



CityPlan spol. s r.o.
Odborů 4, 120 00 Praha 2



LCC REFURB
Integrated Planning for Building Refurbishment
Taking Life-Cycle-Costs into Account

Stanovení nákladů budovy za dobu jejího užívání

Metodická příručka

Únor 2005
Č. projektu: 04-141

Tento projekt je spolufinancován Evropskou Unií





Obsah

Obsah	2
Seznam tabulek	3
Seznam obrázků	3
1. Úvod.....	4
2. Odkazy na legislativu a normy	5
3. Termíny a definice	6
4. Princip LCC (Life Cycle Costing)	8
4.1. Energetická náročnost budovy	8
4.2. Finanční výdaje budovy	8
4.3. Nástroje LCC.....	9
5. Členění finančních výdajů.....	12
5.1. Investiční výdaje – Iv	12
5.2. Roční výdaje budovy – Úv, Pv a Av	13
5.3. Výdaje na likvidaci Lv	14
6. Kvalifikované rozhodování	15
6.1. Finanční analýza.....	15
6.2. Finanční prognóza	15
6.3. Stanovení diskontní míry.....	17
6.4. Výpočet současné hodnoty celkových výdajů (LCC) za dobu životnosti budovy	18
6.5. Výpočet roční hodnoty celkových výdajů (anuita LCC) za dobu životnosti budovy	19
6.6. Porovnání a vyhodnocení výpočtů	20
7. Procesní řízení správy budov	22
Příloha 1: Návrh soustavy ukazatelů pro dlouhodobé sledování a porovnávání	24
Příloha 2: Energetické průkazy budov	25



Seznam tabulek

tabulka 1 Roční náklady údržbu a opravy k udržení technických parametrů budovy – Úv	13
tabulka 2 Roční provozní náklady – Pv	13
tabulka 3 Roční provozní náklady plynoucí z vlastnictví budovy - Av	14
tabulka 4 Diskontní faktor.....	17
tabulka 5 Anuitní faktor	19
tabulka 6 Příklad výsledku výpočtů	21

Seznam obrázků

obrázek 1 Znázornění principu stanovení nákladů životního cyklu budovy	4
obrázek 2 Vyjádření funkce energetického managementu.....	10
obrázek 3: A/V	12
obrázek 4 Ukázka finanční prognózy – varianta 1 (srovnávací)	16
obrázek 5 Ukázka finanční prognózy – varianta 2 (doporučená).....	16
obrázek 6 Kumulované současné hodnoty výdajů	18
obrázek 7 Rozdíl výdajů (varianta 2-varianta 1)	20
obrázek 8 Rozdíl diskontovaných výdajů (varianta 2-varianta 1).....	20
obrázek 9 Porovnání kumulovaných diskontovaných výdajů (varianta 2-varianta 1).....	21
obrázek 10 Procesní řízení správy budov.....	22

1. Úvod

Výstavba ale i rekonstrukce budov jsou investičně velmi náročné akce. Je však zásadní chybou, řídit se při rozhodování pouze výší těchto investic.

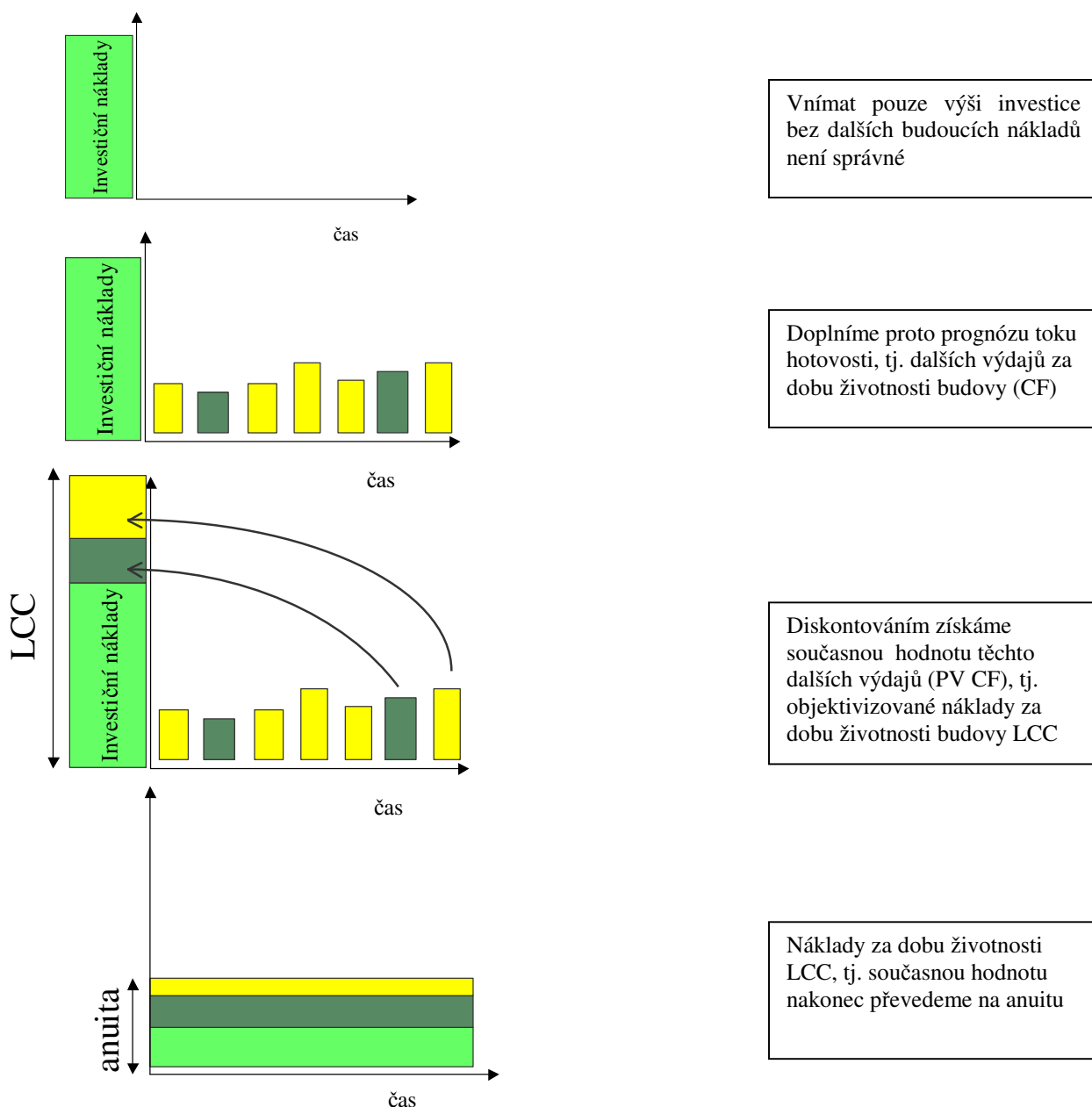
Tak jako při koupi automobilu nás zajímají jeho provozní náklady, zejména spotřeba paliva na 100 km, měli bychom se jako investoři vždy zajímat i o budoucí provozní náklady budovy.

Předkládaná metodika **Stanovení nákladů budovy za dobu jejího užívání** umožňuje získat kvalifikované podklady pro investiční rozhodování.

Tato metodika známá pod názvem LCC – Life Cycle Costing je v podstatě jakýmsi úhrnným pohledem na všechny výdaje a náklady související s budovou, které převedeme standardními ekonomickými výpočty na současnou hodnotu ke dni rozhodování. Znamená tedy, že při dnešním rozhodování o investici dohlédneme až na konec životnosti budovy a vnímáme tak nejenom pořizovací, ale i budoucí výdaje a náklady.

Celý postup si pro porozumění znázorníme graficky.

obrázek 1 Znáznornění principu stanovení nákladů životního cyklu budovy





2. Odkazy na legislativu a normy

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

a k němu vydané vyhlášky:

Vyhláška č. 150/2001 Sb. (účinnost užití energie při výrobě)

Vyhláška č. 151/2001 Sb. (účinnosti užití energie pro rozvod tepelné energie)

Vyhláška č. 152/2001 Sb. (pravidla pro ústřední vytápění a dodávky TUV v budově)

Vyhláška č. 291/2001 Sb. (účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách)

Vyhláška č. 213/2001 Sb. (energetické audity)

Directive 2002/91/EC of the European parliament and of the Council on the energy performance of the building
(Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/EC o energetické náročnosti budov)



3. Termíny a definice

V této kapitole jsou vysvětleny ekonomické termíny používané v příručce.

výdaje

Český zákon o účetnictví, ve vazbě na daňové zákony rozlišuje výdaje a náklady. Vzhledem k tomu, že zde sledujeme toky – energií a peněz, je užít jednotný výraz – výdaj.

funkční životnost budovy, T

Počet roků, po které má budova sloužit danému účelu.

