nadzemní podlaží	10 544 247 Kč
SO 02	Zateplení a výměna oken - suterén	241 452 Kč
SO 03	Výměna Copilitových stěn	212 203 Kč
SO 04	Venkovní úpravy	120 523 Kč
Celkem bez DPH		11 118 425 Kč
DPH 19%		2 112 501 Kč
Cena celkem vč. DPH		13 230 926 Kč

Cena projektových prací od PROJECT building s.r.o.: 316 107 Kč

Celková cena včetně projektů : 11 558 012 Kč

3.4.1. Finanční návratnost investic

V rámci finanční návratnosti jsem se nejprve zaměřil na prostou dobu návratnosti a posléze na dobu diskontovanou, přičemž diskontní faktor jsem volil 5% (jestliže se jedná o projekt veřejný). Finanční návratnost byla vypočtená v podobě uspořené tepla od rekonstrukce A05 s porovnáním spotřeby původního bloku A04 v přepočtu průměrnou cenou za jednotku tepla pro daný rok a snížením o odchylku A05 od A04 před rekonstrukcí.

Graf č.4 – Roční cena za jednotku tepla (10)

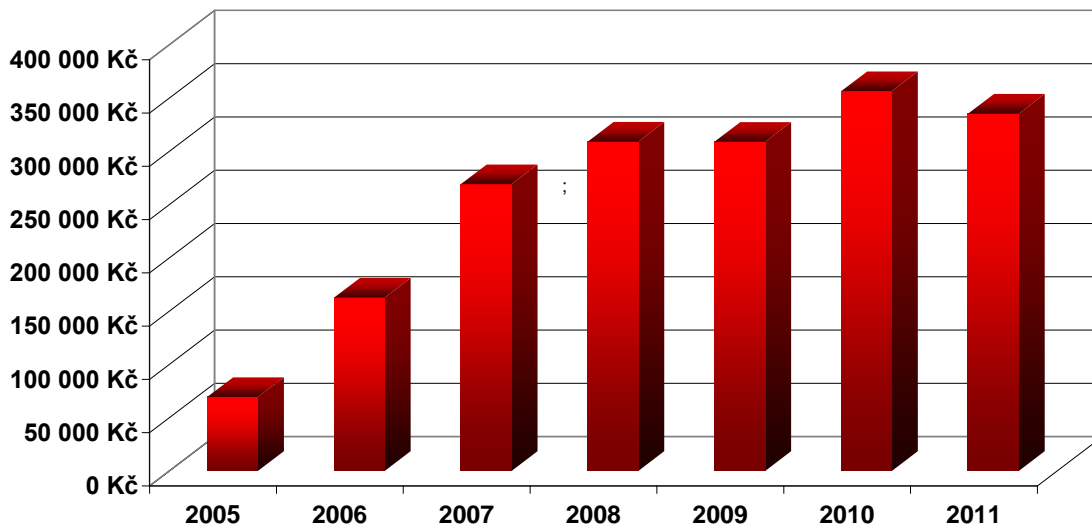


Tabulka č.8 – Přehled o spotřebě a úspoře na teple v Kč (10)

ROK	A04/GJ	A05/GJ	Rozdíl GJ	Odchylka A05	CENA Kč/GJ	ÚSPORA
2005	3496	3248	248	3,68%	280 Kč	69 428 Kč
2006	2751	2258	493	9,84%	330 Kč	162 764 Kč
2007	2541	1685	856	20,26%	315 Kč	269 640 Kč
2008	2760	2005	755	15,84%	409 Kč	308 795 Kč
2009	2365	1583	782	19,81%	395 Kč	308 890 Kč
2010	2972	1981	991	20,01%	360 Kč	356 760 Kč
2011	2843	1939	904	18,90%	371 Kč	335 384 Kč

Graf č.5 – Roční úspora na teple v Kč (10)

Roční úspora na teple v Kč



- **Celková finanční úspora od rekonstrukce objektu A05 v porovnání s původním objektem A04 činí 1 811 661 Kč.**
- Tato suma však bude snížena o procentuální odchylku ve spotřebě bloku A04 a A05 ještě před rekonstrukcí a to o 3,23%.
- **Výsledná celková úspora tedy činí 1 753 144 Kč.**

Pro výpočet prosté a diskontované doby návratnosti jsem však používal roční peněžní toky v podobě uspořené tepla, které představuje průměrná finanční úspora za posledních 5 let po rekonstrukci.

