

# B I L A N C E *v.3*

NÁVOD PRO UŽIVATELE



EKOWATT

PRAHA 2005

PRODUKT JE URČEN PRO PORADENSKOU ČINNOST A JE ZPRACOVÁN V RÁMCI  
"STÁTNÍHO PROGRAMU NA PODPORU ÚSPOR ENERGIE A VYUŽITÍ  
OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE PRO ROK 2005 - ČÁST A." DOVOLUJEME  
SI TÍMTO PODĚKOVAT ČESKÉ ENERGETICKÉ AGENTUŘE ZA PODPORU, BEZ  
NÍŽ BY NEVZNIKL.

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bilance</b>	<b>6</b>
2.1	Popis hlavního menu . . . . .	6
2.1.1	Bilance . . . . .	7
2.1.2	Zadání . . . . .	9
2.1.3	Přehledy a sestavy . . . . .	10
2.1.4	Varianty . . . . .	12
2.2	Popis menu pro projekt – <i>Projektové menu</i> . . . . .	14
2.2.1	Vstupní data . . . . .	14
2.2.2	Základní informace . . . . .	15
2.2.3	Konstrukce budovy . . . . .	16
2.2.4	Větrání budovy . . . . .	20
2.2.5	Příprava TUV . . . . .	21
2.2.6	Tepelné zisky a regulace . . . . .	22
2.2.7	Spotřebiče . . . . .	23
2.2.8	Zdroje tepla . . . . .	25
2.2.9	Nákup el. energie . . . . .	27
2.2.10	Nákup plynu . . . . .	29
2.2.11	Ekonomické parametry . . . . .	30
2.2.12	Vyhodnocení . . . . .	30
2.2.13	Správa variant . . . . .	31
<b>3</b>	<b>Řešení problémů</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>Slovníček pojmů</b>	<b>34</b>

## Seznam tabulek

1	Tabulka hodnot pro zjednodušené zadávání . . . . .	16
2	Tabulka přednastavených hodnot pro jednotlivé typy spotřebičů . . . . .	24
3	Tabulka kategorií pro nákup elektrické energie . . . . .	28
4	Tabulka kategorií pro nákup plynu . . . . .	30

## Seznam obrázků

1	Stránka <i>Bilance</i> . . . . .	6
2	Menu <i>Bilance</i> . . . . .	7
3	Hlavní menu . . . . .	8
4	Uložení souboru <i>Bilance</i> . . . . .	9
5	Okno pro určení výstupního formátu . . . . .	10
6	Okno s přehledem ročních nákladů u jednotlivých tarifů a jističů . . . . .	12
7	Okno přehledu variant modelu . . . . .	12
8	Okno přehledu opatření pro danou variantu . . . . .	13
9	Úvodní okno průvodce projektem . . . . .	15
10	Okno základních informací o variantě modelu . . . . .	15
11	Rozbalení nabídky u konstrukčního prvku objektu . . . . .	17

---

12	Okno tepelných ztrát větráním . . . . .	20
13	Okno potřeby tepla pro ohřev TUV . . . . .	21
14	Okno regulace vytápění a využití tepelných zisků . . . . .	22
15	Okno přehledu domácích spotřebičů . . . . .	23
16	Okno zdrojů tepla pro objekt . . . . .	25
17	Okno pro určení tarifu elektrické energie a jističe . . . . .	29
18	Okno pro určení tarifu pro plynu . . . . .	29
19	Okno ekonomických parametrů . . . . .	30

## Použité zkratky

$\lambda$ . . . . .	Součinitel tepelné vodivosti ( $Wm^{-1}K^{-1}$ )
TČ . . . . .	Tepelné čerpadlo
TUV . . . . .	Teplá užitková voda
$R$ . . . . .	Tepelný odpor konstrukce ( $m^2KW^{-1}$ )
$U$ ( $k$ ) . . . . .	Součinitel prostupu tepla ( $Wm^{-2}K^{-1}$ )

## 1 Úvod

Existuje velké množství programů, které se zabývají tepelnými ztrátami, k dispozici jsou i programy, které vypočítají náklady na provoz objektu. Není však mnoho programů, které nabízejí porovnání variant (různě energeticky náročné alternativy), a je možné je využívat zdarma. Program **Bilance** je právě takovým programem. Je určen k modelování potřeby energie pro objekt v závislosti na stavebních konstrukcích, technickém zařízení budov a spotřebičích, které jsou v objektu instalovány. Zároveň slouží k vyhodnocování provozu podle tarifu pro plyn a elektrickou energii. Program umí určit optimální tarif tak, aby náklady byly minimální.

Cílem tohoto návodu je přiblížit uživateli práci s aplikací **Bilance**. Snahou je zodpovědět nejčastější otázky. I v tomto programu se intuitivně, tj. nejprve se identifikují základní vlastnosti, a po té se vytváří varianty k referenčnímu objektu (výchozí stav objektu).

Nejprve je uživatel obeznámen s možnostmi programu, a poté mu budou vysvětleny pojmy *Hlavní menu* a *Projektové menu*. Další struktura této příručky je tvořena podle menu. Následuje tedy popis jednotlivých položek v menu. Největší důraz je kladen na *Projektové menu*. To se zabývá vkládáním jednotlivých informací do projektu, správou variant a základním vyhodnocením.

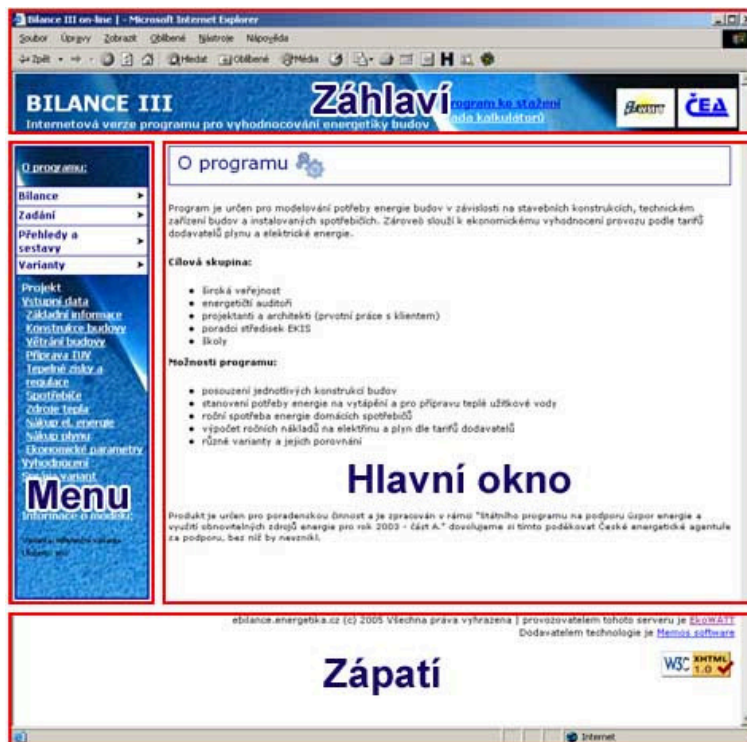
**Bilance** byla vybudována na technologii *ASP.NET*<sup>1</sup>. Tento programovací jazyk je určen pro platformu Windows.

---

<sup>1</sup><http://www.asp.net>

## 2 Bilance

Po otevření a načtení hlavní stránky **Bilance** se zobrazí její vzhled. Hned na první pohled je možné okno prohlížeče rozčlenit na čtyři části: záhlaví, menu vlevo, hlavní okno a zápatí (obrázek 1).



Obrázek 1: Stránka **Bilance**

Záhlaví, ve kterém se nachází logo a odkazy na společnosti *EkoWatt*<sup>2</sup> a *Českou energetickou agenturu*<sup>3</sup>, tvoří uvítací prvek programu. Ve střední části vlevo se nachází menu a pravou část tvoří hlavní okno, kde se budou zobrazovat jednotlivé formuláře a výstupy. Hlavním orientačním prvkem v systému **Bilance** je menu, které se skládá ze dvou částí. Horní lze označit jako *Hlavní menu* a spodní část jako *Projektové menu* (tyto názvy budou užívány v následujícím textu), viz. Obrázek 2.

V zápatí jsou pak uvedeny společnosti, které se na vývoji tohoto programu spolupodílely – *EkoWatt* a *Memos*<sup>4</sup>.

### 2.1 Popis hlavního menu

V jednotlivých položkách *Hlavního menu* je možné najít všechny potřebné příkazy pro ovládání tohoto programu. Členění tohoto menu je graficky znázorněno

<sup>2</sup><http://www.ekowatt.cz>

<sup>3</sup><http://www.ceacr.cz>

<sup>4</sup><http://www.memos.cz>

Obrázek 2: Menu *Bilance*

na obrázku 3.

Menu bylo navrženo tak, aby uživatel postupoval při analýze svých projektů intuitivně a nemusel složitě hledat jednotlivé nabídky programu.

### 2.1.1 *Bilance*

Položka *Bilance* v hlavním menu umožňuje získání informací o programu *Bilance*, vytvoření nového či otevření existujícího projektu, nebo jeho uložení<sup>5</sup>. Zde lze také nastavit formát výstupního souboru.



#### O programu

Po aktivaci se v hlavním okně zobrazí základní informace o programu *Bilance*, které jsou doplněny možnostmi programu a informacemi, o cílové skupině uživatelů.