Poznámka: Změna funkce budovy, tj. její rekonstrukce pro jiný účel se posuzuje jako nový projekt.

diskontní faktor d

Současná hodnota jedné koruny, kterou má aktivum poskytnout po určitém časovém horizontu.

$$\frac{1}{(1+r)^t} = (1+r)^{-t}$$

t – počet období r – diskontní míra

diskontní míra r

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Diskontní míra na rozdíl od úrokové míry neodráží jen časovou hodnotu peněz, ale i rizikovost hotovostních toků.

provozní výdaje P_v

Výdaje zabezpečující celoroční provoz budovy – spotřeba energií tj. elektrická energie, teplo, plyn (dřevo, uhlí), vodné a stočné.

výdaje na údržbu a opravy budovy $Ú_v$

Výdaje vynaložené na údržbu budovy. Patří sem servisní služby, odstranění poruch technologie, spotřební materiál pro provoz, čištění a odvoz odpadků, osobní náklady provozních pracovníků, pravidelné preventivní a servisní prohlídky technologie v budově, výměny stavebních prvků a technologie neinvestičního charakteru.

administrativní výdaje A_v

Výdaje vyplývající z vlastnictví budovy (daně, pojištění, management budovy). Většinu je nutno platit bez ohledu, zda je budova v provozu či nikoliv.

investiční výdaje I_v

Výdaje na výstavbu objektu, na jeho rekonstrukci a modernizaci (technické zhodnocení).

výdaje na likvidaci L_v

Výdaje související s ukončením funkce budovy pro daný účel. Mohou být v celkovém součtu výdajem (zbourání budovy) nebo příjmem (prodej budovy s kladnou zbytkovou hodnotou).

celkové výdaje životního cyklu C_v

Součet všech výdajů za dobu funkční životnosti budovy.



současná hodnota celkových nákladů (PV)

Součet současných hodnot všech nákladů (tj. diskontovaných) za dobu funkční životnosti budovy.

roční výdaje životního cyklu LCC

Anuita současných hodnot celkových nákladů životního cyklu budovy.

anuitní koeficient b

Závisí na r a T.

$$b = \frac{1}{\sum_{t=1}^T (1+r)^{-t}} = \frac{r(1+r)^T}{(1+r)^T - 1} = \frac{r}{1 - (1+r)^{-T}}$$



4. Princip LCC (Life Cycle Costing)

Během životnosti budovy je možno sledovat:

- a) energetické toky (výdaje) vyjádřeno ve fyzikálních jednotkách
- b) finanční toky (výdaje) vyjádřeno v peněžních jednotkách

4.1. Energetická náročnost budovy

Smyslem procesní správy budovy je dosažení minima energetické náročnosti budovy za celou dobu životnosti – **souhrnná energetická náročnost**. Tato snaha se dá obecně vyjádřit:

$$\min EN = \min \sum IEN + n (\min PEN_r)$$

IEN – souhrn investiční energetické náročnosti
 PEN_r – roční provozní energetická náročnost
 n – životnost objektu v letech

Energetickou náročnost budovy charakterizuje energetický štítek budovy resp. energetický průkaz budovy. Podrobnou analýzou energetické náročnosti budovy a návrhem opatření k jejímu snížení se zabývá energetický audit.

4.1.1. Investiční energetická náročnost

Investiční energetická náročnost je množství energie vynaložené na výstavbu, technické zhodnocení a likvidaci budovy.

$$IEN = EN_{\text{výstavby}} + EN_{\text{rekonstrukce, modernizace}} + EN_{\text{likvidace}}$$

Výše investičních výdajů, a to jak na výstavbu nového objektu, tak i na rekonstrukci objektu by měla být ovlivňována vědomím, že energetická náročnost budovy vychází z definice tzv. souhrnné energetické náročnosti (EN).

Jeden z hlavních úkolů současného stavebnictví je snížení energetické náročnosti objektů pozemních staveb.

Investor budovy by měl být při rozhodování o druhu a množství materiálu užitého při výstavbě objektu ovlivněn údaji, které vypovídají o spotřebě primární energie do materiálu vložené. (Např. spotřeba primární energie k výrobě 3 m vysokých podpor je potřeba – dřevo 60 kg a 60 kWh, ocelový profil – 78 kg a 561 kWh, železobeton – 300 kg a 221 kWh, vápencový pískovec – 420 kg a 108 kWh.)

Tepelně technické parametry stavebních materiálů ovlivní na dlouhá léta spotřebu energií při provozu objektu.

Podnikání ve stavebnictví se drží tradičních technik (materiálů a postupů), malá zkušenost a tedy malá důvěra (odvaha) k inovačním technikám nevede k vyššímu využívání potenciálu pro snížení energetických toků a tedy i snížení provozních nákladů budovy. Rozhodování o investičních výdajích (výstavba, rekonstrukce, modernizace) musí být rozhodování o nových stavebních materiálech, včetně izolačních prvků a využívání obnovitelných zdrojů energie (solární panely, tepelná čerpadla).

4.1.2. Roční provozní energetická náročnost

Spotřeba energií pro vytápění, chlazení a větrání, příprava teplé vody a energetické spotřeby všech spotřebičů v budově (osvětlení, výtahy, technologie kuchyně, domácí spotřebiče, atd.).

4.2. Finanční výdaje budovy

V zájmu vlastníka nebo pověřeného správce budovy, má-li se chovat s péčí řádného hospodáře, je evidovat, vyhodnocovat a optimalizovat **celkové výdaje po celou dobu životnosti budovy**.

Celkové výdaje po celou dobu životnosti budovy tvoří součet investičních výdajů, výdajů na provoz a opravy, výdajů na údržbu, administrativních výdajů a výdajů na likvidaci.

$$Cv = Iv + Av + Pv + Úv + Lv$$

Iv -investiční výdaje	Cv -celkové výdaje	Av -administrativní výdaje
Pv -provozní výdaje	$Úv$ -údržbové výdaje	Lv -výdaje na likvidaci

Diskontováním získáme současné hodnoty těchto nákladů za dobu funkční životnosti budovy a jejich součet.



Projekt LCC REFURB je zaměřen zejména na sledování výdajů souvisejících se spotřebou energií v budovách, tj. energetickou náročností dané budovy.

4.3. Nástroje LCC

4.3.1. Energetický průkaz budovy

Energetický průkaz budovy je písemný dokument obsahující základní soubor údajů vypovídající o užitných vlastnostech budovy a energetické účinnosti, jímž se sleduje hospodárnost výroby a distribuce energie s důrazem na zachování optimální účinnosti při provozu zdroje pro výrobu tepelné energie a rozvodu tepelné energie.

Vyhláška č. 291/2001 Sb. v příloze č.4 uvádí Datové údaje energetického průkazu budovy:

1. Budovy pro bydlení
2. Budovy v terciárním, průmyslovém a zemědělském sektoru

Plné verze energetických průkazů jsou uvedeny v příloze č.2.

4.3.2. Energetický štítek budovy

Energetický štítek budovy vyjadřuje názorně klasifikaci její energetické náročnosti.

Budova: (místo, ulice, číslo, PSČ)		
Klasifikace energetické náročnosti	Stupeň energetické náročnosti budovy SEN	
Mimořádně úsporná budova		Zjištěná hodnota
	SEN ≤ 40 %	 43 %
	SEN ≤ 60 %	
	SEN ≤ 80 %	
	SEN ≤ 100 %	
	SEN ≤ 120	
	SEN ≤ 150	
	SEN > 150	Požadavek ČSN 73 0540-2
Mimořádně nevyhovující budova		
Budova splňuje požadavek ČSN 73 0540-2		

4.3.3. Energetický audit budovy

Jedním z významných nástrojů pro snížení energetické náročnosti je Energetický audit vypracovaný odborným pracovníkem – energetickým auditorem

Jeho rozsah určuje Vyhláška č. 213/2001, Sb., Ministerstva průmyslu a obchodu, ze dne 14. června 2001, kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu, ve znění pozdějších předpisů (vyhl. č. 425/2004 Sb.).