Roční CF snižené o odchylku 3,23% bloku A05 v době před rekonstrukcí je :

Průměrná roční úspora 315 893 Kč x 0,9677 = 305 690 Kč

3.4.1.1. Prostá doba návratnosti

Pod pojmem doba návratnosti (Payback method) se rozumí počet let, za které projekt vytvoří výnosy R ve výši investovaných nákladů.

Pro výpočet prosté návratnosti byla jako roční výnos použita průměrná roční úspora v Kč za posledních 5 let od rekonstrukce. Výši investičního nákladu tvoří cena rekonstrukce získaná z celkové rekapitulace rozpočtu rekonstrukce bloku A05.

$$DN [\text{rok}] = IC [\text{Kč}] / RÚ [\text{Kč/rok}] \quad (2-13)$$

$$DN [\text{rok}] = 11\,558\,012 / 305\,690 = 38 \text{ let}$$

DN – doba návratnosti [rok]

IC – investiční náklad [Kč]

RÚ – roční úspora na teple [Kč]

Tabulka č.9 - Prostá doba návratnosti investice (9,10)

Objekt blok A05	Množství	Měr. jednotka
Celková vytápěná plocha	14 816	m²
Měrná spotřeba tepla	0,1309	GJ/m²/rok
Průměrná roční úspora tepla	829,89	GJ
Průměrná roční cena za jednotku tepla	370	Kč/GJ
Celkové investiční náklady	11 558 012	Kč bez DPH
Průměrná roční úspora snižená o odchylku 3,23%	305 690	Kč bez DPH
Prostá doba návratnosti investic	38	let

Na základě výpočtu byla prostá doba návratnosti investice do rekonstrukce objektu stanovena na přibližně 38 let. Tento údaj je však kvůli velké časové kapacitě jen orientační. Ovlivňuje ho hlavně každoročně počasí, spotřeba tepla, růst cen agregátu a zároveň i tepla a celkový ekonomický stav.

3.4.1.2. Diskontovaná doba návratnosti

Diskontovaná doba návratnosti investic zohledňuje také časovou hodnotu peněz. Jednotlivé peněžní toky jsou diskontovány buď sazbou finanční nebo sociální pro veřejné projekty. Jelikož se v našem případě jedná o projekt veřejný pro výpočet doby návratnosti jsem peněžní toky diskontoval pomocí 5% diskontní sazby. Výsledky pro jednotlivé roky jsou uvedeny v tabulce č.10.

$$\text{Diskont. DN} = \text{počet let spodní hranice intervalu } CF_{dis} + \frac{(CF_{kum}^{\text{horní}} - IC)}{CF_{dis}^{\text{spodní}}}$$

Kde:

IC – investiční náklad [Kč]

CF – cash flow, peněžní toky (roční průměrná úspora na teple)

