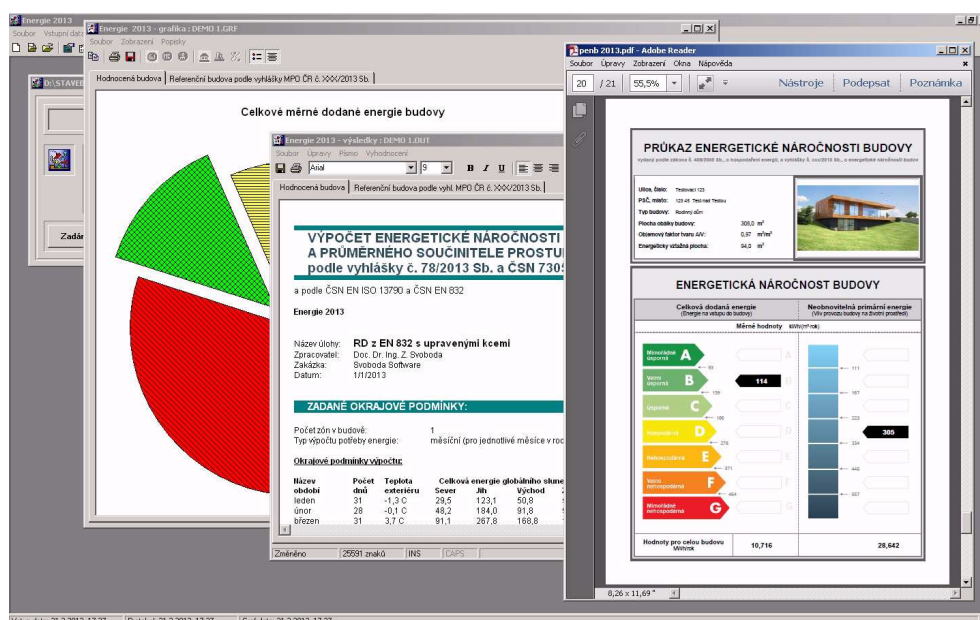


ENERGIE 2014



- Výpočet dodané energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, osvětlení, nucené větrání a úpravu vlhkosti vzduchu podle směrnice EPBD a EN ISO 13790
- Výpočet měrných dodaných a primárních energií podle národních vyhlášek o energetické náročnosti budov
- Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 730540
- Doplnkové výpočty podle evropských norem
- Průkaz energetické náročnosti budovy, energetický štítek a energetický certifikát

OBSAH

1. ÚVOD	4
2. INSTALACE PROGRAMU	6
A. INSTALACE NA SAMOSTATNÝ POČÍTAČ	6
B. SÍŤOVÁ INSTALACE	10
C. INSTALACE VE WINDOWS VISTA A NOVĚJŠÍCH	11
3. PRACOVNÍ PROSTOR PROGRAMU	12
A. SPUŠTĚNÍ PROGRAMU	12
B. OBRAZOVKA PROGRAMU A ÚLOHA	12
C. NÁPOVĚDA V PROGRAMU	14
4. PRÁCE S ÚLOHOU	15
A. ADRESÁŘ PRO UKLÁDÁNÍ ÚLOH	15
B. ZALOŽENÍ NOVÉ ÚLOHY	15
C. OTEVŘENÍ JIŽ EXISTUJÍCÍ ÚLOHY	16
D. ULOŽENÍ ÚLOHY POD JINÝM JMÉNEM	16
E. UKONČENÍ PRÁCE S ÚLOHOU	16
F. ZADÁVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT	17
F..1 <i>Popis objektu a klimatických podmínek</i>	17
F..2 <i>Popis jednotlivých zón</i>	19
F..3 <i>Popis okenních konstrukcí</i>	22
F..4 <i>Popis konstrukcí ve styku s vnějším vzduchem</i>	24
F..5 <i>Popis konstrukcí ve styku se zemí</i>	27
F..6 <i>Popis nevytápěných prostor a zimních zahrad</i>	29
F..7 <i>Zadání přerušovaného vytápění</i>	31
F..8 <i>Doplňkové formuláře</i>	32
F..9 <i>Popis rozhraní mezi zónami</i>	33
F..10 <i>Popis přídatných spotřeb energie v nevytápěných prostorech</i>	34
G. VÝPOČET ÚLOHY	35
H. GRAFICKÉ VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	36
I. POROVNÁNÍ VARIANT VÝPOČTU	38
J. VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ S OPRAVNÝMI SOUČINITELI	39
5. ZÁKULISÍ PROGRAMU	41
A. VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV PODLE VYHLÁŠKY MPO ČR Č. 78/2013 Sb.	41
A..1 <i>Celková roční dodaná energie</i>	42
A..2 <i>Roční dodaná energie na vytápění</i>	42
A..3 <i>Roční dodaná energie na chlazení</i>	48
A..4 <i>Roční dodaná energie na nucené větrání</i>	50
A..5 <i>Roční dodaná energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu</i>	50
A..6 <i>Roční dodaná energie na přípravu teplé vody</i>	52
A..7 <i>Roční dodaná energie na osvětlení a spotřebiče</i>	53
A..8 <i>Roční spotřeba pomocné energie</i>	54
A..9 <i>Roční produkce energie solárními kolektory</i>	57
A..10 <i>Roční produkce elektřiny fotovoltaickými články</i>	58
A..11 <i>Roční produkce elektřiny kogeneračními jednotkami</i>	58
A..12 <i>Neobnovitelná primární energie</i>	59
A..13 <i>Celková primární energie a emise CO₂</i>	61
A..14 <i>Přerušované vytápění a chlazení</i>	61
A..15 <i>Budovy o více zónách</i>	61
A..16 <i>Celkový postup výpočtu</i>	61
B. VÝPOČET ENERGETICKÉ HOSPODÁRNOSTI BUDOV PODLE VYHLÁŠKY MDVRR SR Č. 364/2012 Z.z.	62
C. VÝPOČTY PODLE ČSN 730540	62
C..1 <i>Výpočet prům. součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540</i>	62
C..2 <i>Výpočet tepelné charakteristiky podle ČSN 730540 (1994)</i>	62