Obsahem je:

- a) popis skutečného stavu budovy
- b) energetické vstupy ve fyzikálních a finančních jednotkách
- c) výpočet účinnosti technologie

- d) návrhy na opatření vedoucí ke snížení energií
- e) enviromentální dopady
- f) ekonomické vyhodnocení navrhovaných opatření
- g) výběr a doporučení optimální varianty
- h) evidenční list energetického auditu

4.3.4. Energetický management budovy

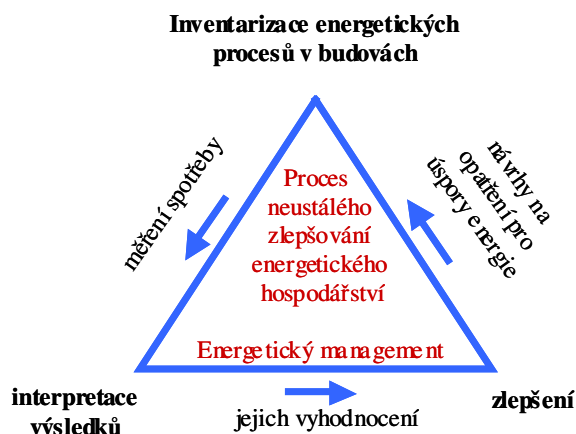
Energetický management budovy je řídicím nástrojem pro stálé udržování spotřeby energie v optimální výši. Systém energetického managementu je založen na:

- určení zodpovědností za provozování technologie v budově
- periodickém měření, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeb energií.

Cílem energetického managementu je:

- zabezpečení správného provozu technologie v budově
- rychlá identifikace chyb, poruch technických instalací a provozních postupů
- snížení provozní energetické náročnosti budovy
- dokumentace poruch a jejich odstranění, uplatnění energeticky úsporných opatření
- řízení pracovníků.

obrázek 2 Vyjádření funkce energetického managementu



4.3.5. GEMIS

Program GEMIS (Global Emission Model for Integrated Systems) je integrovaný lineární bilanční počítačový program, který vyvinul v roce 1987 Öko-Institut v Darmstadtu (SRN) společně s Vysokou školou v Kasselu na zadání Hessenského ministerstva životního prostředí.

Jedná se o počítačový program pro analýzy produkce škodlivých emisí a odpadů a nákladové analýzy metodikou LCA (Life Cycle Assessment - hodnocení celého životního cyklu). Základem programu je rozsáhlá databáze produktů a procesů, z nichž se vytváří scénáře k následnému hodnocení.

GEMIS umožňuje modelovat úplný zásobovací řetězec, tedy sestavovat a propojovat technologické procesy a specifikovat jejich technologické, environmentální a ekonomické parametry. Tyto parametry je pak pomocí GEMIS možno vyhodnotit pro každý proces jednotlivě nebo v souhrnu za celý procesní řetězec, či skupinu procesů (například energetický systém obce, kraje, apod).



Výstupem modelu jsou jednak kvantitativní, jednak kvalitativní údaje. Kvantitativní výstupy jsou trojího charakteru:

1. Energetická bilance

GEMIS vyhodnocuje kumulativní spotřebu primární energie v průběhu celého procesního řetězce (za celý životní cyklus). GEMIS poskytuje přehled o spotřebě jednotlivých druhů paliv a surovin.

2. Environmentální dopady

GEMIS vyhodnocuje vlivy na životní prostředí - počítá emise škodlivých plynů (SO_2 , NO_x , CO, VOC, tuhých látek), skleníkových plynů (CO_2 , CH_4 , N_2O aj.), produkci tuhých a kapalných odpadů i potřebu zastavěné plochy pro umístění daného procesu.

GEMIS tedy umožňuje identifikaci a kvantifikaci látek, které způsobují skleníkový efekt, které způsobují acidifikaci prostředí a které jsou možnými prekurzory přízemního ozónu. Vliv těchto látek je sumarizován a přepočítáván na souhrnné indikátory (ekvivalenty CO_2 , TOPP a SO_2).

3. Sociálně - ekonomické údaje

GEMIS umožňuje výpočet finanční náročnosti jednotlivých částí životního cyklu a vyhodnocení ekonomických nákladů pro jednotlivé variantní scénáře a to v členění na investiční náklady, fixní provozní náklady, variabilní provozní náklady a palivové náklady.

S použitím ocenění jednotlivých druhů znečišťujících látek a odpadů lze získat i vyčíslení tzv. externích nákladů, které daný proces způsobuje.

Pomocí GEMIS lze také získat údaje o přímé a nepřímé zaměstnanosti, tj. o počtu pracovních míst, které daný proces vytváří.

Technické parametry GEMIS

GEMIS je veřejně přístupný a volně šiřitelný software. Lze s ním pracovat v prostředí Windows 9x/2000/ME/XP nebo Win-NT 4.0. Vyžaduje paměť minimálně 16 MB RAM a 20 MB pevného disku. Při práci s Windows 95 musí být nainstalován Explorer verze 4.0 nebo vyšší a fonty se symbolem Eura.

S GEMIS lze pracovat ve více jazycích, a to v angličtině, němčině a češtině.

Kompletní informace o programu GEMIS jsou uveřejněny na webové stránce <http://www.oeko.de/service/gemis/en/index.htm>, kde je možné tento program zdarma stáhnout. Tamtéž je k dispozici také nejnovější manuál k programu.

Manuál v češtině je dostupný na internetových stránkách České energetické agentury (<http://www.ceacr.cz/?page=publikace>), která je od roku 1998 garantem využívání programu GEMIS v ČR.

Nejaktuálnější českou databázi a manuál lze také získat na <http://www.cityplan.cz/>. CityPlan je organizací pověřenou jejich pravidelnou aktualizací.

5. Členění finančních výdajů

5.1. Investiční výdaje – Iv

Výše investičních výdajů IN, je součtem výdajů na výstavbu nového objektu, na rekonstrukci objektu a měla by být řízena s vědomím, že výše investičních nákladů ovlivňuje budoucí výši výdajů provozních (přitom nejvyššími provozními výdaji je obvykle spotřeba energií).

Jeden z hlavních úkolů současného stavebnictví je snížení energetické náročnosti objektů pozemních staveb.

Postupným naplňováním tohoto cíle se dosáhne nejenom snižování potřeb finančních zdrojů na provoz objektu, ale i snižování emisí a tím zlepšování životního prostředí.

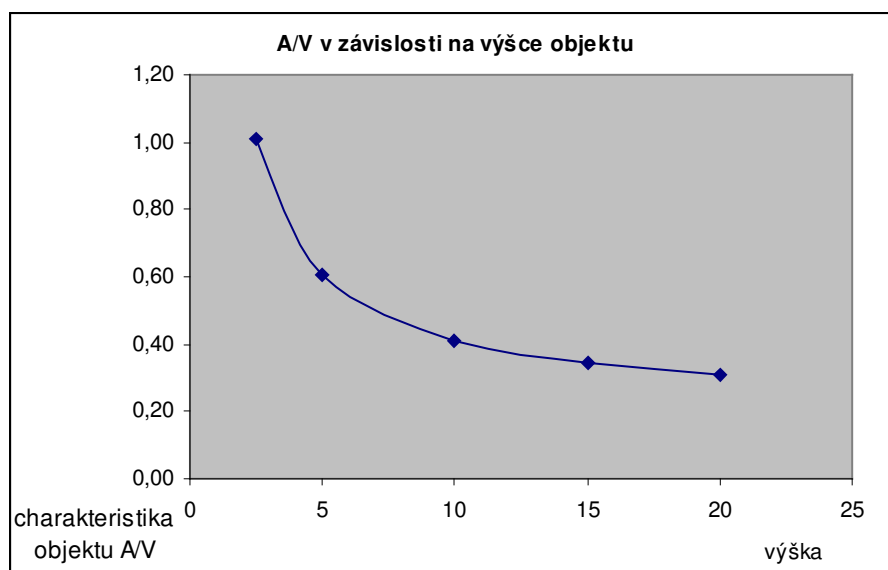
Rozhodnutí o dobrých tepelně technických vlastnostech stavebních konstrukcí při výstavbě snižuje budoucí výdaje. V případě pozdějšího rozhodnutí o použití kvalitních, energeticky úsporných materiálů vznikají více-náklady na odstranění stávajících stavebních a technologických prvků budovy.