DF – diskontní faktor nastavený na 5%

DCF – diskontovaný cash flow

KDCF – kumulovaný diskontovaný cash flow

Tabulka č.10 - Diskontovaná doba návratnosti investice

ROK	IN	CF	DF	DCF	KDCF
0	11 558 012 Kč		1	-11 558 012 Kč	-11 558 012 Kč
1		305 690 Kč	0,9524	291 139 Kč	-11 266 873 Kč
2		305 690 Kč	0,907	277 261 Kč	-10 989 612 Kč
3		305 690 Kč	0,8638	264 055 Kč	-10 725 557 Kč
4		305 690 Kč	0,8227	251 491 Kč	-10 474 066 Kč
5		305 690 Kč	0,7835	239 508 Kč	-10 234 558 Kč
6		305 690 Kč	0,7462	228 106 Kč	-10 006 452 Kč
7		305 690 Kč	0,7107	217 254 Kč	-9 789 198 Kč
8		305 690 Kč	0,6768	206 891 Kč	-9 582 307 Kč
9		305 690 Kč	0,6446	197 048 Kč	-9 385 259 Kč
10		305 690 Kč	0,6139	187 663 Kč	-9 197 596 Kč
11		305 690 Kč	0,5847	178 737 Kč	-9 018 859 Kč
12		305 690 Kč	0,5568	170 208 Kč	-8 848 651 Kč
13		305 690 Kč	0,5303	162 107 Kč	-8 686 544 Kč
14		305 690 Kč	0,5051	154 404 Kč	-8 532 140 Kč
15		305 690 Kč	0,481	147 037 Kč	-8 385 103 Kč
16		305 690 Kč	0,4581	140 037 Kč	-8 245 066 Kč
17		305 690 Kč	0,4363	133 373 Kč	-8 111 694 Kč
18		305 690 Kč	0,4155	127 014 Kč	-7 984 679 Kč
19		305 690 Kč	0,3957	120 962 Kč	-7 863 718 Kč
20		305 690 Kč	0,3769	115 215 Kč	-7 748 503 Kč
38					
		305 690 Kč	0,1726	52 762 Kč	-6 500 157 Kč
60					
		305 690 Kč	0,0535	16 354 Kč	-5 772 217 Kč
70					
		305 690 Kč	0,0328	10 027 Kč	-5 645 998 Kč
80					
		305 690 Kč	0,0201	6 144 Kč	-5 568 567 Kč

Diskontovaná doba návratnosti vypočtená na základě sociální diskontní sazby pro veřejné projekty 5% a pomocí kumulace peněžních toků v jednotlivých letech. Z tabulky pro návratnost do 80 let je vidět, že spodní hranice diskontovaného CF a horní hranice kumulovaného CF je již za hranicí životnosti objektu.

Vyhodnocení

Z výše vypočtených diskontovaných a kumulovaných peněžních toků plyne, že diskontovaná doba návratnosti je jen z každoročních úspor na teple daleko za hranicí 80 let což se také míjí s projektovanou délkou životnosti celého objektu. Jen z tohoto hlediska bychom mohli říci, že celková rekonstrukce je neefektivní a její finanční návratnost mizivá.

Návratnost investic, které byly v podobě financí vložené do rekonstrukce multifunkčního objektu bloku A05 tedy nemůžeme brát jen z finančního hlediska a to tepelných úspor jelikož v rámci celkové ceny rekonstrukce byly brány také náklady na výměnu již nevyhovujících oken, úpravy balkonů a venkovní úpravy ploch kolem bloku A05. V tomto případě byly od MŠMT pro zateplování a obecnou úpravu těchto postkomunistických objektů poskytnuty dotace v celkové výši 11 119 000 Kč. Z vlastních zdrojů Kolejí a menz v Brně bylo přeinvestováno 439 012 Kč, kterých prostá návratnost z úspor na teple byla podle výše uvedených informací o cenách a spotřebě, do začátku roku 2008.

Tabulka č. 11 – Návratnost investice z vlastních zdrojů KaM Brno (10)

ROK	A04/GJ	A05/GJ	Rozdíl GJ	Odchylka A05	CENA Kč/GJ	ÚSPORA
2005	3496	3248	248	3,68%	280 Kč	69 428 Kč
2006	2751	2258	493	9,84%	330 Kč	162 764 Kč
2007	2541	1685	856	20,26%	315 Kč	269 263 Kč
Celková úspora do roku 2008						501 455 Kč

Úspora do roku 2008 ve výši **501 455 Kč** přesahuje objem investic do rekonstrukce z vlastních zdrojů Kolejí a menz Brno.