D.	VÝPOČTY PODLE STN 730540	62
D..1	<i>Výpočet spotřeby energie na vytápění podle STN 730540 (1997)</i>	62
D..2	<i>Výpočet prům. součinitele prostupu tepla podle STN 730540</i>	63
D..3	<i>Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540</i>	63
6.	VSTUPNÍ DATA, CHYBY A TIPY	64
7.	NOVINKY V PROGRAMU	66
8.	PŘÍLOHY	80
A.	POSTUPY PRÁCE	80
B.	KATALOG MATERIÁLŮ	81
C.	KATALOG KONSTRUKCÍ	83
D.	KATALOG OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	85
E.	KATALOG SLUNEČNÍ ENERGIE	87
F.	KATALOG TEPELNÝCH VAZEB	88
G.	INICIALIZAČNÍ NASTAVENÍ PROGRAMU ENERGIE	91
H.	OMEZENÍ PROGRAMU	93
I.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	93
J.	SPOJENÍ NA VÝROBCE A DISTRIBUTORA	94

Součástí dodávky programového vybavení. Samostatně neprodejné.

Tato příručka nesmí být rozmnožována po částech, ani jako celek, ani převáděna do jakékoli jiné formy, a to pro jakékoli účely, bez výslovného písemného svolení výrobce.

Copyright © 2013, Zbyněk Svoboda, Kladno. Všechna práva vyhrazena.

Adresa výrobce: doc. Dr. Ing. Z. Svoboda, 5. května 3242, 272 00 Kladno, Česká republika

Program Energie 2014 byl vytvořen v programovacím jazyku Microsoft Visual Basic 6.0.

Microsoft Visual Basic 6.0: © 1987-98, Microsoft Corporation. All rights reserved.

Kapitola

1.

ÚVOD

Program
Energie 2014

Program ENERGIE 2014 umožňuje provést výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 730540, energetické náročnosti budov podle EN ISO 13790 a evropské směrnice 2010/31/EU EPBD II (implementované ve vyhlášce MPO ČR č. 78/2013 Sb. a MDVRR SR č. 364/2012 Z.z.), energetické náročnosti nízkoenergetických bytových staveb podle TNI 730329 a TNI 730330 a měrné potřeby energie podle STN 730540.

Programem lze stanovit potřebu energie na vytápění a chlazení podle EN ISO 13790 dvěma způsoby: podrobnějším výpočtem po jednotlivých měsících či zjednodušeným výpočtem přes otopné období (sezónní výpočet). Výpočet podle STN 730540 se provádí vždy jako sezónní se zohledněním smluvních okrajových podmínek, na které program při zadávání upozorňuje. Stejným způsobem se zavádějí smluvní podmínky i při posledním typu výpočtu - měsíčním hodnocení energetické náročnosti nízkoenergetických a energeticky pasivních domů podle TNI 730329 a TNI 730330.

Děkujeme za zakoupení programu **Energie 2014** a přejeme mnoho úspěchů při práci s programem.