#### Nová

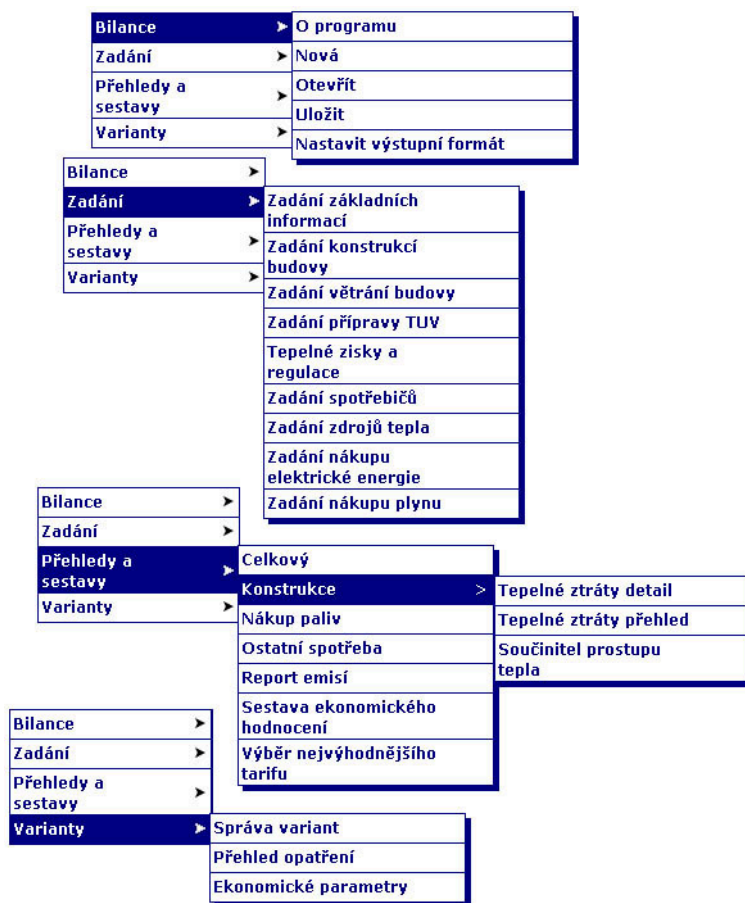
Položka *Nová* nabízí vytvoření nové bilance (projektu). V projektu budou nastaveny výchozí hodnoty a vytvořena referenční varianta, která je okamžitě připravena k zadávání údajů o analyzovaném objektu.



#### Otevřít

Uživatel má možnost načtení uloženého souboru, který je ve formátu *balance*. Kliknutím na tlačítko *Procházet* je uživatel vyzván, aby určil soubor (případně celou cestu k němu) s příponou *balance*. Po jeho určení je zapotřebí volbu potvrdit tlačítkem *Otevřít*. Nyní již stačí pouze odeslat data na *server*, což se

<sup>5</sup>Termín projekt je alternativním termínem pro termín bilance a naopak.



Obrázek 3: Hlavní menu

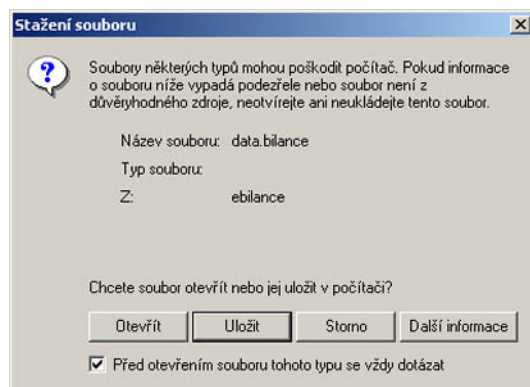
provede potvrzením *Použij*. Pokud se načtení nepovede, je zobrazena varovná informace o důvodu, proč načtení dat není možné. V opačném případě lze pokračovat v práci na projektu se všemi možnostmi, které **Bilance** nabízí.

### Uložit

Uložení dat v projektu je realizováno prostřednictvím speciálního formátu *bilance*, který je použit výhradně pro tento program. Po volbě tohoto příkazu se zobrazí komunikační okno (obrázek 4), které nabízí čtyři možnosti:

- *Otevřít* – soubor je otevřen na straně klienta, tj. u uživatele, předdefinovaným programem pro čtení souborů s příponou *bilance*. Pokud takový soubor není, pak se zobrazí okno s dostupnými programy.
- *Uložit* – soubor bude uložen. V okně sloužícím k uložení souboru je možné změnit název souboru (přednastavený je název *data*) a umístění (cestu), kam má být soubor uložen. Po stisknutí tlačítka *Uložit* je soubor uložen. Přerušování ukládání je možno provést užitím *Storno*.





Obrázek 4: Uložení souboru *Bilance*

- *Storno* – ukládání souboru bude zrušeno. Aplikace *Bilance* je připravena k dalšímu použití.
- *Další informace* – zobrazí se další podrobné informace, které informují o ukládání souboru a jeho možnostech.



### Nastavit výstupní formát

Nastavením výstupního formátu se rozumí určení typu formátu souboru, ve kterém budou zobrazena výstupní data (reporty) z *Bilance*. Nabízí se následující možnosti (obrázek 5):

- PDF – formát souboru typu *Portable Document Format*, který vytvořila společnost Adobe<sup>6</sup>. Jako příklad pro čtení PDF souborů lze uvést Adobe Reader<sup>7</sup>, taktéž od společnosti Adobe.
- DOC – formát souboru společnosti Microsoft<sup>8</sup>, užívaný například pro program Microsoft Word<sup>9</sup>.
- XLS – formát souboru společnosti Microsoft, užívaný například pro program Microsoft Excel<sup>10</sup>.

Po volbě výstupního formátu se nastavení uloží kliknutím myši na *Uložit*.

### 2.1.2 Zadání

Menu této sekce se soustředí na zadávání, úpravu a mazání jednotlivých informací o daném objektu. Popis jednotlivých položek menu lze nalézt níže v kapitole 2.2 Popis menu pro projekt.

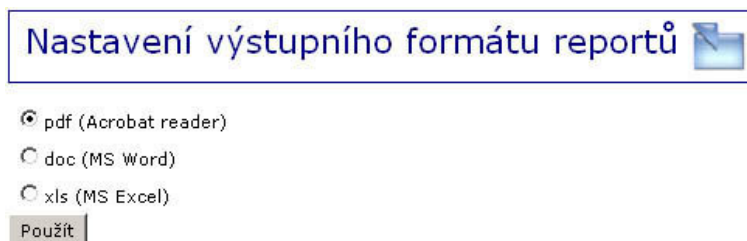
<sup>6</sup>webové stránky společnosti Adobe je možné nalézt na <http://www.adobe.com>

<sup>7</sup>webové stránky programu Adobe Reader lze nalézt na adrese <http://www.adobe.com/products/acrobat/readmain.html>

<sup>8</sup>webové stránky společnosti Microsoft je možné nalézt na <http://www.microsoft.com>

<sup>9</sup>webové stránky programu Word je možné nalézt na <http://www.microsoft.com/word>

<sup>10</sup>webové stránky programu Excel je možné nalézt na <http://www.microsoft.com/excel>



Obrázek 5: Okno pro určení výstupního formátu

### 2.1.3 Přehledy a sestavy

Formát, ve kterém se výsledky budou zobrazovat, lze nastavit v části menu *Bilance* → *Nastavit výstupní formát* (popis v kapitole 2.1.1). Toto nastavení se netýká dat zobrazených přímo ve webovém prohlížeči.



#### Celkový

Popis k této volbě je možné nalézt níže v kapitole 2.2.12 Vyhodnocení.

#### Konstrukce

Nabídka zpráv z této volby poskytuje veškeré informace týkající se jednotlivých konstrukčních prvků. Možné zprávy jsou následující: *Tepelné ztráty detail*, *Tepelné ztráty přehled* a *Součinitel prostupu tepla*.

- *Tepelné ztráty detail* – ve výstupním souboru jsou zobrazeny tepelné ztráty podle jednotlivých typů konstrukcí. Každý typ konstrukce obsahuje tabulku a graf. V tabulce jsou uvedeny názvy jednotlivých prvků, plocha, kterou zabírají, součinitel  $k$  a v posledním sloupci je tepelná ztráta pro daný prvek v kW. V grafu jsou pak zobrazeny tepelné ztráty u jednotlivých prvků konstrukce.
- *Tepelné ztráty přehled* – zobrazí přehled celkových tepelných ztrát za jednotlivé konstrukční prvky, tj. pro dveře, okna, podlahy, stěny, stěny pod terénem a střešní konstrukci. Jednotlivé hodnoty konstrukčních prvků jsou zobrazeny i graficky.
- *Součinitel prostupu tepla* – v tomto výstupu lze nalézt součinitel prostupu tepla jednotlivými konstrukcemi. Ty jsou rozepsány jednak po položkách a jednak jsou zobrazeny v grafu.

#### Nákup paliv

Náklady a spotřebu jednotlivých druhů paliv je možné nalézt právě v tomto výstupu. Ten je rozdělen podle jednotlivých variant, a následně jsou jednotlivá paliva rozdělena podle druhu. Tyto druhy paliv jsou doplněny o množství spotřeby v kWh a náklady v Kč. Poté následuje grafické zobrazení hodnot nejprve podle nákladů na jednotlivá paliva, a poté podle spotřeby paliv.

### Ostatní spotřeba

Tato položka podává výsledek o tepelném zisku, spotřebě a nákladech u jednotlivých spotřebičů. Tyto výsledky jsou zaneseny v tabulce a graficky je zobrazena skladba nákladů na jejich roční provoz.