3.4.2. Morální návratnost investic

Morální návratnost znamená návratnost vložené investice jak časové tak finanční, v jiné podobě než v podobě peněžních prostředků. Tato návratnost slouží k uspokojení potřeb lidí, kterých se investice týká nebo týkat bude. V současné finanční době se na morální návratnost investičních projektů z mnohých důvodů nehledí. Jedním z vhodných příkladů vyšší morální návratnosti investice je také rekonstrukce kolejí PPV konkrétně již zmiňovaný blok A05. Návratnost v podobě zlepšení ubytovacích podmínek pro osoby obývající tyto prostory byla hodnotně naplněna. Celkovým zateplením a výměnou oken se zlepšila vnitřní pohoda v zimních měsících. Kromě toho se rekonstrukcí prodloužila životnost konstrukce a zatraktivnil se celkový vzhled budovy.

Jestliže mám hodnotit morální návratnost investice do rekonstrukce v rámci zateplení objektu a výměny oken, musím se vcítit jak do chápání zadavatele čili Kolejů a menz v Brně tak do osob obývajících a využívajících tyto prostory. Ačkoliv já sám jsem studentem, který už pár let bydlí na kolejích a osobně jsem si vyzkoušel rozdíl v bydlení před a po rekonstrukci fasády, mám na věc objektivní názor a hodnotím ji velice kladně. Jelikož je areál kolejí PPV mezinárodním ubytovacím zařízením jak pro studenty z České republiky tak pro zahraniční studenty z celého světa, bylo podle investora nezbytné zlepšit situaci ohledně ubytování. I přes vyšší investice do rekonstrukce s dlouhou finanční návratností je vyjádření technického oddělení KaM Brno k efektivnosti rekonstrukce kladné s velkou porcí spokojenosti z výsledků a entuziasmem k již dalším plánovaným změnám v celém areálu Kolejů pod Palackého vrchem.

Pro lepší názornost potřeb a dosažených výsledků rekonstrukce bloku A05 v areálu Kolejů pod Palackého vrchem přikládám fotky z realizace rekonstrukce.

Obrázek č.10 – Stav před rek. 1 (9)



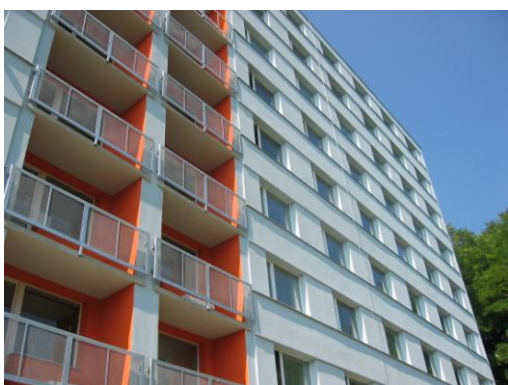
Obrázek č.11 – Stav před rek. 2 (9)



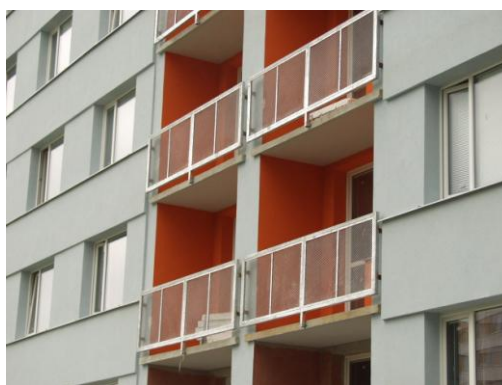
Obrázek č.12 – Nezateplená fasáda (9) Obrázek č.13 – Stav po rek. (9)



Obrázek č.14 – Zateplená fasáda (9)



Obrázek č.15 – Nové zábradlí a okna (9)



Z obrázků č.10,11,12 je patrné v jakém stavu se budova nacházela před rekonstrukcí. Zateplení fasády ovlivnilo vnitřní prostředí a taktéž nové barevné provedení silikátové omítky či nahrazení betonových zábradlí ocelovými, přispělo k vyšší atraktivitě objektu.