Klimatické podmínky našeho území způsobují, že nejvyšší potřeba energie se vynakládá na krytí tepelných ztrát a snížení tepelných zisků, tedy vytápění, chlazení a větrání. Velikost této potřeby energie zásadně ovlivní:

- urbanistické řešení a orientace stavby
- architektonické řešení
- konstrukční koncepce a fyzikálně-technické vlastnosti objektu
- technické parametry zařízení zabezpečující optimalizaci mikroklimatu v objektu

Spotřeba energie na vytápění je závislá na poměru ochlazovaných ploch objektu (A) a obestavěného objemu (V), tj. charakteristice objektu vyjádřené poměrem A/V.

obrázek 3: A/V



Graf znázorňuje výrazný pokles hodnoty A/V, respektive snížení nároku na energii pro vytápění se zvyšující se výškou budovy při stejné zastavěné ploše.



5.2. Roční výdaje budovy – Úv, Pv a Av

O ročních výdajích související se správou a provozem budovy se vedou pravidelné záznamy za dané časové úseky. Roční výdaje budovy členíme na tři základní okruhy:

a) výdaje na údržbu a opravy budovy – Úv

Obsahově sem patří výdaje, respektive náklady*, které zabezpečují údržbu a opravy budovy a její provoz. Jsou to zejména pravidelné preventivní a servisní prohlídky technologie v budově, údržbové práce (pravidelné nátěry), výměny stavebních prvků a technologie neinvestičního charakteru, servisní služby (odvoz odpadu, úklid budovy aj.), odstranění poruch vzniklých provozováním, spotřební materiál pro provoz, osobní náklady pracovníků provozu a údržby. Práce mohou být prováděny dodavatelsky nebo vlastními pracovníky (vnitropodnikový náklad - osobní náklady pracovníků a spotřebovaný údržbový materiál, nebo počet hodin vynásobené vnitřní HZS /hodinová zúčtovací sazba/).

Je vhodné rozlišit pomocí analytických účtů výdaje na udržování budovy a výdaje na opravy a provoz budovy vyplývající z povahy užívání.

*pozn. v souvislosti s nákladovými účty a účtováním na stranu MD

tabulka 1 Roční náklady údržbu a opravy k udržení technických parametrů budovy – Úv

Účet MD	Roční náklad v tis.Kč	Obsah
501xxx		Spotřeba materiálu – vlastní údržba a provoz budovy
511xxx		Oprava, údržba a provoz budovy (dodavatelsky) – výměna stavebních prvků a technologie neinvestičního charakteru, nátěry oken, dveří, opravy technologie, opravy DIM
518xxx		Služby – opravy a preventivní prohlídky výtahů, tepelných zařízení, úklidová služba, odvoz odpadků, deratizace, ostražba
521,4,5,8-xxx		Osobní náklady pracovníků provozu a údržby
548xxx		Ostatní provozní náklady –požární ochrana, srážková voda
551xxx		Odpisy –drobný hmotný majetek
599xxx		Vnitropodnikové náklady – údržba budovy vlastními pracovníky (účtováno v HZS)

Účet 551 – odpisy hmotného majetku není skutečným výdajem, neovlivní finanční tok peněz a proto zde není uvažován.

provozní výdaje – Pv

Obsahově sem patří výdaje, respektive náklady*, na spotřebu energií v budově, tj. elektrická energie, plyn, teplo (dřevo, uhlí), vodné a stočné. Účet 502 – spotřeba energie je dále členěn analytickými účty pro sledování jednotlivých energií

*pozn. v souvislosti s nákladovými účty a účtováním na stranu MD

tabulka 2 Roční provozní náklady – Pv

Účet MD	Roční náklad v tis.Kč	Obsah
502xxx		Spotřeba energií: elektřina, plyn, teplo, (uhlí, plyn) vodné a stočné



c) administrativní výdaje plynoucí z vlastnictví budovy – Av

Tyto výdaje, respektive náklady* vyplývají z vlastnictví budovy – zákonné, které vznikají bez ohledu na to, zda je budova provozována, či nikoli.

*pozn. v souvislosti s nákladovými účty a účtováním na stranu MD

tabulka 3 Roční provozní náklady plynoucí z vlastnictví budovy - Av

Účet MD	Roční náklad v tis.Kč	Obsah
532xxx		Daň z nemovitosti
568xxx		Pojištění budovy, včetně technologie

5.3 Výdaje na likvidaci Lv

Výdaje související s ukončením funkce budovy pro daný účel. Mohou být výdajem, respektive nákladem (zbourání budovy) nebo příjmem (je-li zůstatková hodnota budovy kladná – prodej jinému zájemci).



6. Kvalifikované rozhodování

Budoucí vlastník (nová výstavba) nebo vlastník (technické zhodnocení) budovy musí nyní učinit rozhodnutí o výši současných výdajů na plánovanou investici a zároveň tím ovlivnit i výši budoucích ročních provozních výdajů. Musí rozhodnout, zda se přikloní k investičně náročnější výstavbě (rekonstrukci) vedoucí ke snížení provozních nákladů, nebo naopak zvolí lacinou výstavbu (rekonstrukci) s vyššími následnými ročními provozními výdaji. Pokud budeme předpokládat eskalaci cen energií, bude prostá doba návratnosti klesat.

Ke kvalifikovanému rozhodnutí je potřeba provést 5 kroků:

1. finanční analýzu
2. finanční prognózu variant
3. stanovit diskontní míru
4. pro každou variantu vypočítat současnou hodnotu celkových nákladů za dobu životnosti budovy
5. pro každou variantu vypočítat roční náklady LCC, tj. anuitu současné hodnoty celkových nákladů PV

Neméně důležité je provést rizikovou analýzu zahrnující neurčitost příštích výdajů (např. v důsledku růstu cen energií apod.). Tuto neurčitost lze postihnout v konečném výpočtu LCC formou provedení citlivostní analýzy na změnu vstupních parametrů výpočtu.

Výsledky výpočtů budou kvalifikovaným podkladem pro rozhodnutí vlastníka při výstavbě a technickém zhodnocení budovy.

6.1. Finanční analýza

Je proces vyšetřování a vyvozování závěrů z výsledků finančního hospodaření budovy minulých let včetně zjišťování slabých a silných stránek.

Finanční analýza se provádí u stávající budovy s historií provozování k určenému účelu.

Sledují se tzv. „tokové položky“ \dot{U}_v , P_v a A_v v časové řadě a „absolutní položky“ – investiční náklady od počátku provozování budovy k danému účelu.