### Report emisí

Od 90. let 20. století se i v České republice přikládá velký význam na omezování znečištění životního prostředí. Proto je součástí zpráv i výpis emisí, které jsou produkovány. Ve výstupním souboru je možné v první tabulce nalézt emise za jednotlivé varianty projektu včetně referenční. Výpočtené hodnoty jsou  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $CO$ ,  $C_xH_y$  a množství tuhých látek. Všechny hodnoty jsou uvedeny v  $kg/rok$ . Následuje tabulka s procentuálním stavem oproti referenční variantě, tzn. že v referenční variantě všechny hodnoty představují 100% a jednotlivé procentuální hodnoty u alternativních variant jsou odvozeny od referenčních hodnot. V poslední tabulce je možné nalézt přehled emisí podle paliv u jednotlivých variant. Zprávu zakončuje graf, který přehledně zobrazuje množství emisí u jednotlivých variant. Je vhodné zdůraznit, že hodnota  $CO_2$  je z důvodu přehlednosti grafu zobrazena jako tisícinu skutečného (vypočteného) množství.

### Sestava ekonomického hodnocení

Posledním výstupem je *Sestava ekonomického hodnocení*. Zde je nabízen jasný přehled o nákladech v příštích 60 letech. Uživatel má tak jasný přehled, jaké investice bude muset kdy udělat a s jakými náklady musí počítat. Aby investice do zařízení odpovídaly realitě, předpokládá se, že do projektu bylo zadáno stáří jednotlivých zařízení. Na úvodním listě jsou vysvětleny pojmy, které jsou uváděny v hlavičce tabulek:

- Rok – investiční rok.
- Investice – hodnota investice do objektu (zdroje tepla, spotřebiče, atd.) v tisících Kč v příslušném roce.
- Popis investic – detailní popis investic provedených v příslušném roce (o jakou investici se jednalo).
- Náklady – náklady na nákup paliv (elektrina, plyn, atd.) v tisících Kč v příslušném roce.
- CCF – kumulovaný peněžní tok (Cash Flow) varianty v tisících Kč.
- Rozdíl – hodnota sloupce Rozdíl u jednotlivých variant vyjadřuje rozdílové peněžní toky (Cash Flow) mezi jednotlivými variantami a variantou referenční.
- Výsledek – kumuluje hodnoty z položky Rozdíl (tyto hodnoty jsou podkladem pro výsledný graf u jednotlivých variant).

Na závěr každé varianty (mimo referenční) je zobrazen graf závislosti let na kumulovaných rozdílech mezi danou variantou a variantou referenční. Pod tabulkou je dále možné nalézt hodnoty pro míru inflace, meziroční nárůst cen energií a hodnotu diskontní sazby.



### Výběr nejvýhodnějšího tarifu

Po aktivaci této volby je proveden výpočet jednotlivých nákladů pro různé tarify a k nim příslušejících jističů (obrázek 6). Výpočtené hodnoty jsou nabídnuty

#### Výběr vhodného tarifu el. energie

Tarif	Jistič	Cena za rok [Kč]
ZÁKLAD D01	nad 3x10 A do 3x16 A včetně	166828,80
ZÁKLAD D01	nad 3x16 A do 3x20 A včetně	166912,80
ZÁKLAD D01	nad 3x20 A do 3x25 A včetně	167020,80
ZÁKLAD D01	nad 3x25 A do 3x32 A včetně	167152,80
ZÁKLAD D01	nad 3x32 A do 3x40 A včetně	167320,80

Obrázek 6: Okno s přehledem ročních nákladů u jednotlivých tarifů a jističů

k analýze. Na závěr je uvedeno, zda je zvolen optimální tarif a jistič. Pokud tomu tak není, uživatel je ve zprávě informován o nejvhodnějším tarifu a jističe k daným možnostem.

### 2.1.4 Varianty

Program *Bilance* nabízí porovnání různých variant energetických nároků objektu. Aby bylo možné porovnávat různé varianty, je nejdříve nutné tyto varianty vytvořit. K tomu slouží právě tato část programu.



### Správa variant

Jak bylo výše napsáno, k porovnání jednotlivých variant je zapotřebí tyto varianty nejdříve vytvořit. Ke zobrazení okna *Správa variant* (obrázek 7) je možné přistoupit volbou v *Hlavním menu* → *Varianty* → *Správa variant*, druhá možnost je přes *Projektové menu* → *Správa variant*. Záleží pouze na uživateli, která možnost mu vyhovuje více.

#### Přehled variant modelu

##### Varianty modelu:

referenční varianta

Aktivní varianta: referenční varianta

Nová	Nová volně editovatelná
Smazat	Odemknout referenční
Nastav jako aktivní	

Obrázek 7: Okno přehledu variant modelu

Přidání nové varianty se provede aktivací tlačítka **Nová**. Tím je do seznamu variant přidána další, která má výchozí hodnoty stejné jako referenční varianta. Aby ji uživatel mohl začít upravovat, je třeba ji nastavit jako variantu aktivní. Postup je jednoduchý a intuitivní. Nejprve se v seznamu dostupných variant zvolí ta, která má být aktivní (kliknutím myši na jejím názvu), a tato volba se potvrdí na tlačítku **Nastav jako aktivní**. Provedená změna se vypíše nejen v informační zprávě, která se zobrazí mezi seznamem variant a tlačítky, ale i ve spodní levé části okna pod *Projektovým menu*.

Pokud chceme do projektu přidat další variantu, která může být neomezeně upravována (tzn. lze v ní měnit typy konstrukcí, počety obyvatel, způsob a množství větrání, ...), pak je vhodné vytvořit novou variantu stisknutím tlačítka **Nová volně editovatelná**. Rozdíl mezi volbou **Nová** a **Nová volně editovatelná** je tedy pouze ve způsobu úprav jednotlivých variant.

Je-li zapotřebí nějakou variantu smazat (referenční variantu nelze smazat), pak je třeba po označení varianty v seznamu kliknout na tlačítko **Smaž**. Dojde-li ke smazání varianty, proces se nedá vrátit zpět. Data jsou nenávratně ztracena, jestliže projekt není někde zálohovaný (např. uložený v počítači).

Poslední tlačítko v tomto okně je **Odemknout referenční**. To umožňuje odemčení referenční varianty, čímž se rozumí, že data v referenční variantě mohou být po aplikaci tohoto příkazu editována a upravena podle aktuálních potřeb. Je třeba upozornit, že užitím této volby dojde ke smazání všech variant projektu mimo referenční.



### Přehled opatření

Velice přínosným nástrojem pro analyzování jednotlivých variant je přehled opatření (obrázek 8) pro aktivní variantu projektu. V přehledné tabulce jsou

Přehled opatření 							
Varianta: Varianta 2							
ID	Aktivní	Název	Investice	Zbývající životnost	Úspora e.	Úspora fin.	Návratnost
0	ano	Zateplení konstrukce stěna obvodová	3 200	0	546	672	4,76
1	ne	Výměna svítidel	150	0	0	0	0,00
2	ano	Výměna pračky/sušičky	0	10	515	1 449	0,00

Obrázek 8: Okno přehledu opatření pro danou variantu

zobrazeny jednotlivá opatření v celé variantě. Je zde tedy možné nalézt změny v konstrukčních řešeních, spotřebičích, změnu nákupu elektrické energie apod. V hlavičce tabulky jsou uvedeny následující parametry:

- ID – identifikační číslo opatření (*ID*), které je jedinečné pro danou variantu.

- Aktivní – může nabývat jedné ze dvou možností: *Ano* nebo *Ne*. Tím se charakterizuje, zda dané opatření je či není aktivní pro danou variantu.
- Název – název opatření
- Investice – jak velkou investici si toto opatření vyžádá (v Kč)
- Zbývajících životnost – jaká je zbývajících doba životnosti opatření
- Úspora e. – jak velkou úsporu energie toto opatření přinese
- Úspora fin. – jak velkou finanční úsporu toto opatření přinese
- Návratnost – doba návratnosti v letech
- V posledním sloupci se nachází u každého opatření položka *deaktivuj* nebo *aktivuj*. Chceme-li aby opatření bylo zahrnuto do výpočtu je zapotřebí, aby položka Aktivní byla *Ano* a naopak. Pokud je u daného opatření *deaktivuj*, resp. *aktivuj*, a uživatel klikne na tento odkaz, změní se hodnota ve sloupci Aktivní na *Ne*, resp. *Ano*, a v posledním sloupci se *deaktivuj* změní na *aktivuj*, resp. *aktivuj* se změní na *deaktivuj*.



### Ekonomické parametry

Popsané nastavení ekonomických parametrů je možno nalézt v kapitole 2.2.11 Ekonomické parametry.

## 2.2 Popis menu pro projekt – *Projektové menu*

Následující text se bude věnován projektovému menu, které se nachází pod výše popsaným hlavním menu. Přiblíží zadávání informací o objektu a nabídne stručný návod jak postupovat, aby výsledek odpovídal co nejvíce realitě. Prvním krokem bude zadání základních informací o objektu. Poté bude následovat vložení konstrukčního řešení, větrání, tepelných zisků a regulací. Zakomponují se i jednotlivé spotřebiče a zdroje tepla. Výsledné náklady jsou závislé nejen na parametrech konstrukcí a spotřebičů, ale i na jednotlivých tarifech energií, které budou zvoleny na závěr této části.