4. ZÁVĚR

Zdravé vnitřní prostředí je při dlouhodobé expozici osob taky jejich základní podmínkou ačkoli právě to má značný vliv na zdraví a celkovou spokojenost. Náklady vynaložené na dosažení lepší kvality vnitřního prostředí přinášejí efekt až po určité době od realizace. V našich podmínkách kdy často není dostatek finančních prostředků k zajištění základních funkcí budovy je zlepšování kvality vnitřního prostředí bohužel stále ještě považováno za nadstandard.

Jednou z činností, která napomáhá k zlepšení kvality vnitřního prostředí je určitě zateplení. A právě zateplení neboli rekonstrukce, jelikož se nejednalo jen o tuto činnost, a taky návratnost investice do ní vložené, byla předmětem moji práce. V práci jsem porovnal jak jednotlivé spotřeby bloku A05 před a po rekonstrukci, tak zcela původní blok A04 a to kvůli nestálému počasí v posledních letech a přesnější interpretaci rozdílů. Dobu návratnosti jsem posuzoval ze dvou hledisek a to finanční a morální. Prostřednictvím prosté a diskontované doby návratnosti jsem došel k závěrům, které hodnotí finanční návratnost jako málo efektivní s nižší návratností, nikoliv však nenávratnou. Výsledek prosté doby návratnosti se pohyboval kolem 38 let a diskontovaná doba byla zohledněním časové hodnoty peněz za hranicí 80 let čili za celkovou projektovanou životností objektu. Dovolím si říct, že kdyby potřebná rekonstrukce proběhla hned v době kdy byly zpozorovány nedostatky objektu, investice by byly z větší části již splaceny. Roční úspora na teple představuje zhruba 300 tisíc korun co tvoří přibližně 3% z celkové investované částky. Ačkoliv celková finanční návratnost a její doba nebyla podle dostupných zdrojů ani cílem rekonstrukce zhodnotil jsem rekonstrukci i z hlediska morální návratnosti. Zateplením, výměnou oken a prací s tím spojených bylo dosaženo předem stanovených cílů. Jako zlepšení vnitřního prostředí, vyšší atraktivita objektu a vyšší spokojenost ubytovaných osob. Jako jeden z ubytovaných se můžu se svým názorem přidat k řadě spokojených studentů a říct, že tyto peníze byly využity tam kde bylo už léta zapotřebí.

5. SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- [1] VLČEK, Milan, BENEŠ, Petr, *Poruchy a rekonstrukce staveb Modul 01*, VUT FAST Brno, 2006, 207 str.
- [2] VLČEK, Milan, MOUDRÝ, Ivan, NOVOTNÝ, Miloslav, BENEŠ, Petr, MACEKOVÁ, Věra, *Poruchy a rekonstrukce staveb*, 1. Vydání, ERA group s.r.o., 2001, 220 str. ISBN 80-86517-10-1
- [3] KORYTÁROVÁ, Jana, *Ekonomika investic*, VUT FAST Brno, 2006, 170 str.
- [4] PAVLÁT, Josef, *Rozpočtování staveb a stavebních prací*, [online], c2012, [cit.2012-01-25], Dostupné na WWW: <http://www.pavlat-znalec.cz/investing/stpr/stpr/stpr05.html>
- [5] TICHÁ, Alena, TICHÝ, Jan, VYSLOUŽIL, Radim, *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě Díl I*, VUT FAST Brno, 2008, 119 str. ISBN 978-80-7204-587-7
- [6] PRO-ROZPOČTY, *Cenová soustava ÚRS*, [online], c2012, [cit. 2012-02-06], Dostupné na WWW: <http://pro-rozpocety.cz/cs/software-a-data/databaze-urs/>
- [7] KORYTÁROVÁ, Jana, HROMÁDKA, Vít, *Veřejné investice I*, VUT FAST Brno, 2007, 226 str.
- [8] PLECHATÝ, Marek, *Souhrnná technická zpráva – „VUT Zateplení a výměna oken K4 (A05)“*, PROJECT building s.r.o., 2004.
- [9] Interní zdroje Kolejí a menz v Brně, *Dokumentace k rekonstrukci*, Brno, 2005
- [10] Interní zdroje Kolejí a menz v Brně, *Energetická spotřeba a ceny tepla*, Brno, 2012