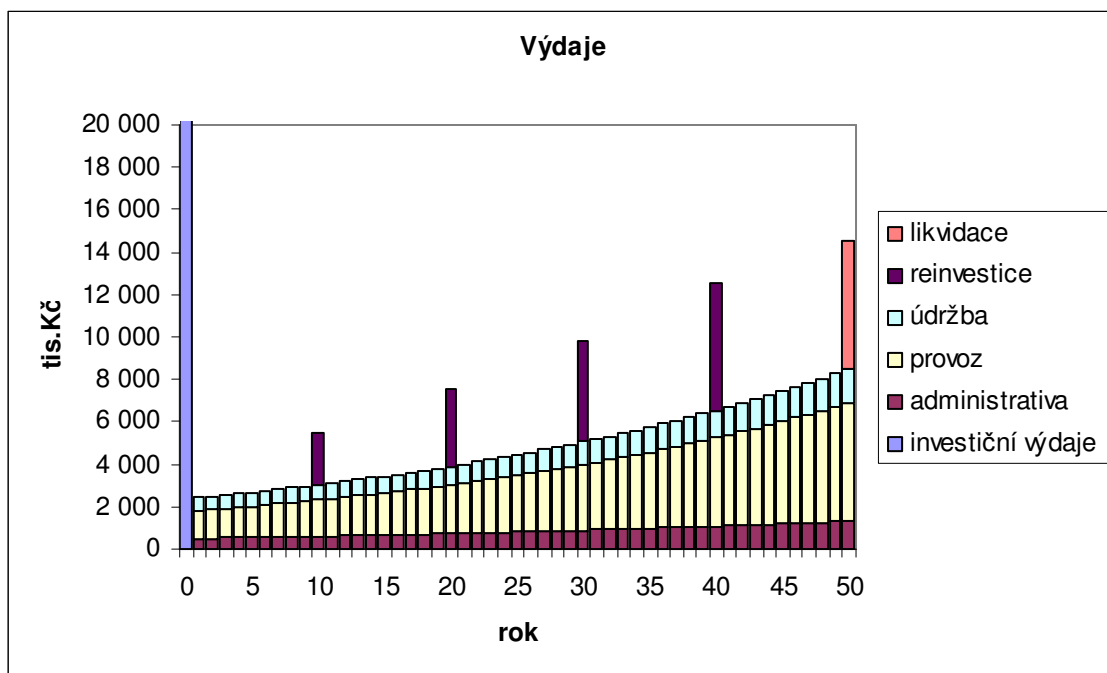
6.2. Finanční prognóza

Na základě finanční analýzy se provedou kvalifikované prognózy budoucích finančních toků budovy, včetně plánu budoucích investičních výdajů, případně i výdajů na její likvidaci.

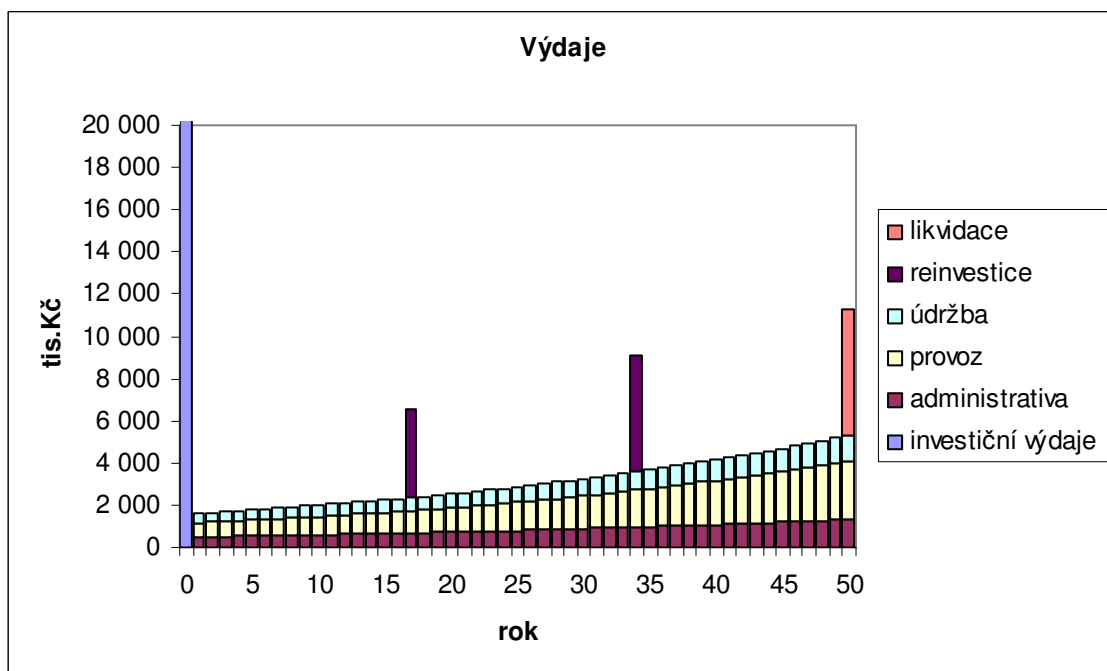
Finanční prognóza obsahuje:

- odhad vývoje spotřeb energií a jejich cen
- odhad vývoje výdajů \dot{U}_v , P_v , a A_v
- odhad předpokládaných investičních výdajů.
- odhad výdajů na likvidaci (změny účelu provozování) budovy, resp. odhad možného příjmu z jejího prodeje po skončení užívání budovy současným vlastníkem..

obrázek 4 Ukázka finanční prognózy – varianta 1 (srovnávací)



obrázek 5 Ukázka finanční prognózy – varianta 2 (doporučená)





6.3. Stanovení diskontní míry

Diskontní míra se použije k diskontování nákladů. V daném roce se vypočte diskontní faktor dle vzorce

$$\frac{1}{(1+r)^t} = (1+r)^{-t}$$

nebo se použijí již vypočtené hodnoty v tabulce 6.

tabulka 4 Diskontní faktor

n years	Rate of interest, <i>r</i>							
	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091
2	0.9426	0.9246	0.9070	0.8900	0.8734	0.8573	0.8417	0.8264
3	0.9151	0.8890	0.8638	0.8396	0.8163	0.7938	0.7722	0.7513
4	0.8885	0.8548	0.8227	0.7921	0.7629	0.7350	0.7084	0.6830
5	0.8626	0.8219	0.7835	0.7473	0.7130	0.6806	0.6499	0.6209
6	0.8375	0.7903	0.7462	0.7050	0.6663	0.6302	0.5963	0.5645
7	0.8131	0.7599	0.7107	0.6651	0.6227	0.5835	0.5470	0.5132
8	0.7894	0.7307	0.6768	0.6274	0.5820	0.5403	0.5019	0.4665
9	0.7664	0.7026	0.6446	0.5919	0.5439	0.5002	0.4604	0.4241
10	0.7441	0.6756	0.6139	0.5584	0.5083	0.4632	0.4224	0.3855
15	0.6419	0.5553	0.4810	0.4173	0.3624	0.3152	0.2745	0.2394
20	0.5537	0.4564	0.3769	0.3118	0.2584	0.2145	0.1784	0.1486
25	0.4776	0.3751	0.2953	0.2330	0.1842	0.1460	0.1160	0.0923
30	0.4120	0.3083	0.2314	0.1741	0.1314	0.0994	0.0754	0.0573
35	0.3554	0.2534	0.1813	0.1301	0.0937	0.0676	0.0490	0.0356
40	0.3066	0.2083	0.1420	0.0972	0.0668	0.0460	0.0318	0.0221
45	0.2644	0.1712	0.1113	0.0727	0.0476	0.0313	0.0207	0.0137
50	0.2281	0.1407	0.0872	0.0543	0.0339	0.0213	0.0134	0.0085
55	0.1968	0.1157	0.0683	0.0406	0.0242	0.0145	0.0087	0.0053
60	0.1697	0.0951	0.0535	0.0303	0.0173	0.0099	0.0057	0.0033

Příklad: současná hodnota nákladu 100 tis.Kč vynaloženého ve 20. roce bude $100 \cdot 0,4564 = 45,64$ tis.Kč.