Je vhodné připomenout, že toto menu je možné nalézt i v *Hlavním menu* pod položkou *Zadání*.

### 2.2.1 Vstupní data



Pod tímto odkazem je možné nalézt úvodní stránku (obrázek 9) průvodce pro zadávání vstupních dat vyhodnocovaného objektu. Z informací se lze dozvědět, že při zadávání dat není nutné postupovat ve stanoveném pořadí. Data mohou být kdykoliv uložena či načtena a následně upravena podle aktuálních potřeb. Kliknutím na odkaz *Zahájit zadávání* prohlížeč načte první formulář *Základní informace*, případně je možné přistoupit k zadávání jakékoliv jiné položky prostřednictvím *Projektového menu*.

## Vstupní data

**Vítejte v novém projektu!**

Průvodce výpočtem Vás provede jednotlivými kroky zadání vstupních dat pro vyhodnocení budovy. Není nutné postupovat ve stanoveném pořadí a je možno se k jednotlivým formulářům vracet. Pohodlnou navigaci Vám umožní boční lišta.

[Zahájit zadávání](#)

Pro jednoduché výpočty můžete použít [Sadu kalkulačtorů](#)

Obrázek 9: Úvodní okno průvodce projektem



### 2.2.2 Základní informace


Jedním z prvních kroků při zadávání nového projektu je identifikování základních informací o objektu. To je možné provést volbou položky z menu *Základní informace*. Nejprve je vhodné pojmenovat variantu v položce *Název* (není možné změnit název u referenční varianty) (obrázek 10). Podle lokality, kde se

## Základní informace

**Základní informace:**

Název:

Lokalita:

 Vytápěcí období trvá 225 dní, průměrná venkovní teplota ve vytápěcím období je 4,3 °C, výpočtová venkovní teplota je -12,0 °C, průměrná výpočtová vnitřní teplota je 19 °C

Počet obyvatel:

Určení:

Typ budovy:

Obrázek 10: Okno základních informací o variantě modelu

objekt nachází, se zvolí okresní město České republiky z roletového menu. Tím se určí nejen lokalita, ale automaticky i délka topného období, průměrná venkovní teplota v otopném období a výpočtová (minimální) teplota odpovídající dané oblasti.

Následující položky převážně slouží k výpočtu nákladů na přípravu TUV a vytápění. V kolonce *Počet obyvatel* se zadá počet lidí, kteří daný objekt obývají, a následně se specifikuje i typ *Určení*, který vyjadřuje, zda se jedná o *Domácnost* či *Firmu*. Poslední položkou je *Typ budovy*, která charakterizuje objekt jako celek. Z nabídky je možné volit mezi *Starší RD*, *Nový RD* či *Bytový dům*.

Základní informace o objektu se uloží prostřednictvím tlačítka  ,

Platnost	$k_{stěna}$	$k_{strop}$	$k_{plochá\ střecha}$	$k_{plochá\ dvouplášťová\ střecha}$	$k_{šikmá\ střecha}$	$k_{podlaha\ na\ terénu}$	$k_{podlaha\ nad\ sklepem}$
do r. 1920	1,40	0,85	1,4	1,10	1,40	1,4	3,00
do r. 1945	1,00	0,80	1,4	1,10	1,40	1,0	2,00
do r. 1960	1,20	0,80	1,1	1,10	1,08	0,8	2,00
do r. 1980	0,95	0,80	0,9	0,80	1,08	0,8	1,00
do r. 1990	0,70	0,63	0,4	0,67	0,80	0,6	1,00
do r. 1998	0,60	0,60	0,3	0,40	0,40	0,6	1,00
pozdější	0,30	0,20	0,2	0,30	0,20	0,4	0,00
vyhovující požadavku normy	0,30	0,30	0,3	0,30	0,30	0,6	1,05
vyhovující doporučení normy	0,20	0,20	0,2	0,20	0,20	0,4	0,70

Tabulka 1: Tabulka hodnot pro zjednodušené zadávání

případně **Použij a pokračuj** (uložení dat a přesměrování na následující formulář).

Pokud je zapotřebí zadávání dat ukončit bez uložení, využije se **Zrušit**.

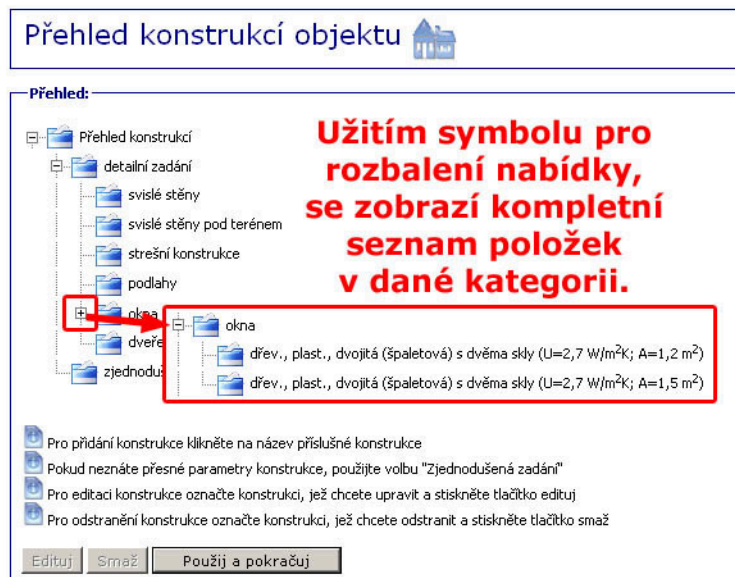
### 2.2.3 Konstrukce budovy



Mezi hlavní prvky, které určují energetickou náročnost objektu, je složení konstrukcí, které jsou ve styku s vnějším prostředím. Pro konstrukční prvky *stěna*, *strop*, *plochá střecha*, *plochá dvouplášťová střecha*, *šikmá střecha*, *podlaha na terénu* a *podlaha nad sklepem* je možné volit ze dvou způsobů zadání: detailní nebo zjednodušené. U ostatních konstrukčních prvků je zapotřebí využít detailního zadávání. Známe-li konkrétní složení jednotlivých prvků konstrukce, pak upřednostníme detailní zadávání. Pokud tomu tak není, použijeme zjednodušené zadávání. Je vhodné ještě poznamenat, že ve spodní části hlavního okna se nachází tabulka vlastnosti objektu. Po každé úpravě nějaké konstrukce dojde k jejímu přepočítání a ke zobrazení nových hodnot. Uživatel tak získá přehled o *Tepelných ztrátách* (prostupem, větráním a jejich součtem) a také o *Potřebě tepla na vytápění* na jeden rok.

Zjednodušené zadání využívá přednastavených hodnot z databáze, které odpovídají typické konstrukci v daném období, kdy byla vybudována. Tyto hodnoty jsou pouze orientační, pravděpodobně nebudou odpovídat skutečné konstrukci. Proto je vhodné toto zjednodušené zadávání použít jen v nejnutnějším případě. Hodnoty z databáze je možné vidět v tabulce 1. Zvolením zjednodušeného zadávání (kliknutím v oblasti *Přehled* na název *zjednodušené zadání*) je uživatel vyzván, aby vybral konstrukční prvek, který chce přidat do projektu. Následně je zapotřebí zvolit stáří, resp. odhadnout, ze kdy konstrukce pochází. Poslední položkou, kterou je třeba vyplnit je plocha konstrukce. Například, pokud chceme zadat plochu vnějších stěn, je zapotřebí do této plochy





Obrázek 11: Rozbalení nabídky u konstrukčního prvku objektu

nepočítat plochu oken, dveří apod. Je-li takto zadána konstrukce, pak je třeba ji uložit **Použij a pokračuj** nebo zrušit zadávání **Zruš**. Přesnějších hodnot dosáhneme, pokud využijeme detailního zadání prvků konstrukce. K zadání jednotlivých prvků se přistupuje v oblasti *Přehled* přes rozbalovací menu *Detailní zadání*. Zde je možné zvolit konstrukční prvek kliknutím myši na jeho název:

- **Svislé stěny** – po zvolení konstrukce *Svislé stěny* je nejprve vhodné zadat *Název*, tj. vhodný popis stěny, který jasně identifikuje, o jaký prvek se jedná. Následně je zapotřebí zvolit prostředí, se kterým stěna bezprostředně sousedí na vnější straně konstrukce (vně objektu). Je možné zvolit z následující nabídky:
  - přístavky bez venkovních dveří
  - přístavky s venkovními dveřmi
  - venkovní vzduch

Po zadání plochy konstrukce je možné přejít k zadání jednotlivých vrstev. Vždy je zapotřebí zvolit materiál vrstvy konstrukce a poté i její tloušťku v centimetrech. Pro přidání vrstvy se volba potvrdí tlačítkem **Přidat**. Po uložení hodnot, je možné v seznamu *Vrstvy konstrukce* vidět nově přidané. Takto se přidávají vrstvy, dokud konstrukční prvek neobsahuje všechny. V seznamu vrstev konstrukce je u každé položky možnost danou vrstvou *Smazat* nebo *Upravit*. Užitím *Smazat* je daná vrstva ze seznamu vymazána a uživatel může poté pokračovat v další práci. Zvolením *Uprav* se materiál upravované položky změní na rozbalovací menu. Z něho je možné vybrat jiný materiál. Též se zpřístupní i tloušťka konstrukce, která může být změněna. V místech, kde byla volba *Uprav*, jsou nyní dvě volby. První

*ulož* – uloží změněné hodnoty, a druhá *zruš* – zruší změny a parametry vrstvy vrátí na původní hodnoty před započítáním úprav.