Popis programu

Energie 2014 je původním programem, který byl vytvořen doc. Dr. Ing. Zbyňkem Svobodou v letech 2000-2014. Požadavky pro instalaci a provoz programu jsou následující:

Počítač	IBM PC AT kompatibilní počítač s procesorem Pentium a vyšším, optimálně Microsoft Windows NT, 2000, XP a vyšší v české verzi , CD mechanika
Místo na disku	20 MB
Paměť RAM	minimálně 128 MB
Monitor	minimální rozlišení 1024 x 768 bodů
Ukazovací zařízení	Dvoutlačítková myš Microsoft nebo kompatibilní. Myš je velmi doporučena, ale není nutná.
Tiskárna	Musí být nainstalována libovolná tiskárna.

Vztah
k předchozím
verzím

Program ve verzi **2014** pracuje s odlišnou strukturou vstupních dat než program ve verzi 2011 a starší. Staré úlohy lze nicméně otevřít i v nové verzi programu – jen je třeba před výpočtem vstupní data otevřít a **doplnit všechny potřebné nové údaje**. Současně s doplněním chybějících nových dat dojde i k automatické transformaci dat a se starší úlohou pak bude možné dále pracovat.

Dosavadní nainstalovaný program lze proto kompletně odinstalovat (není to ale nutné, pokud chcete mít zachovány možnost kontrolního výpočtu starších úloh podle starších předpisů).

Vstupní data ovšem nejsou zpětně kompatibilní – data z verze 2014 proto není možné otevřít ve verzi 2011 a nižší.

Manuál a jeho
části

Manuál je členěn do šesti základních částí. V první části (**Instalace**) je popsána instalace programu na Vašem počítači, v druhé části (**Pracovní prostor**) je popsáno okno programu a jeho ovládací prvky, ve třetí části (**Práce s úlohou**) lze nalézt informace o zadání vstupních dat, o výpočtu a grafickém výstupu. Použité vztahy ve výpočtu naleznete ve čtvrté

části (**Zákulisí programu**), v páté části (**Praktické tipy**) jsou uvedeny některé praktické pokyny pro přípravu vstupních dat a konečně v šesté části (**Přílohy**) lze nalézt informace o katalogu materiálů, o inicializačním souboru atd.

Nutné znalosti Pro práci s programem a manuálem je nutné ovládat základní principy práce se systémem Microsoft Windows. Doporučená je alespoň základní znalost problematiky stavební fyziky.

Upozornění

Na webové stránce WWW.KCAD.CZ jsou pro registrované uživatele pravidelně k dispozici ke stažení zdarma aktualizované verze katalogů stavebních materiálů a katalogů stavebních konstrukcí a v některých případech i kompletní nové verze jednotlivých stavebně fyzikálních programů. Pokud chcete být informováni o novinkách, sledujte prosím tuto stránku a také stránku našeho blogu <http://blog.kdata.cz>.

Kapitola

2.

INSTALACE PROGRAMU

A. Instalace na samostatný počítač

Postup instalace



Před instalací nového programu doporučujeme odinstalovat jeho starší verzi, pokud ji již používáte.

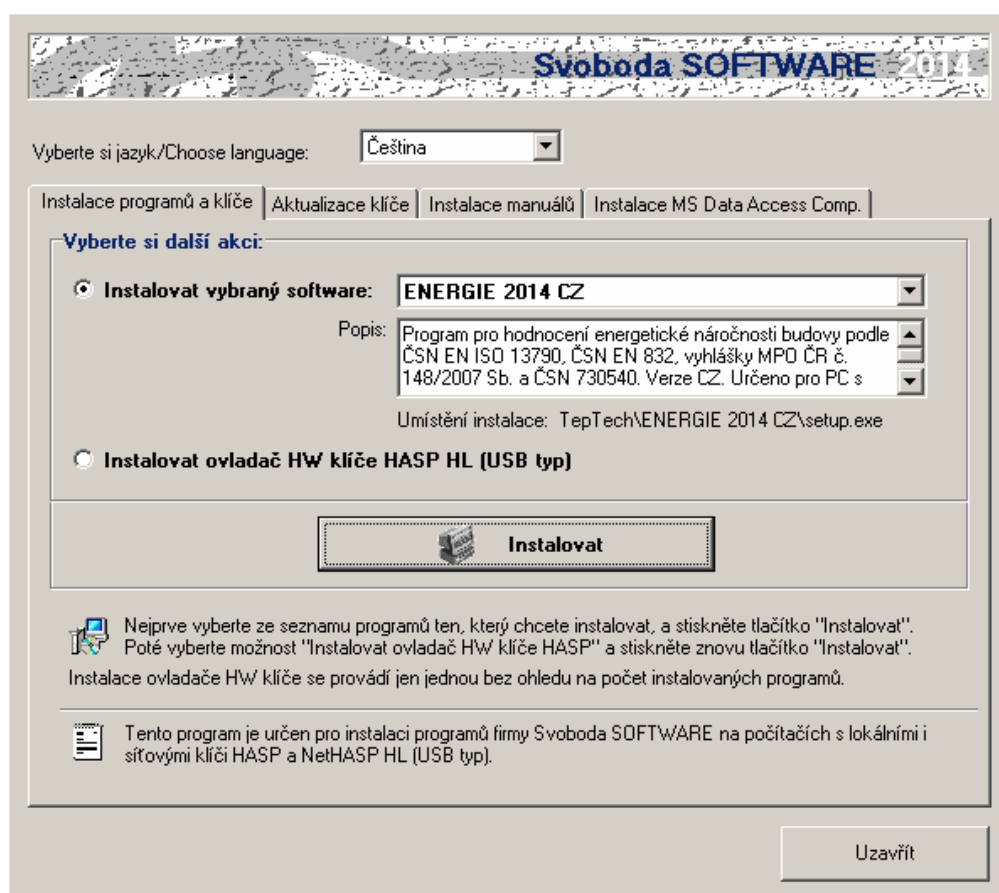
Odinstalování starší verze není třeba provést, pokud budete instalovat nový program do nového, odlišného adresáře.