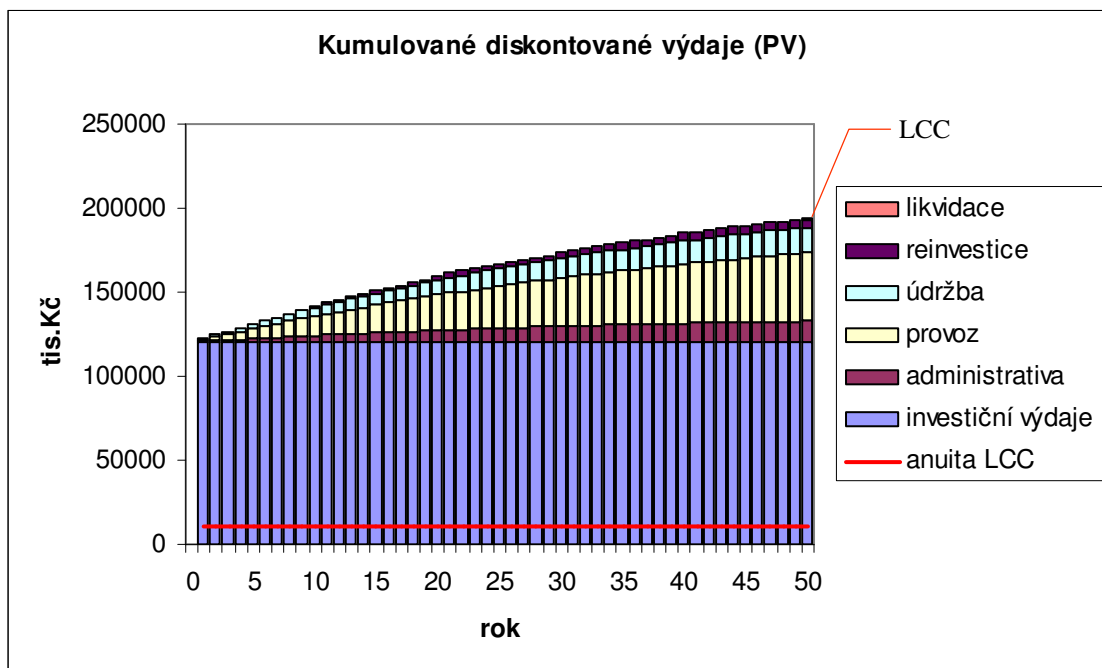
Protože LCC pracuje pouze s výdajovou (nákladovou) stranou ekonomického propočtu a nikoliv příjmovou, není vhodné ve výpočtu zahrnovat riziko související s udržením příjmů. Naopak největší riziko spočívá v neurčitosti vývoje cen paliv a energií, kde je zřejmé, že bude docházet k jejich trvalému růstu (s možností přechodných výkyvů). Z toho důvodu se jako diskontní míra uvažuje tzv. společenská diskontní míra, která činí obvykle 4%.

6.4. Výpočet současné hodnoty celkových výdajů (LCC) za dobu životnosti budovy

Jedná se o standardní výpočet toku hotovosti (v tomto případě výdajů) za celou dobu životnosti budovy, které jsou diskontovány, převedeny na současnou hodnotu (PV - Present Value) a sečteny.

$$LCC = \sum PV_i$$

obrázek 6 Kumulované současné hodnoty výdajů





6.5. Výpočet roční hodnoty celkových výdajů (anuita LCC) za dobu životnosti budovy

Součet čistých současných hodnot (PV) celkových výdajů vynaložených za dobu životnosti budovy dává celkové výdaje životního cyklu budovy LCC. V anglosaské literatuře se označuje jako „livelized cost“.

Jestliže je chceme promítnout do kalkulace ceny služby, je účelné zjistit roční výdaje životního cyklu budovy

$$\text{anuita LCC} = b \cdot \text{LCC}$$

kde b je anuitní faktor.

Anuitní faktor se vypočte dle vzorce

$$\frac{1}{(1+r)^t} = (1+r)^{-t}$$

nebo se použijí již vypočtené hodnoty v tabulce 6.

tabulka 5 Anuitní faktor

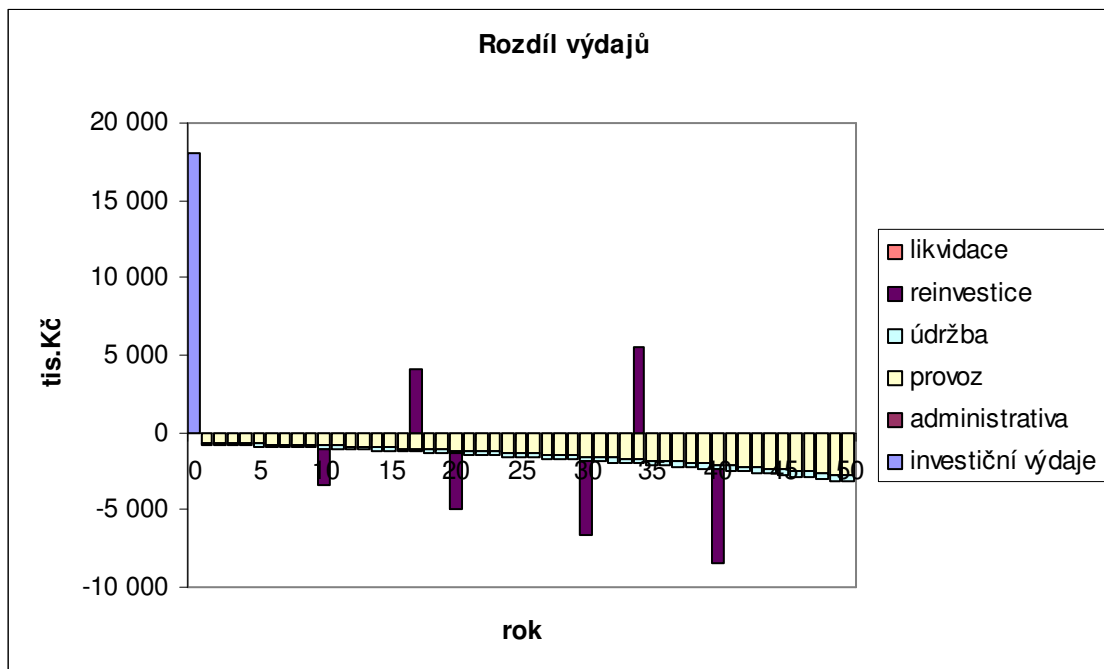
n years	Rate of interest, r							
	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	1.0300	1.0400	1.0500	1.0600	1.0700	1.0800	1.0900	1.1000
2	0.5226	0.5302	0.5378	0.5454	0.5531	0.5608	0.5685	0.5762
3	0.3535	0.3603	0.3672	0.3741	0.3811	0.3880	0.3951	0.4021
4	0.2690	0.2755	0.2820	0.2886	0.2952	0.3019	0.3087	0.3155
5	0.2184	0.2246	0.2310	0.2374	0.2439	0.2505	0.2571	0.2638
6	0.1846	0.1908	0.1970	0.2034	0.2098	0.2163	0.2229	0.2296
7	0.1605	0.1666	0.1728	0.1791	0.1856	0.1921	0.1987	0.2054
8	0.1425	0.1485	0.1547	0.1610	0.1675	0.1740	0.1807	0.1874
9	0.1284	0.1345	0.1407	0.1470	0.1535	0.1601	0.1668	0.1736
10	0.1172	0.1233	0.1295	0.1359	0.1424	0.1490	0.1558	0.1627
15	0.0838	0.0900	0.0963	0.1030	0.1098	0.1168	0.1241	0.1315
20	0.0672	0.0736	0.0802	0.0872	0.0944	0.1019	0.1095	0.1175
25	0.0574	0.0640	0.0710	0.0782	0.0858	0.0937	0.1018	0.1102
30	0.0510	0.0578	0.0651	0.0726	0.0806	0.0888	0.0973	0.1061
40	0.0433	0.0505	0.0583	0.0665	0.0750	0.0839	0.0930	0.1023
50	0.0389	0.0466	0.0548	0.0634	0.0725	0.0817	0.0912	0.1009
60	0.0361	0.0442	0.0528	0.0619	0.0712	0.0808	0.0905	0.1003

Příklad: Je-li čistá současná hodnota celkových výdajů budovy 1172396 Kč a životnost budovy 50 let, pak roční náklady životního cyklu budovy (anuita) činí $1172396 \cdot 0,0466 = 54575$ Kč.