Jsou-li zadány všechny vrstvy konstrukce, pak je zapotřebí kliknout na **Použij a pokračuj**, aby konstrukční prvek byl uložen. Po té je stránka přesměrována do hlavní části *Přehled konstrukcí objektu*. Vedle tlačítka **Použij a pokračuj** je tlačítko **Zruš**. Pokud je zapotřebí provedené úkony zrušit, pak se využije právě této nabídky.

- **Svislé stěny pod terénem** – při vstupu na tento formulář je zprvu opět vhodné pojmenovat tuto konstrukci. Poté je zapotřebí zadat parametry konstrukce. Do textového pole *h1* se zadá celková výška stěny v metrech a do *h2* se zadá výška stěny pod terénem. Ještě je zapotřebí vyplnit *Délku* stěny v metrech. Postup zadávání, úprav a mazání vrstev konstrukce je stejný jako u zadávání svislých stěn.
- **Střešní konstrukce** – po zadání názvu konstrukce se volí *Sousedící prostředí*. Z nabídky je možné vybírat:
  - půda s netěsnou krytinou
  - půda s těsnou krytinou, se zateplením
  - půda s těsnou krytinou, bez zateplení
  - venkovní vzduch

Opět je zapotřebí určit plochu střechy v metrech čtverečních. Postup zadávání, úprav a mazání vrstev konstrukce je stejný jako u zadávání svislých stěn.

- **Podlahy** – název konstrukce podlahy se přiřadí do textového pole *Název*. Je zapotřebí zvolit, s jakým prostředím sousedí konstrukce podlahy na vnější straně. Z nabídky lze volit mezi:
  - zemina
  - sklepy částečně nad terénem – nevětrané
  - sklepy částečně nad terénem – větrané
  - sklepy zcela pod terénem
  - venkovní vzduch

Následuje zadání plochy podlahy a jednotlivých vrstev. Postup zadávání, úprav a mazání vrstev konstrukce je stejný jako u zadávání svislých stěn.

- **Okna** – po zobrazení formuláře je zapotřebí vybrat *Typ okna*. Úplný výčet možností typu oken je zde:
  - dřev., plast., dvojitá (špaletová) s dvěma skly
  - dřev., plast., jednoduchá s dvojsklem obyčejným
  - dřev., plast., jednoduchá s jedním sklem
  - dřev., plast., jednoduchá se zasklením  $U = 0,9 W/m^2 K$
  - dřev., plast., jednoduchá se zasklením  $U = 1,1 W/m^2 K$

- dřev., plast., jednoduchá se zasklením  $U = 1,3W/m^2K$
- dřev., plast., jednoduchá se zasklením  $U = 1,4W/m^2K$
- dřev., plast., okna s trojsklem
- dřev., plast., s dvojsklem a přidavným sklem
- dřev., plast., zdvojená s dvěma skly (sešroubovaná apod.)
- dřev., plast., zdvojená s třemi skly (dvojsklo+sklo)
- kovová s jedním sklem
- sklobetonová stěna (Luxfer)

Plocha okna se zanese do textového pole *Plocha*. Pokud se jedná o střešní okno, je zapotřebí označit tento příznak kliknutím na zašktávací tlačítko u názvu *Střešní okno*. V položce *Propustnost* je možné volit mezi *Nic*, *Jednoduché sklo čiré*, *Dvojité sklo čiré* či *Trojité sklo čiré*. Dále je vhodné definovat orientaci okna:

- Sever
- Severo-východ, Severo-západ
- Východ, západ
- Jiho-východ, jiho-západ
- Jih

Nabízí se určit typ stínění:

- Nic
- Vnitřní žaluzie světlé
- Vnitřní žaluzie střední barvy
- Vnitřní žaluzie tmavé
- Vnější žaluzie světlé
- Vnější žaluzie ven světlé, dovnitř tmavé
- Meziokenní žaluzie, prostor nevětrán
- Záclony
- Reflexní fólie tmavá
- Reflexní fólie světlá

A jako poslední možnost v zadání dat v tomto formuláři je určení stáří konstrukce v letech do kolonky *Stáří v letech*. Uložení se provede kliknutím na příslušné tlačítko **Použij a pokračuj**. Opět je zde i volba **Zruš**, která celou operaci vrátí do výchozího stavu, a zobrazí se okno *Přehled konstrukcí objektu*.

- **Dveře** – poslední konstrukcí, kterou je zde možno zadat jsou dveře. Formulář pro zadání dveří obsahuje tři položky. V první se učí typ dveří:
  - Dřevěné bez skla
  - Dřevěné s jedním sklem

- Kovové s jedním sklem
- Kvalitní vchodové
- Vrata garážová plastová
- Vrata garážová plechová nezateplená

Následně se určí plocha dveří v metrech čtverečních a stáří dveří. Po té se data uloží potvrzením na tlačítku *ulož*.

Ve spodní části oblasti *Přehled* se nachází tři tlačítka:

- **Edituj** – chceme-li upravit nějaký konstrukční prvek, je nejprve třeba v *Přehledu* kliknout myší na jeho název (pozadí textu se zamodří). Tím se zpřístupní tlačítko **Edituj**. Po jeho užití se zobrazí formulář s daty o daném konstrukčním prvku, která lze libovolně upravovat. Po skončení úprav je zapotřebí k uložení dat kliknout na tlačítko **Použij a pokračuj**. Pokud provedené změny nechceme uložit, užijeme volby **Zruš**.
- **Smaž** – chceme-li smazat nějaký konstrukční prvek, je nejprve zapotřebí v *Přehledu* kliknout myší na název prvku (pozadí textu se zamodří). Tím se zpřístupní tlačítko **Smaž**. Po jeho užití se konstrukční prvek vymaže.
- **Použij a pokračuj** – jsou-li zadány všechny prvky, je možné přejít k volbě *Tepelné ztráty větráním*.

## 2.2.4 Větrání budovy



Určení tepelných ztrát větráním (obrázek 12) se vypočítá jako poměr mezi objemem vytápěného prostoru a objemem vyměněného vzduchu za jednu hodinu. Například lze uvést, že pokud má místnost  $20 \text{ m}^3$  a během hodiny se vymění  $10 \text{ m}^3$  vzduchu, frekvence výměny vzduchu je  $\frac{10}{20} = 0,5 \text{ h}^{-1}$ . Ve formuláři je

**Tepelné ztráty větráním**

---

**Tepelné ztráty větráním:**

Větrání: Větrá se pravidelně a dostatečně

Frekvence výměny vzduchu: 0,5  $\text{h}^{-1}$

Objem vytápěné části budovy: 0  $\text{m}^3$

**Rekuperace tepla**

☐ je použito rekuperační zařízení

Zrušit
Použij
Použij a pokračuj

Obrázek 12: Okno tepelných ztrát větráním

u položky *Větrání* nabídková roleta. Je možné vybírat ze dvou možností, a sice:

- *Větrá se pravidelně a dostatečně* – frekvence výměny vzduchu bude přednastavena na  $0,5 \text{ h}^{-1}$ .

- *Větrá se málo kvůli úspoře tepla* – frekvence výměny vzduchu bude přednastavena na  $0,3h^{-1}$ .

Pokud přednastavené hodnoty nevyhovují, je možné frekvenci výměny vzduchu zadat ručně. Obecně lze říci, že je-li frekvence kolem hodnoty  $0,3h^{-1}$ , pak má daný objekt velmi dobře utěsněná okna a místnosti se téměř nevětrají. Při frekvenci  $0,5h^{-1}$  je objekt dostatečně větraný (kolem tato hodnota je nejběžnější). Je-li hodnota  $0,8h^{-1}$  a více, pak se jedná o špatně těsněný objekt. Dále je ve formuláři zapotřebí zadat objem vytápěné části objektu v  $m^3$ . Právě z frekvence výměny vzduchu a z vytápěného objemu se vypočítá tepelná ztráta infiltrací. Aby hodnota vytápěného objemu nebyla zkreslena objemem, který zaujímá vnitřní konstrukce a zařízení, je hodnota vytápěného objemu přenásobena koeficientem 0,8, tj. pro výpočet tepelných ztrát se uvažuje pouze 80% vytápěného objemu (předpokládá se, že zbývajících 20% zabírá nábytek apod.).

Využívá-li se v objektu zařízení pro rekuperaci (zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu) je nejprve zapotřebí označit zaškrtačací tlačítko u *je použito rekuperační zařízení*. Tím se aktivuje načtení další části formulaře. Uživatel se zobrazí další tři položky. Ten zvolí *Účinnost rekuperačního zařízení* – hodnotu zadá v procentech. Typická účinnost rekuperačního zařízení se pohybuje kolem 70%. Poté se určí *Elektrický příkon* (W) a nakonec *Procento využití během roku* – pokud je užito celoročně, pak se zde uvede 100% apod.

Nastavené hodnoty pro *Tepelné ztráty větráním* se uloží užitím **Použij** a zároveň dojde k novému výpočtu hodnot v tabulce vlastností (spodní část hlavního okna). Jsou zde podány informace týkající se *Tepelných ztrát větráním*, *Spotřebě rekupérátoru* a také o nákladech na *Provoz rekupérátoru*. Chceme-li pokračovat v zadávání hodnot v následujícím formuláři *Potřeba tepla pro ohřev teplé užitkové vody*, pak zvolíme tlačítko **Použij a pokračuj**.