Instalace programu:

1. Vložte CD-ROM do mechaniky.
2. Vyčkejte chvíli, než se objeví spouštěcí program.

Pokud se spouštěcí program sám neobjeví, můžete jej spustit tlačítkem **Start** a příkazem **Spustit**. Do příkazového řádky můžete poté napsat **X:CDSETUP** (X je označení CD-ROM mechaniky, např. E) a stisknout **OK**.

3. Vyberte si ze seznamu instalovatelných programů aplikaci **Energie 2014** a stiskněte tlačítko **Instalovat**:

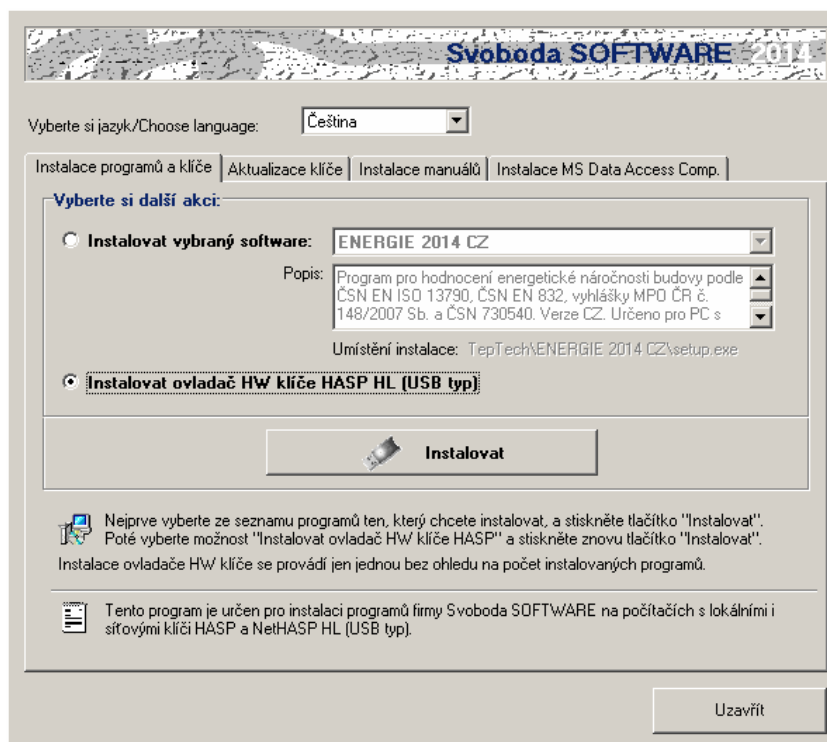


4. Po zahájení instalace zadejte adresář, kam budete chtít program umístit.

Instalace nového hardwarového klíče:

Instalace nového klíče

5. Na okénku spouštěcího programu zvolte možnost **Instalovat ovladač HW klíče HASP** a stiskněte tlačítko **Instalovat**:



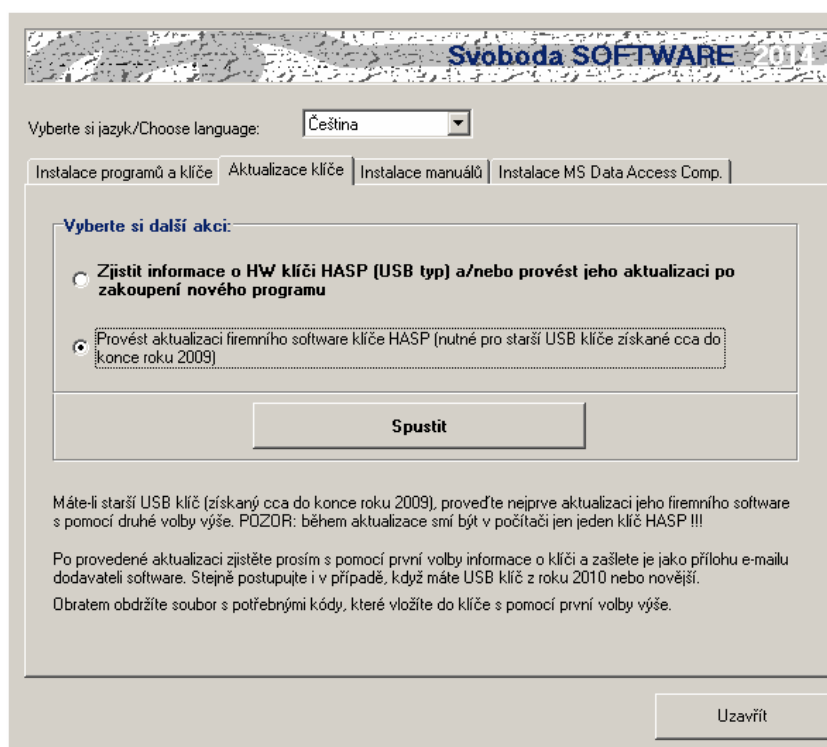
6. Po instalaci ovladače klíče připojte hardwarový klíč HASP na USB port a spouštěcí program ukončete tlačítkem **Uzavřít**.

Aktualizace starého hardwarového klíče:

7. Pokud máte ještě historický paralelní klíč, je třeba jej vyměnit za nový USB typ. Kontaktujte prosím dodavatele programu ohledně podmínek dodávky nového klíče.
8. Pokud provádíte upgrade programu z jeho starší verze (nižší než 2014) nebo pokud jste nově zakoupili program **Energie 2014** a USB klíč HASP fy Svoboda Software již vlastníte, je dále nutné provést překódování klíče HASP, a to následujícím postupem:
 - a. Máte-li starší typ USB klíče (cca 2 a více let), je třeba nejprve provést **aktualizaci jeho firemního software**. Nejjednodušším způsobem ji provedete s pomocí volby:

Aktualizace
starého klíče

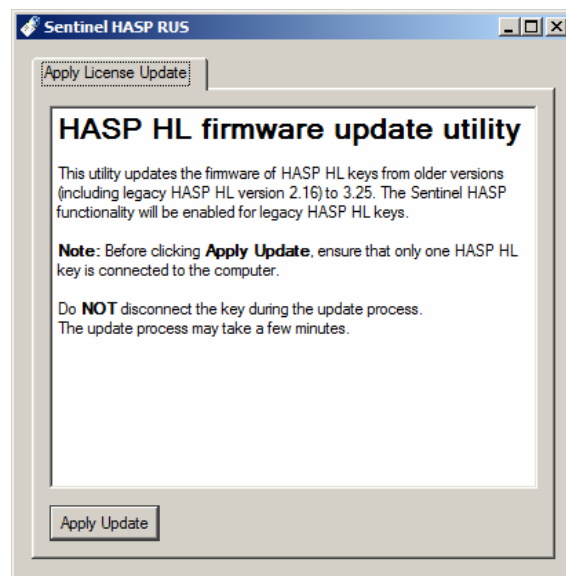
Aktualizace
firmware



Následně se objeví okénko aktualizčního programu se základními informacemi a s tlačítkem **Apply Update**.

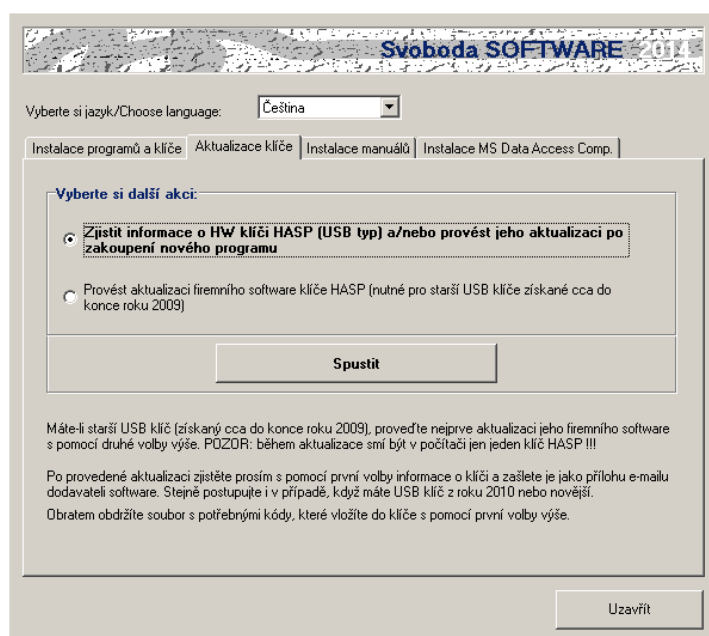
Zkontrolujte si prosím, zda máte v počítači zasunutý jen jeden HASP klíč a poté stiskněte zmíněné tlačítko. Následně se automaticky provede aktualizace klíče.