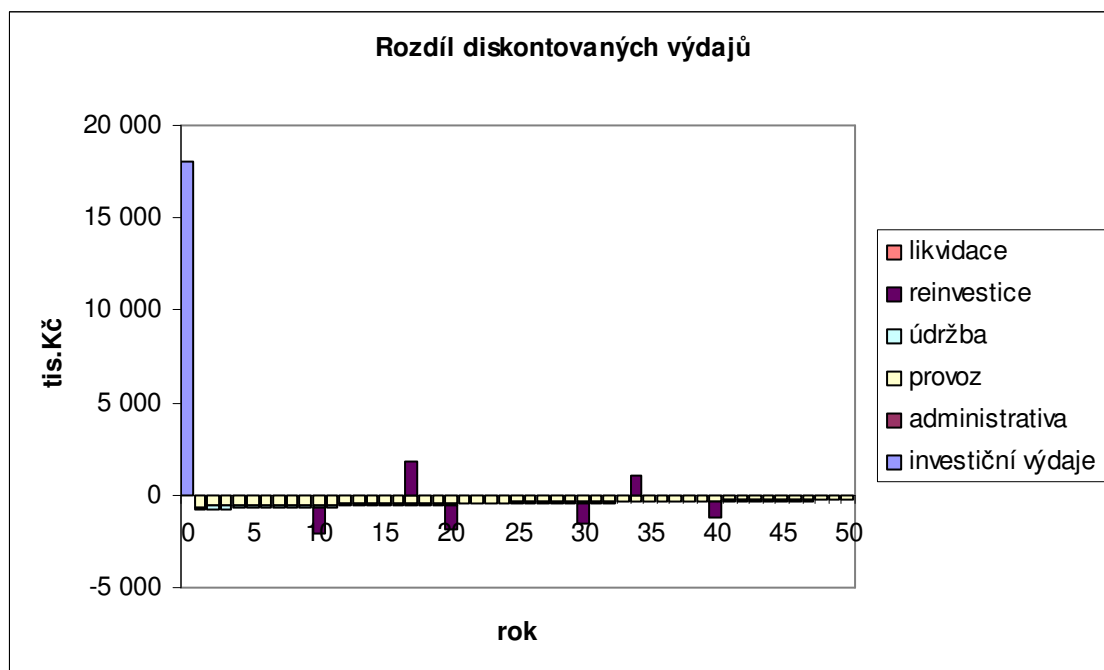
6.6. Porovnání a vyhodnocení výpočtů

Jedná se o standardní výpočet toku hotovosti rozdílů navrhované varianty vůči srovnávací variantě. Jako srovnávací varianta se označí obvykle nekonzervativnější varianta. Srovnávací variantou se tak může rozumět v případě stávající budovy například scénář „nedělat nic“.

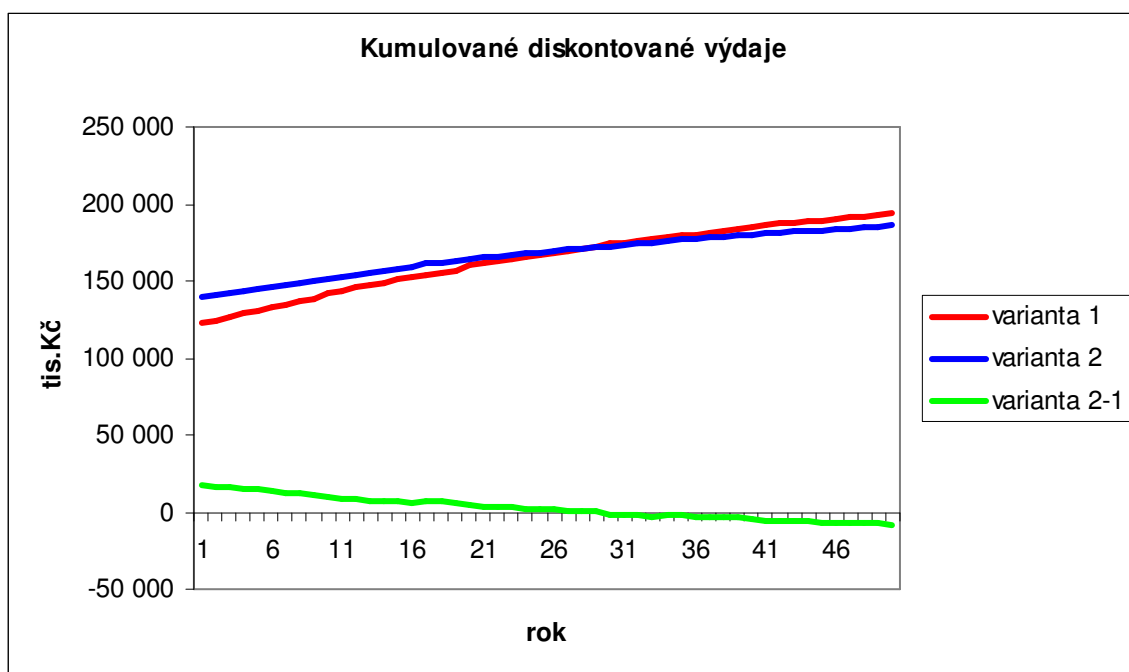
obrázek 7 Rozdíl výdajů (varianta 2-varianta 1)



obrázek 8 Rozdíl diskontovaných výdajů (varianta 2-varianta 1)



obrázek 9 Porovnání kumulovaných diskontovaných výdajů (varianta 2-varianta 1)



tabulka 6 Příklad výsledku výpočtů

		var.1	var.2	var.2-var.1
počáteční investice	tis.Kč	120 000	138 000	18 000
náklady životního cyklu budovy LCC	tis.Kč	193 960	185 906	-8 054
anuita LCC	%	10 624	10 183	-441

Jestliže nahlédneme na rozhodování o vyšší technické hodnotě budovy (varianta 2) jako na podnikatelský záměr, pak můžeme spočítat zisková kritéria NPV a IRR této „více-investice“.

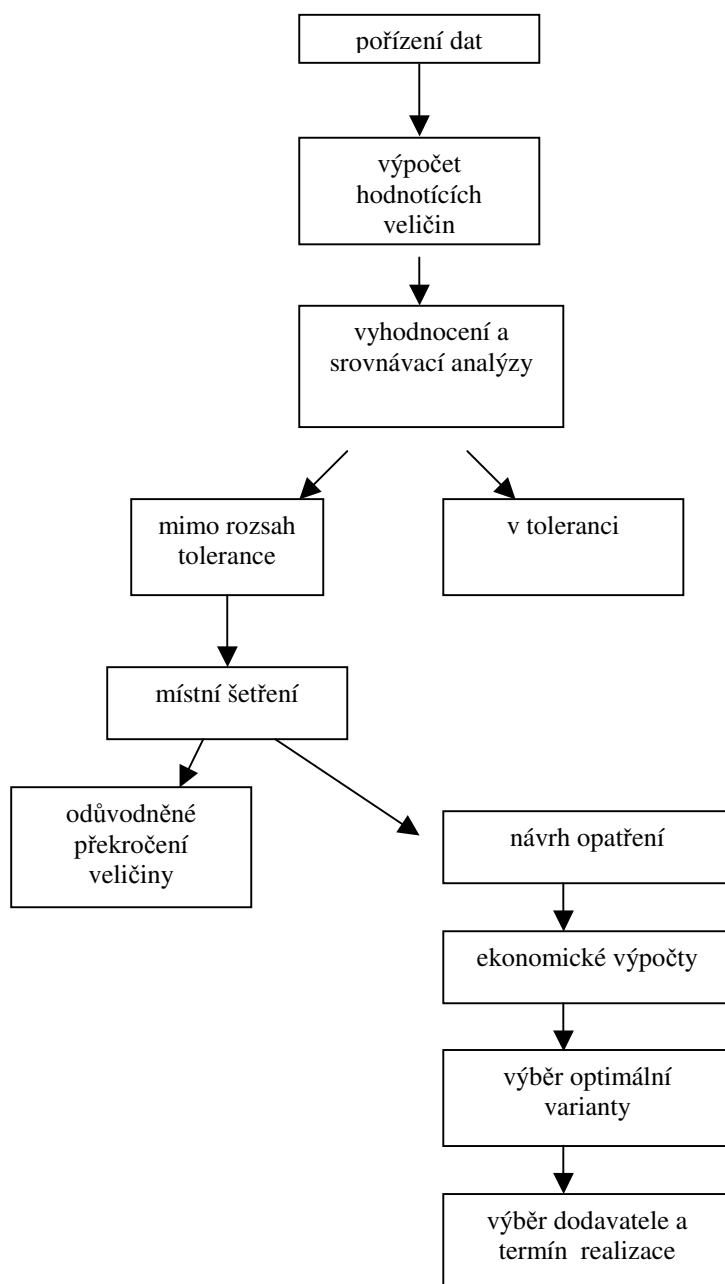
Zisková kritéria "víceinvestice":		
více-investice IN (varianta 2-1)	tis.Kč	18 000
NPV (varianta 2-1)	tis.Kč	8 054
IRR (varianta 2-1)	%	7,0 %
SIR (savings-to-investment ratio)	-	1,45

Výsledek modelového výpočtu ukazuje, že zvýšenou investici (variantu 2) lze doporučit, neboť vykazuje kladnou současnou hodnotu a slušnou míru výnosnosti IRR ve výši 7 %.