### 2.2.5 Příprava TUV

Aby mohly být stanoveny ztráty v rozvodech TUV, je zapotřebí definovat, kde se nachází zdroj TUV vůči odběrnému místu. Z roletové nabídky (obrázek 13) *Umístění ohřívače TUV* je možné vybrat *V blízkosti výtakových míst*, *V kotelně* nebo *Cirkulační rozvod*. Po zvolení umístění ohřívače se data uloží tlačítkem

**Potřeba tepla pro ohřev teplé užitkové vody**

---

**Zadání:**

Umístění ohřívače TUV: V blízkosti výtakových míst

Zrušit
Použij
Použij a pokračuj

Obrázek 13: Okno potřeby tepla pro ohřev TUV

**Použij**, či je možné využít **Použij a pokračuj** k uložení a následnému přeměrování na následující formulář *Regulace vytápění a využití tepelných zisků*. Je-li užito **Použij**, je provedeno znovuvypočítání hodnot pro tabulku vlast-

ností. V této tabulce se nachází položky: *Počet obyvatel*, *Potřeba tepla na ohřev TUV*, *Ztráty tepla v rozvodech* a *Potřeba tepla na ohřev TUV*.

Je vhodné poznamenat, že cirkulační rozvod se užívá hlavně ve větších objektech. Nicméně náklady na jeho provoz, resp. ztráty v rozvodech, jsou značné a bývá nahrazován lokálními zdroji pro TUV.

### 2.2.6 Tepelné zisky a regulace



Aby mohl být korektně provedený výpočet pro regulace a využití tepelných zisků, musí být zvolen *Charakter budovy* (obrázek 14). Vybrat lze z *těžké*, *ma-*

**Regulace vytápění a využití tepelných zisků**

---

**Zadání:**

Charakter budovy: běžná

Vnitřní teplota ve dne: 22 °C

Vnitřní teplota v noci: snižuje se o 4 °C

Regulace: ekvitermní regulace

Stáří v letech: 10

Zrušit
Použij
Použij a pokračuj

Obrázek 14: Okno regulace vytápění a využití tepelných zisků

*sivní* nebo *běžné* či *lehké* nebo *s vnitřním zateplením*. Následuje zadání vnitřní teploty během dne 20, 21, ..., 24 °C a následně se určí, o kolik stupňů klesá teplota v noci (*zůstává stejná*, *snižuje se o 2 °C* nebo *snižuje se o 4 °C*). Ještě je zapotřebí identifikovat způsob regulace vytápění. Nabízené možnosti jsou:

- Ruční regulace – regulace teploty je zajištěna ručně
- Prostorový termostat – o regulaci vytápění se v daném prostoru stará termostat, kterému je zadána hodnota teploty v daném prostoru, a on ji udržuje na konstantní úrovni, např. spínáním a vypínáním zdroje vytápění.
- Ekvitermní regulace – o regulaci teploty se stará „inteligentní“ zařízení, které umí operovat se zdrojem tepla na základě venkovní teploty, umožňuje korekce teploty podle referenční místnosti, dále disponuje regulací pro jednotlivé větve otopné soustavy. Lze ji také využít při kaskádovém řazení kotlů.
- Prostorový termostat a TRV – využívá se výhod prostorového termostatu a termostatických regulačních ventilů.
- Ekvitermní regulace a zónování – o regulaci teploty se stará „inteligentní“ zařízení. Stejný princip jako u *ekvitermní regulace*. Větší důraz je zde kladen na zónování jednotlivých větví otopné soustavy a její nastavování dle potřeb.

- Ekvitermní regulace a TRV – o regulaci teploty se stará „inteligentní“ zařízení. Stejný princip jako u *ekvitermní regulace*. Soustava je opatřena termostatickými regulačními ventily, které zajišťují konstantní teplotu na daném zářiči tepla.

Po zadání typu regulace je možné určit stáří otopné soustavy v letech. Hodnoty se uloží tlačítkem **Použij** a následně se ve vlastnostech zobrazí nové hodnoty vypovídající o *Přehledu tepelných zisků*, *Využitelné části tepelných zisků* a *Potřebě tepla pro vytápění*. Jestliže jsou tyto údaje pro daný okamžik nepodstatné, pak je vhodné použít **Použij a pokračuj** k uložení dat a k pokračování na následující formulář *Regulace vytápění a využití tepelných zisků*.

Je nutné zdůraznit, že regulace je možné užít pouze u zdroje, který takovou regulaci umožňuje. Takže regulace nemůže být užita u kamen na uhlí, krbových kamen apod. Určení celkových tepelných zisků vychází z počtu osob, které daný objekt využívají, odpadního slunečního záření a záření od domácích spotřebičů. Zisky od slunce jsou závislé na počtu (celkové ploše) oken a jejich orientace, propustnosti a stínění.

### 2.2.7 Spotřebiče



Domácí spotřebiče nejen využívají elektrickou energii ke svému provozu, ale zasahují i do tepelných zisků (svým provozem produkují teplo). Proto je zapotřebí této oblasti věnovat velkou pozornost, neboť roční provoz stojí nemalé finanční prostředky, a to se týká i nákupu nových spotřebičů. Je možné zvolit následující



Obrázek 15: Okno přehledu domácích spotřebičů

spotřebiče (obrázek 15):

- Osvětlení – kliknutím myši na název *Osvětlení* v oblasti *Přehled* se zobrazí datová pole. Je zapotřebí určit příkon svítidla v W. Následuje zadání průměrného počtu hodin svícení za den během roku. Dále se určí, kolik svítidel tohoto typu je v objektu, a zda se jedná o žárovkové svítidlo či zářivkové. Nastavené parametry se potvrdí na tlačítku **Použij a pokračuj**.

Typ	Příkon (Wh)	Čas (hod./den)	Stand-by (Ano,Ne)	Tep. zisk (%)
jiné	0	0,00	<input type="checkbox"/>	0
mikrovlnka	800	0,80	<input checked="" type="checkbox"/>	0
překapávač	500	0,15	<input type="checkbox"/>	0
konvice	2000	0,10	<input type="checkbox"/>	0
televizor	100	3,00	<input checked="" type="checkbox"/>	100
televizor2	90	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	100
video	60	0,50	<input checked="" type="checkbox"/>	100
hi-fi věž	100	2,00	<input checked="" type="checkbox"/>	100
počítač	250	2,00	<input type="checkbox"/>	100
akvárium	50	24,00	<input type="checkbox"/>	0

Tabulka 2: Tabulka přednastavených hodnot pro jednotlivé typy spotřebičů

- Chlazení – do této kategorie patří chladničky a mrazáky. V položce *Typ* chladicího zařízení se zvolí příslušný druh. Podle něho se pak aktualizuje velikost chladicího, mrazicího či kombinovaného objemu (litry). Následně je zapotřebí určit energetickou skupinu a stáří chladicího zařízení.
- Praní, sušení – v této kategorii je možné nálezt *pračku bez sušičky*, *pračku se sušičkou*, *sušičku s odvodem vzduchu* a *sušičku kondenzační*. K vybranému zařízení je zapotřebí určit i maximální hmotnost náplně a počet pracích cyklů týdně. Energetickou spotřebu určuje *Energetická skupina*. Je vhodné určit i stáří zařízení.
- Vaření – zde je možné volit pouze ze dvou typů sporáků. Buď je možné zadat sporák elektrický nebo plynový.
- Mytí nádobí – pod touto položkou je myšlena myčka nádobí, u které se definuje velikost, tj. na kolik sad nádobí je určena. Spotřebu elektrické energie ovlivňuje počet mycích cyklů za týden a do jaké energetické skupiny myčka nádobí patří. Opět je vhodné zadat stáří v letech.
- Elektronika a drobnosti – poslední položkou, která zde může být zadána, je elektronika a ostatní drobné spotřebiče. Volbou *Typ* se vybírá, o jaký druh spotřebiče se jedná. Jednotlivé položky a k nim odpovídající přednastavené parametry je možné vidět v tabulce 2. U všech položek lze měnit hodnoty: *Název*, *Příkon*, *Doba provozu*, *Zařízení má stand-by režim*, *Tepelný zisk* a *Pořizovací cena*. Zvolením určitého typu (mimo volby *jiné*) se předvyplní položky z databáze. Ty mohou být poté změněny. Temínem *stand-by* se rozumí, že zařízení se umí přepnout do úsporného režimu (sníží se tím energetická náročnost), dokud se tento stav vnějším či vnitřním zásahem nezmění. Pak se opět přepne do normálního, plně funkčního, stavu.

Uživatel má opět možnost, tak jako v případě zadávání konstrukce budovy, editování a mazání jednotlivé položky. Vždy je neprve zapotřebí označit konkrétní položku (kliknutím myši). Poté se aktivují tlačítka **Edituj** a **Smaž**. Volbou editace se zobrazí formulář s daty, která odpovídají danému spotřebiči. Po provedení změn je možné data uložit **Použij a pokračuj** či provedené změny



neukládat **Zruš**. Po každé úpravě je proveden výpočet pro celkovou spotřebu elektrické energie a plynu. Tyto hodnoty jsou zobrazeny ve spodní části okna v tabulce vlastností.