Alternativně k výše popsanému postupu lze aktualizční program spustit manuálně. Jedná se o soubor **FirmwareUpdate.exe** ve složce **HASP\fwUpdate** na instalačním CD-ROM.



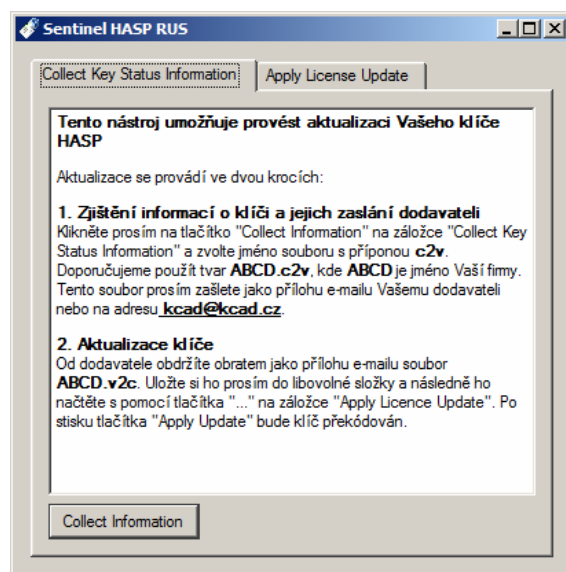
Informace o klíči

- b. Máte-li USB klíč z roku 2010 či novější (nebo jste již provedli aktualizaci firemního software staršího klíče), zjistěte **informace o vašem klíči** s pomocí příkazu:



Po stisku tlačítka **Spustit** se objeví okénko aktualizčního programu se základním popisem postupu aktualizace.

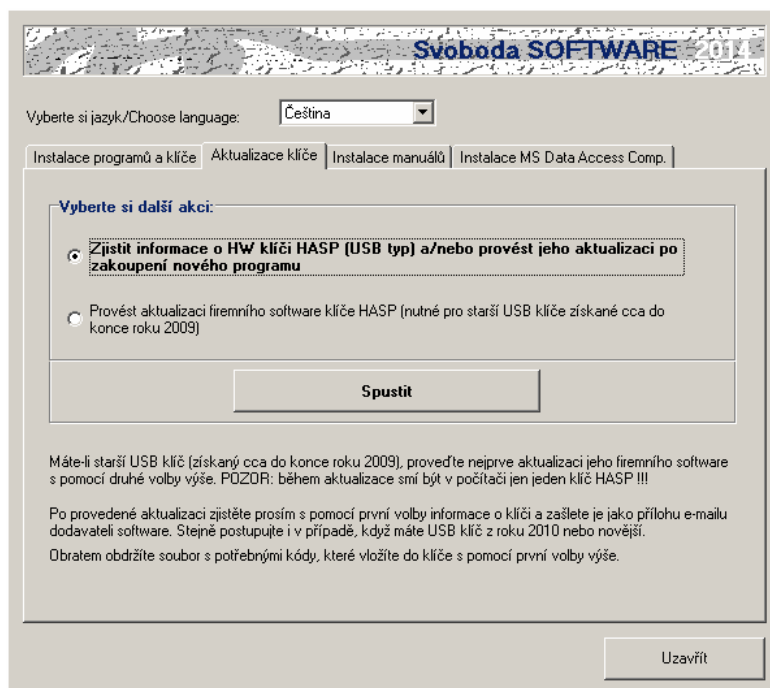
Stiskněte tlačítko **Collect Information** na záložce **Collect Key Status Information** a zvolte umístění a název souboru s příponou **c2v**. Doporučujeme použít název ve tvaru **ABCD.c2v**, kde **ABCD** je jméno vaší firmy. Vytvořený soubor pošlete prosím jako přílohu informativního e-mailu dodavateli programu.