7. Procesní řízení správy budov

Řízení výdajů na roční provoz budovy, řízení výdajů na rekonstrukce a modernizaci budovy musí být procesem, který zabezpečí optimalizaci vynaložených peněžních prostředků.

obrázek 10 Procesní řízení správy budov





Právnická, nebo fyzická osoba pověřená správou objektů, a to z titulu vlastnictví, nebo smluvního vztahu stanoví:

- 1) zodpovědné osoby za:
 - a) evidenci prvotních dat
 - b) výpočet hodnotících veličin
 - c) provedení srovnávací analýzy – vyhodnocení
 - d) zjištění příčin u hodnot mimo stanovenou toleranci
 - e) návrhy opatření (technické řešení)
 - f) ekonomické výpočty navržených opatření (objem finančních prostředků, návratnost, cash flow, IRR, NPV, způsob financování)
 - g) výběr dodavatelů pro realizaci navrženého opatření
 - h) termín realizace
- 2) termíny odevzdání dat pro zpracování jednotlivých etap
- 3) způsob a doby archivace



Příloha 1: Návrh soustavy ukazatelů pro dlouhodobé sledování a porovnávání

Kategorizace objektů

Pro sledování, porovnání a vyhodnocování soustavy hodnotících veličin je třeba stanovit kategorizaci objektů, kdy rozhodujícím kritériem je druh objektu a účel jeho užívání.

Účel užívání významně ovlivňuje investiční i provozní náklady objektu. Bylo stanoveno šest základních kategorií:

- budovy obytné
- školy
- zdravotnická zařízení
- sociální zařízení
- kulturní zařízení
- administrativní budovy
- ostatní budovy

Pro objektivnější vyhodnocování hodnotících veličin je možné pro jednotlivé kategorie zavést další nižší úroveň - rok výstavby objektu.

Hodnotící veličiny (parametry)

Poměrové ukazatele stanovené pro jednotlivé kategorie budov. Podrobené srovnávací analýze budou nástrojem při rozhodování o čase a výši investičních a neinvestičních výdajích. Pro srovnávací analýzy se použijí sumární roční údaje.

Hodnotící veličiny – fyzikální jednotky

Spotřeba tepla na vytápění – GJ – přepočteno přes denostupně,

GJ/m² (užitné plochy),

GJ /m³ (vytápěný objem budovy),

GJ/osobu

Spotřeba tepla na ohřev TUV – GJ/ m³ (studené vody),

GJ/osobu

Spotřeba elektřiny – kWh/ m² ,

kWh/osobu

Spotřeba vody – m³/m² ,

m³/osobu

Hodnotící veličiny – výdajové

investiční výdaj – tis.Kč/osobu

tis.Kč/ m²

Úv (údržba budovy) – tis.Kč/osobu

tis.Kč/ m²

Pv (provozní náklady) – tis.Kč/osobu

tis.Kč/ m²

Av (administrativní náklady) – tis.Kč/osobu

tis.Kč/ m²

Srovnávací analýzy

Horizontální analýza – poměrování, srovnávání hodnotících veličin v časové řadě.

Vertikální analýza - poměrování, srovnávání hodnotících veličin v kategorii za stejný časový úsek



Příloha 2: Energetické průkazy budov

1. Budovy pro bydlení

Poř. č.	Parametr	Údaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	
1.2	Kód obce	
1.3	Název katastrálního území	
1.4	Kód katastrálního území	
1.5	Parcelní číslo	
1.6	Název ulice	
1.7	Číslo popisné	
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	
2.2	Název obce	
2.3	Ulice	
2.4	Č. popisné	
2.5	Směrovací číslo	
2.6	IČO	
3	Funkční parametry	
3.1	Počet bytů v domě	
3.2	Počet obyvatel	
3.3	Typ domu	1 - rodinný dům, osamoceně stojící
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časová obydlenost	1 - obydlen trvale (alespoň 1 osoba)
4.2	Prostorová obydlenost	1 - obydlen v celém prostoru
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota obytných místností stanovená podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	20
5.2	φ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu obytných místností stanovená podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, v %	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	0,5
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	1 - 1899 a dříve
6.2	Období rekonstrukce (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1899 a dříve
6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	
6.4	Počet nadzemních podlaží	
6.5	Počet podzemních podlaží	
6.6	Světlná výška podlaží, v m	
6.7	Užitná plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	
6.8	A_F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² .	



	Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojitá
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² . Plocha oken a zasklených ploch, včetně.	
6.16	Plocha střechy, v m ² . Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním prostorem, plocha šikmé a vodorovné části stropu v obydléném podkroví).	
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	
7	Napojení na síť technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v domě z veřejné sítě
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě
7.4	Přívod tepla	1 - dálkové vytápění - pára
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění
8.2	Energie pro vytápění	1 - černé uhlí
8.3	Teplá užitková voda	1 - zdroj mimo budovu
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejich částí	
9.1	U _j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.2	U _o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.3	U _s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.4	U _n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.5	U _c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.6	E _v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem), v kWh za otopné období	
9.7	E _{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem), v kWh za otopné období	
9.8	E _{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem), v kWh za otopné období	
9.9	E _r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem), v kWh za otopné období	



10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému	
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku), v kW	
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody (TUV) v %	
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy
10.5	Druh větrání	1 - přirozené infiltrace
10.6	Otopná tělesa	1 - desková
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se smšováním vody
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě
11	Měrné ukazatele	
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy, v 1/m. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	
11.2	e_v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem, v kWh/m ³ .	
11.3	e_A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu, v kWh/m ² .	

Tepelná ztráta vnitřních prostor budovy při stanovení měrných ukazatelů byla stanovena (vyznačte křížkem)

☐ podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

☐ podle českých technických norem, a to podle ČSN z roku .



2. Budovy v terciárním, průmyslovém a zemědělském sektoru

Poř. č.	Parametr	Údaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	
1.2	Kód obce	
1.3	Název katastrálního území	
1.4	Kód katastrálního území	
1.5	Parcelní číslo	
1.6	Název ulice	
1.7	Číslo popisné	
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	
1.9	Sektor	2 - terciární sektor
1.10	Druh budovy	Terciární sektor: Sektor průmyslu: Sektor zemědělství:
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	
2.2	Název obce	
2.3	Ulice	
2.4	Č. popisné	
2.5	Směrovací číslo	
2.6	IČO	
3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící
3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů budova pro skladování - počet dělníků	
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	20
5.2	φ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, v %	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	0,5
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	1 - 1899 a dříve
6.2	Období rekonstrukce (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1899 a dříve



6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	
6.4	Počet nadzemních podlaží	
6.5	Počet podzemních podlaží	
6.6	Světlná výška podlaží, v m	
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojitá
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	
6.16	Plocha střechy, v m ² . Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním prostorem, plocha šikmé a vodorovné části stropu v obydléném podkroví).	
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	
7	Napojení na síť technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě
7.4	Přívod tepla	1 - dálkové vytápění - pára
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění
8.2	Energie pro vytápění	1 - černé uhlí
8.3	Teplá užitková voda	1 - zdroj mimo budovu
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí	
9.1	U _j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.2	U _o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.3	U _s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.4	U _n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve W.m ⁻² .K ⁻¹	
9.5	U _c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční	



	plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem, v kWh za otopné období	
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem, v kWh za otopné období	
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem, v kWh za otopné období	
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem), v kWh za otopné období	
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému	
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku), v kW	
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody (TUV)	
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy
10.5	Druh větrání	1 - přirozené infiltrací
10.6	Otopná tělesa	1 - desková
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směšováním vody
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v budově
11	Měrné ukazatele	
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy, v $1/\text{m}$. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	
11.2	e_v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem, v kWh/m^3 .	
11.3	e_A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu, v kWh/m^2 .	

Tepelná ztráta vnitřních prostor budovy při stanovení měrných ukazatelů byla stanovena (vyznačte křížkem)

☐ podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

☐ podle českých technických norem, a to podle ČSN z roku .

Energetický průkaz budovy vypracoval

Jméno zpracovatele:

podpis

Druh a registrační číslo oprávnění:

Datum: 30. listopadu 2005

Razítko