### 2.2.8 Zdroje tepla



Formulář zabývající se zdrojem tepla pro objekt je rozčleněn do tří částí (obrázek 16). Je možné definovat primární a sekundární zdroj tepla, zdroj pro TUV a užití

**Vytápění objektu, ohřev teplé vody**

---

**Zadání zdrojů tepla:**

**Primární zdroj tepla pro vytápění**

Zdroj:

Palivo:

Stáří v letech:

**Sekundární zdroj tepla pro vytápění**

Použít: ☒

Zdroj:

Palivo:

Využití [%]:

Stáří v letech:

**Zdroj tepla pro zajištění TUV**

TUV se ohřívá:

Zdroj:

Palivo:

Stáří v letech:

**Solární panely**

Použít solární panely: ☐

Plocha solárních panelů [m<sup>2</sup>]:

Obrázek 16: Okno zdrojů tepla pro objekt

solárních panelů.

- Primární zdroj pro vytápění – zde se určuje hlavní zdroj tepla pro vytápění objektu. Předdefinované zdroje jsou doplněny i o možné palivo:
  - Akumulační kamna – možné palivo: elektřina.
  - Akumulační vytápění s akumulací nádrží – možné palivo: elektřina.
  - Elektrokotel – možné palivo: elektřina.
  - Kamna na uhlí – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí.
  - Klasický kotel na koks – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí, koks.
  - Klasický kotel na uhlí – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí.
  - Kotel na dřevěné peletky – možné palivo: dřevěné peletky.
  - Kotel na lehký topný olej – možné palivo: lehký topný olej TOEL.

- Kotel na propan nízkoteplotní – možné palivo: propan.
- Kotel na štěpku – možné palivo: štěpka.
- Kotel na zemní plyn běžný – možné palivo: zemní plyn.
- Kotel na zemní plyn kondenzační – možné palivo: zemní plyn.
- Kotel na zemní plyn nízkoteplotní – možné palivo: zemní plyn.
- Kotel na zplynování dřeva – možné palivo: palivové dřevo.
- Krbová kamna s vložkou – možné palivo: dřevěné brikety, palivové dřevo.
- Moderní automatický kotel na uhlí – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí.
- Přímotopné panely – možné palivo: elektřina.
- Tepelné čerpadlo – možné palivo: elektřina.

Po zvolení zdroje vytápění se upraví i nabídka možného paliva pro daný druh zdroje. Poslední položkou v této části je určení stáří zdroje v letech.

- Sekundární zdroj pro vytápění – velmi často objekt disponuje dvěma zdroji vytápění. Jako častou kombinaci lze uvést plynový (elektrický) kotel a krbová kamna, nebo je primárním zdrojem je tepelné čerpadlo a sekundárním elektrokotel. Aby bylo možné zohlednit tento faktor, je zapotřebí zvolit sekundární zdroj tepla pro vytápění. Aktivace se provede volbou na zaškrtnutím tlačítka *Použit*. Tím se zpřístupní jednotlivé položky, které mají stejné možnosti a nabídky jako v části primární zdroj tepla pro vytápění. Je zde však o jednu položku navíc, *Využití*. V této položce se definuje, jak se sekundární zdroj používá vůči primárnímu. Například je možné, že hlavní zdroj tepla je plynový kotel, který se stará o vytápění z 80%, sekundárním zdrojem jsou krbová kamna (20%). Pak se tedy do kolonky *Využití* napíše 20.
- Zdroj tepla pro zajištění TUV – neboť velmi často bývá zdroj pro vytápění užíván i jako zdroj pro přípravu teplé užitkové vody, je hned první položkou v této části definování, jak se TUV ohřívá. V nabídce je:
  - Celoročně zdrojem pro ohřev TUV – touto volbou se říká, že zdroj TUV je naprosto nezávislý na zdroji pro vytápění. Jedná se o samostatný zdroj pro celoroční přípravu TUV. Zvolením této možnosti jsou pak zpřístupněny všechny položky z této kategorie a je možné vybírat jeden z následujících zdrojů a příslušného paliva:
    - \* Akumulační vytápění s akumulací nádrží – možné palivo: elektřina.
    - \* Bojler – možné palivo: elektřina.
    - \* Elektrokotel – možné palivo: elektřina.
    - \* Kamna na uhlí – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí.
    - \* Klasický kotel na koks – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí, koks.
    - \* Klasický kotel na uhlí – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí.
    - \* Kotel na dřevěné peletky – možné palivo: dřevěné peletky.

- \* Kotel na lehký topný olej – možné palivo: lehký topný olej TOEL.
  - \* Kotel na propan běžný – možné palivo: propan.
  - \* Kotel na propan nízkoteplotní – možné palivo: propan.
  - \* Kotel na štěpku – možné palivo: štěpka.
  - \* Kotel na zemní plyn běžný – možné palivo: zemní plyn.
  - \* Kotel na zemní plyn kondenzační – možné palivo: zemní plyn.
  - \* Kotel na zemní plyn nízkoteplotní – možné palivo: zemní plyn.
  - \* Kotel na zplynování dřeva – možné palivo: palivové dřevo.
  - \* Moderní automatický kotel na uhlí – možné palivo: černé uhlí, hnědé uhlí.
  - \* Průtokový ohřívač TUV – možné palivo: elektřina.
  - \* Tepelné čerpadlo – možné palivo: elektřina.
- V létě zdrojem pro ohřev TUV, v zimě zdrojem pro vytápění – příprava TUV je rozdělena podle ročního období. V zimních měsících, kdy se topí, je zdroj pro vytápění využíván i jako zdroj TUV. V letních měsících je užit vlastní zdroj TUV a je nezávislý na zdroji pro vytápění. Nabídka zdrojů je obdobná jako v předchozím případě.
  - Celoročně zdrojem pro vytápění – veškerá teplá užitková voda je připravována ve zdroji pro vytápění. A tak jsou všechny položky v nabídce zpřístupněny a jsou použity hodnoty z části věnované zdroji tepla pro vytápění.
- Solární panely – poslední položkou, která se nachází na tomto formuláři je možnost zvolit užití solárních panelů jako zdroje tepla. To se provede aktivací na zaškrtačím tlačítku. Tím se zpřístupní položka *Plocha solárních panelů*, která se udá v  $m^2$ .

Nyní jsou zadány všechny hodnoty pro zdroj tepla daného objektu. Uložení hodnot je možné volbou **Použij**, po níž následuje výpis nových hodnot pro primární a sekundární zdroj vytápění, zdroje pro přípravu TUV. Tyto hodnoty jsou doplněny o zisk ze solárních panelů. Volba **Použij a pokračuj** slouží k uložení hodnot a načtení následujícího formuláře *Nákup elektrické energie*.

### 2.2.9 Nákup el. energie



Na základě předchozích informací jsou nabídnuty možné tarify pro odběr elektrické energie (obrázek 17). Ty vychází ze zdrojů pro vytápění a zdroje pro TUV. V tabulce 3 jsou uvedeny jednotlivé tarify. Ty jsou rozčleněny podle toho, zda jsou určeny pro domácnosti nebo firmy. Pak je u jednotlivých tarifů uvedena doba snížené ceny v hodinách. Za těmito údaji je naznačeno, zda daný tarif umožňuje ☒ či neumožňuje ☐ příslušný zdroj tepla. Nejsou zde uvedené ceny tarifů, neboť se jednou ročně mění a tyto hodnoty by musely být pokaždé upravovány (hodnoty v databázi jsou samozřejmě aktualizovány okamžitě při změně cen). Po zvolení vhodného tarifu je ještě zapotřebí určit typ jističe:

- do 3x10 A, do 1x25 A včetně
- nad 3x10 A do 3x16 A včetně

Platnost pro	Označení	Doba nízkého tarifu	Přímotop	Akumulační	Boiler	Tepelné čerpadlo	Není k vytápění ani TUV	Průtokový ohřívač
domácnosti	ZÁKLAD D01	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ZÁKLAD D02	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	OSMIČKA D24	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	OSMIČKA D25	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	OSMIČKA D26	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ŠESTNÁCTKA D34	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ŠESTNÁCTKA D35	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ŠESTNÁCTKA D36	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DVACÍTKA D45	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DVACÍTKA D46	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	EKO TARIF D55	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
firmy	ZÁKLAD C01	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ZÁKLAD C02	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ZÁKLAD C03	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	OSMIČKA C24	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	OSMIČKA C25	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	OSMIČKA C26	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ŠESTNÁCTKA C34	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ŠESTNÁCTKA C35	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ŠESTNÁCTKA C36	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DVACÍTKA C45	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DVACÍTKA C46	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	EKO TARIF C55	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabulka 3: Tabulka kategorií pro nákup elektrické energie

Obrázek 17: Okno pro určení tarifu elektrické energie a jističe

- nad 3x16 A do 3x20 A včetně
- nad 3x20 A do 3x25 A včetně
- nad 3x25 A do 3x32 A včetně
- nad 3x32 A do 3x40 A včetně
- nad 3x40 A do 3x50 A včetně
- nad 3x50 A do 3x63 A včetně

Tlačítko **Použij** zajistí uložení dat a v tabulce vlastností jsou zobrazeny vlastnosti daného tarifu a jističe. Pod těmito údaji jsou nastíněny ceny daného tarifu, doplněny o celkovou spotřebu energie analyzovaného objektu. Dále jsou zde uvedeny celkové náklady na elektrickou energii. Užitím **Použij a pokračuj** je po uložení hodnot načten formulář *Nákup zemního plynu*.