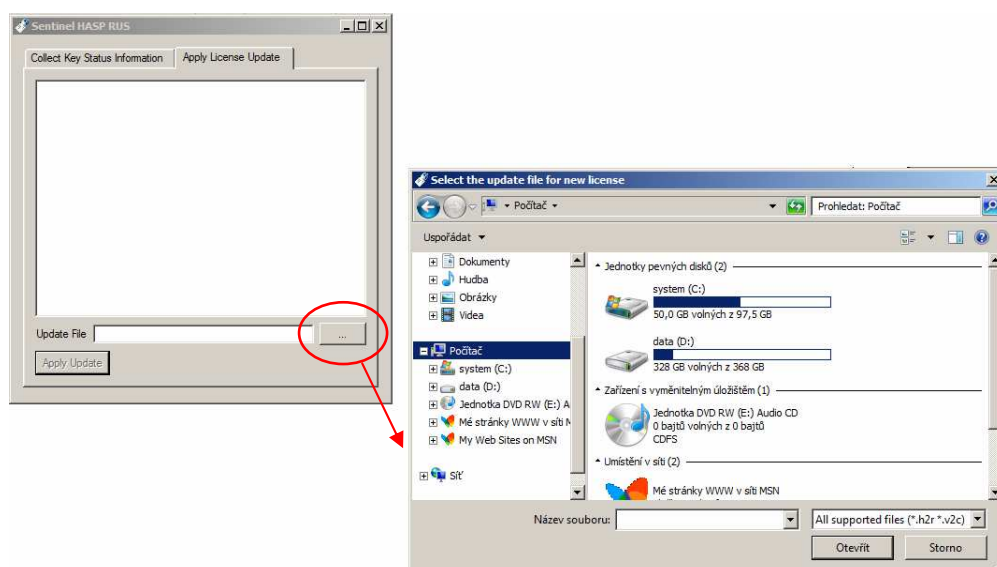
Alternativně k výše popsanému postupu lze aktualizací program spustit manuálně. Jedná se o soubor **UpdateHASP.exe**, který najdete ve složce **HASPIcUpdate** na instalačním CD-ROM.

Aktualizace licencí

- c. Obratem (standardně jako přílohu e-mailu) obdržíte soubor **ABCD.v2c**, kde **ABCD** je opět jméno vaší firmy. Tento soubor obsahuje všechny potřebné údaje pro **překódování vašeho USB klíče**. Uložte si ho prosím do libovolné složky na vašem počítači. Poté vložte znovu instalační CD-ROM do mechaniky a zvolte příkaz:



Po stisku tlačítka **Spustit** se objeví okénko aktualizací programu, do kterého s pomocí tlačítka "..." na záložce **Apply Licence Update** načtete obdržený soubor **ABCD.v2c**.



Aktualizaci USB klíče dokončíte stiskem tlačítka **Apply Update**.

Alternativně k výše popsanému postupu lze aktualizací program spustit manuálně. Jedná se o soubor **UpdateHASP.exe**, který najdete ve složce **HASPIcUpdate** na instalačním CD-ROM.

- d. Po aktualizaci klíče HASP již můžete spustit program **Energie 2014** a vyzkoušet jeho nové možnosti.

Poznámky:

- Uživatel programu musí mít vždy právo zápisu do adresáře, v němž jsou uloženy katalogy materiálů, konstrukcí a okrajových podmínek (obvykle je totožný s adresářem programu). Stejně tak musí mít právo zápisu do adresáře s daty popisujícími hodnocené úlohy (datového adresáře).
- Pokud budete instalovat na svůj počítač více programů naší firmy, upozorňujeme, že každý z programů musí mít svůj vlastní adresář.
- Nepracuje-li HW klíč po výše popsané instalaci ovladače správně, může to být tím, že na instalačním CD-ROM je ovladač starší než váš systém MS-Windows. V takovém případě si prosím stáhněte ze stránek výrobce klíče <http://www3.safenet-inc.com/support/hasp/enduser.aspx> aktuální instalační program. Před případným stahováním aktuální verze ovladače klíče nicméně doporučujeme nejprve vyzkoušet průvodce instalací klíče **HASPUserSetup.exe**, který najdete na instalačním CD-ROM ve složce **HASPlhuSetup**. Budete-li mít k instalaci klíče dotazy, obraťte se prosím na dealery programu.

B. Síťová instalace

Program nemá přímo síťovou verzi – lze ho ovšem v rámci sítě používat a umožnit jednotlivým uživatelům sdílet síťový HW klíč a datové adresáře a katalogy. Program je nutné nainstalovat na jednotlivé stanice samostatně jako plnou instalaci. Pro zcela bezproblémovou instalaci a provoz je vhodné, aby jednotliví uživatelé měli na svých počítačích administrátorská práva. Provozujete-li síť s větším počtem uživatelů, kteří se na počítačích střídají a nemohou tedy mít plná práva na jednotlivých stanicích, je instalace programu poněkud obtížnější – některé tipy a doporučené postupy jsou uvedeny dále.