6. SEZNAM ZKRATEK

VUT	Vysoké učení technické
KaM	Koleje a menzy
PPV	Pod Palackého vrchem
JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
TSKP	Třídník stavebních konstrukcí a prací
SKP	Standardní klasifikace produkce
KSD	Klasifikace stavebních děl
CSO	Cena stavebního objektu
ZSV	Základní stavební výroba
ZRN	Základní rozpočtové náklady
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady
ČSN	Česká technická norma
HSV	Hlavní stavební výroba
PSV	Přidružená stavební výroba
U	Součinitel prostupu tepla
HDP	Hrubý domácí produkt
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

7. SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka č.1 - Charakteristika objektu A05</i>	<i>33</i>
<i>Tabulka č.2 - Identifikační údaje rekonstrukce bloku A05</i>	<i>34</i>
<i>Tabulka č.3 - Spotřeba bloku A05 před rekonstrukcí</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka č.4 - Spotřeba bloku A05 po rekonstrukci</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka č.5 - Spotřeba A04 a A05 před rekonstrukcí</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka č.6 - Spotřeba bloku A04 a A05 za posledních 5let po rekonstrukci</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka č.7 – Rekapitulace ceny rekonstrukce</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka č.8 – Přehled o spotřebě a úspoře na teple v Kč</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka č.9 - Prostá doba návratnosti investice.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka č.10 - Diskontovaná doba návratnosti investice</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka č. 11 – Návratnost investice z vlastních zdrojů Kam Brno</i>	<i>50</i>

8. SEZNAM GRAFŮ A ILUSTRACÍ

Seznam grafů:

Graf č.1 – Spotřeba tepla bloku A05 před a po rekonstrukci.....	42
Graf č.2 – Spotřeba tepla bloků A04 a A05 před rekonstrukci.....	43
Graf č.3 – Spotřeba tepla bloků A04 a A05 po rekonstrukci.....	44
Graf č.4 – Roční cena za jednotku tepla v Kč/GJ.....	46
Graf č.5 – Roční úspora na teple v Kč.....	47

Seznam obrázků:

Obrázek č.1 – Výstavba panelových domů, rok 1985.....	9
Obrázek č.2 – Příklad špatné investice, nedokončený most Hulice.....	24
Obrázek č.3 – Pohled na fasádu bloku A05 v průběhu zateplování.....	36
Obrázek č.4 – Nový boční vstup.....	38
Obrázek č.5 – Nová copillitová stěna.....	38
Obrázek č.6 – Zateplení soklové části.....	39
Obrázek č.7 – Nový okapový chodník.....	39
Obrázek č.8 – Ocelové pozinkované zábradlí.....	40
Obrázek č.9 – Hydroizolační stěrka podlah balkonů.....	40
Obrázek č.10 – Stav před rekonstrukcí 1.....	53
Obrázek č.11 – Stav před rekonstrukcí 2.....	53
Obrázek č.12 – Nezateplená fasáda	53
Obrázek č.13 – Stav po rekonstrukci.....	53
Obrázek č.14 – Zateplená fasáda.....	53
Obrázek č.15 – Nové okna a zábradlí.....	53

9. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Krycí list + rozpočet SO 01

Příloha B – Krycí list + rozpočet SO 02

Příloha C – Krycí list + rozpočet SO 03

Příloha D – Krycí list + rozpočet SO 04