### 2.2.10 Nákup plynu



Nákup zemního plynu je roztržiděný podle toho, zda se jedná o firmu či domácnost (obrázek 18). Následně se jednotlivé tarify dělí i podle odebraného množství

Obrázek 18: Okno pro určení tarifu pro plyn

energie zemního plynu v kWh. Po zvolení vhodné kategorie se data uloží kliknutím na tlačítko **Použij**, případně **Použij a pokračuj** – po uložení hodnot bude načten formulář *Ekonomické parametry*. V tabulce vlastností jsou uvedeny důležité hodnoty pro nákup zemního plynu. Jednak je zde uveden zvolený tarif, měsíční paušál, ale i sazba. Hodnoty jsou doplněny o celkové roční náklady na nákup plynu.

Platnost pro	spotřeba od – do (kWh)
Domácnosti	0 – 1890 kWh
	1890 – 9450 kWh
	9450 – 63000 kWh
	nad 63 000kWh
Podnikatelé	0 – 1 890 kWh
	1 890 – 9 450 kWh
	9 450 – 63 000 kWh

Tabulka 4: Tabulka kategorií pro nákup plynu



### 2.2.11 Ekonomické parametry

Volba ekonomických parametrů ovlivňuje výsledný model, a to zejména v návratnosti provedených investic u jednotlivých variant (obrázek 19). První hod-

**Ekonomické parametry**

**Zadání:**

Diskont:  (%)

Obecná míra inflace:  (%)

Míra meziročního nárůstu cen energií:  (%)

Obrázek 19: Okno ekonomických parametrů

nota je diskont (viz. Diskont ve slovníčku pojmů). Zadává se v procentech. V současné době se míra diskontní sazby pohybuje kolem 1%. Druhým parametrem je míra inflace (viz. Inflace ve slovníčku pojmů), která se taktéž zadává v procentech a v současné době se pohybuje kolem 1,9%. Poslední hodnotou je míra meziročního nárůstu cen energií, která se pohybuje kolem 8%.



### 2.2.12 Vyhodnocení

Vyhodnocení (přehled) přináší uživateli globální přehled o známých faktech, která zanesl do projektu. Pokud má uživatel definovanou pouze referenční variantu, pak v přehledu uvidí pouze jeden sloupec, právě s hodnotami této varianty. Pokud má definovány i varianty jiné, pak vždy uvidí sloupce dva. V prvním sloupci budou hodnoty referenční varianty a ve druhém sloupci budou hodnoty varianty, která je právě aktivní. To přináší výhodu v tom, že hodnoty skutečné a hodnoty navržené varianty mohou být ihned porovnávány. Porovnání je rozčleněno do dvou částí. První se zabývá potřebou energie, tj. kolik energie daný objekt potřebuje. Jsou zde uvedeny jak tepelné ztráty tak i tepelné zisky, kolik tepla je zapotřebí na přípravu TUV a jaká je o ostatní spotřeba. Druhá část se zabývá tím, jak je daná energetická potřeba zajištěna. Proto je zde specifikován primární a sekundární zdroj vytápění. Tyto informace doplňuje zdroj na přípravu TUV a využití solárních panelů.



### 2.2.13 Správa variant

Podrobnější informace lze nalézt v kapitole 2.1.4 Varianty.

### 3 Řešení problémů

**Problém:** PO PŘIDÁNÍ KONSTRUKČNÍHO PRVKU SVILÁ STĚNA (SVISLÁ STĚNA POD TERÉNEM, STŘEŠNÍ KONSTRUKCE, APOD.) JE ZOBRAZENA ČERVENĚ.

**Příčina:** Uživatel je pouze upozorněn, že plochat prvek je nulová a tedy nebude tento prvek zahrnut do výpočtu.

**Řešení:** Má-li být prvek zahrnut do výpočtu, pak je zapotřebí pomocí *Edituj* změnit tuto plochu na kladné číslo

**Problém:** V PŘEHLEDU TEPELNÝCH ZISKŮ OD SLUNCE JE HODNOTA NULOVÁ, AČKOLIV JSOU ZADÁNA OKNA.

**Příčina:** Okno sice bylo zadáno, ale *Propustnost* je nastavena na hodnotu *Nic*.

**Řešení:** Z položky *Propustnost* je zapotřebí vybrat jinou položku než *Nic*.

**Problém:** HODNOTA POTŘEBY TEPLA NA OHŘEV TUV JE NULOVÁ.

**Příčina:** Není zadán počet obyvatel objektu a nebo je nulový, případně nebyl zvolen zdroj tepla pro TUV

**Řešení:** Zadejte nenulový počet obyvatel v položce *Základní informace*, popřípadně je zapotřebí zvolit zdroj pro TUV v *Zdroj tepla*.

**Problém:** PO PŘIDÁNÍ PLYNOVÉHO SPORÁKU JE SPOTŘEBA NULOVÁ.

**Příčina:** Není zadán počet obyvatel objektu a nebo je nulový.

**Řešení:** Zadejte nenulový počet obyvatel v položce *Základní informace*.

**Problém:** PO VÝBĚRU ZDROJE PRO VYTÁPĚNÍ A ZDROJE TUV SE NEZOBRAZÍ NÁKLADY.

**Příčina:** Není zvolen tarif elektrické energie případně plynu.

**Řešení:** Je zapotřebí přejít do části *Nákup el. energie* příp. *Nákup plynu* a zvolit příslušné tarify. Pak budou náklady správně vypočítány.

**Problém:** NEZLE ZOBRAZIT ZPRÁVY.

**Příčina:** Pravděpodobně nebyly zadány všechny položky v referenční variantě.

**Řešení:** Je nutné doplnit všechny položky. Zejména zdroje vytápění a TUV, tarify pro elektřinu a plyn.

**Problém:** BYLA SMAZÁNA NAPŘ. VARIANTA 1. JE MOŽNÉ JI OBNOVIT?

**Příčina:** Ne, není. Dojde-li k smazání dat, není možné provedenou akci vrátit zpět.

**Řešení:** Vytvořit novou variantu a zadat do ní znovu všechny data, případně užít zazálohovaného projektu.



**Problém:** BYLA UŽITA FUNKCE *Odemknout referenční*. BYLY SMAZÁNY VŠECHNY VARIANTY A PŘÍSLUŠNÁ DATA?

**Příčina:** Ano, všechna data byla smazána a nelze tento proces vrátit zpět.

**Řešení:** Vytvořit nové varianty a zadat do nich znovu všechny data, případně načíst zálohy projektu.

## 4 Slovníček pojmů

**Cash Flow** – přehled o peněžních tocích.

**Diskontování** – přepočet budoucí hodnoty na současnou hodnotu (zohlednění faktoru času do peněžní hodnoty).

**Diskontní sazba** – úroková míra, za kterou mohou komerční banky získat od centrální banky úvěr.

**Inflace** – zjednodušeně se dá říci, že vyjadřuje všeobecný růst cenové hladiny v čase. Ta se určuje pomocí tzv. spotřebního koše, ve kterém je kolem 790 výrobků a služeb. Zjišťuje se tedy, jaké změny se uskutečnily během posledního období. Je vhodné poznamenat, že ne všechny výrobky a služby jsou srovnatelné. Proto jsou ohodnoceny váhou (důležitostí), která se pak zahrnuje do výpočtu celkové inflace.

**Kumulovaný Cash Flow** – nasčítané finanční toky za jednotlivá období.

**Součinitel prostupu tepla  $U$  (dříve  $k$ )** – je převrácená hodnota tepelného odporu a říká, kolik wattů projde konstrukcí o ploše  $1\text{ m}^2$  při rozdílu  $1\text{ K}$ . Takže čím má součinitel prostupu tepla nižší hodnotu, tím je lepším izolantem.

$$U = \frac{1}{R} \left[ \frac{W}{m^2 K} \right]$$

**Tepelný odpor** – je schopnost materiálu zadržet teplo. Je závislý na tloušťce materiálu  $d$  a tepelné vodivosti  $\lambda$ . Vypočítá se

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[ \frac{m^2 K}{W} \right]$$

## Rejstřík

- Bilance, 6
  - Nastavit výstupní formát, 9
  - Nová, 7
  - O programu, 7
  - Otevřít, 7
  - Uložit, 8
- Cash Flow, 34
  - kumulovaný, 34
- diskont, 30
- Diskontování, 34
- formát
  - DOC, 9
  - PDF, 9
  - XLS, 9
- inflace, 30, 34
- menu
  - hlavní, 6
  - projektové, 6, 14
- odpor
  - tepelný, 34
- projekt
  - Ekonomické parametry, 30
  - Konstrukce budovy, 16
  - Nákup el. energie, 27
  - Nákup plynu, 29
  - Příprava TUV, 21
  - Spotřebiče, 23
  - Správa variant, 31
  - Tepelné zisky a regulace, 22
  - Vstupní data, 14
  - Vyhodnocení, 30
  - Větrání budovy, 20
  - Zdroje tepla, 25
  - Základní informace, 15
- Přehledy a sestavy
  - Celkový, 10
  - Konstrukce
    - Součinitel prostupu tepla, 10
    - Tepelné ztráty detail, 10
    - Tepelné ztráty přehled, 10
- Nákup paliv, 10
- Ostatní spotřeba, 11
- Report emisí, 11
- Sestava ekonomického hodnocení, 11
- Výběr nejvýhodnějšího tarifu, 12
- rekuperace, 21
- sazba
  - diskontní, 34
- server, 7
- součinitel
  - prostupu tepla, 34
- Varianty
  - Ekonomické parametry, 14
  - Přehled opatření, 13
  - Správa variant, 12
- varianty, 12
  - nastav aktivní, 13
  - nová, 13
  - nová volně editovatelná, 13
  - odemknout referenční, 13
  - smazat, 13