Postup instalace

1. Nainstalujte program na každou stanici v síti podle postupu uvedeného v kap.2.A. – instalaci provádějte pod uživatelem s právy administrátora (měl by odpovídat běžnému konečnému uživateli). Nainstalujte nejen samotný program, ale i ovladač klíče HASP.
2. Pokud potřebujete, aby běžný uživatel neměl privilegia administrátora, je obvykle nutné po instalaci programu provést ještě následující kroky:
 - a. Nastavit práva zápisu do adresáře s programem pro běžného uživatele typu User.
 - b. Přihlásit se jako běžný uživatel typu User a vytvořit zástupce pro program (na ploše a/nebo v nabídce Start)
 - c. Spustit znovu instalaci programu v režimu přihlášení jako běžný uživatel typu User a při chybovém hlášení o nemožnosti registrace komponent zvolit příkaz **Pokračovat**.
3. Připojte síťový klíč NetHASP k serveru nebo k libovolné stanici v síti. Máte-li starý klíč (dodaný s jakoukoli verzí starší než 2011), kontaktujte prosím dodavatele programu - klíč je nutné vyměnit.
4. Vložte do mechaniky počítače s klíčem NetHASP instalační CD-ROM a spusťte instalační program **HASPUserSetup.exe**, který najdete v adresáři **HASPlhuSetup**. Instalační program vás postupně provede procesem instalace ovladačů nutných pro práci klíče v síti.
5. Vyzkoušejte spuštění a běh nainstalovaného programu.

Poznámky:

Pokud potřebujete ve výjimečných případech (není to tedy doporučený postup) instalovat program jen na server, je obvykle nutné provést následující kroky:

- a. Nainstalovat program do zvoleného adresáře na server podle postupu v kap. 2.A.
- b. Nastavit práva pro běžné uživatele tak, aby mohli zapisovat do adresáře s nainstalovaným programem.
- c. Knihovny DLL a OCX, které se nainstalovaly na server do podadresáře **SYSTEM** v adresáři Windows, musí být k dispozici i běžným uživatelům. Je tedy nutné buď tyto knihovny nainstalovat i do podadresáře **SYSTEM** na každou lokální stanici (to lze

provést např. instalaci programu na stanici a vymazáním adresáře s programem ze stanic), nebo umožnit stanicím přístup do podadresáře **SYSTEM** na serveru.

- d. Upravit potřebným způsobem inicializační nastavení programu v registru Windows, především nastavení implicitního adresáře dat. Vyvolejte program **regedit.exe** a upravte v oddíle příslušejícím programu **Energie 2014** nastavení:

- **[Data Directory]: Directory=dir**

kde **dir** je cesta do adresáře dat, který bude implicitně obsahovat data a výsledky výpočtů a do kterého budou moci běžní uživatelé zapisovat

Pokud existuje jen jedno inicializační nastavení společné pro všechny uživatele, musí být cesta nastavena tak, aby ji mohli využít všichni. Implicitní adresář dat tak bude muset být pro všechny uživatele stejný. To ovšem neznamená, že by při zakládání nové úlohy či při otevírání úlohy již existující nemohl běžný uživatel použít libovolný adresář, do kterého může zapisovat. Podrobnosti o volbě adresáře při založení a otevření úlohy uvádějí kapitoly 4.B. a 4.C.

C. Instalace ve Windows Vista a novějších

Zástupce programu

Nainstalujete-li program do MS Windows Vista pod určitým uživatelem, objeví se jeho jméno v seznamu spustitelných programů pod tlačítkem **Start** jen u tohoto uživatele. Ostatní uživatelé mohou nainstalovaný program **energie.exe** nicméně snadno nalézt v jeho složce (např. **C:\Program Files\Stavební fyzika\ Energie 2014**) a vytvořit si odkaz (zástupce) na něj buď na ploše nebo kdekoli v menu pod tlačítkem **Start**.

Instalace na PC s více uživateli

Dalším problémem, který je spojen s odlišným chováním Windows Vista oproti dřívějším verzím Windows, je registrace modulů OCX, která se korektně provede jen pro uživatele, pod kterým byla provedena instalace programu (např. Adam). Při spuštění programu pod jiným uživatelem (např. Eva) se pak objevuje chybové hlášení a program se nespustí. V takovém případě stačí spustit instalaci programu **Energie** znovu a program formálně nainstalovat do stejného adresáře ještě jednou – tentokrát ale pod jiným uživatelem než původně (tj. Eva místo původního Adam).

Nemá-li nový uživatel (např. Karel) práva administrátora, je nutné mu je dočasně přidělit, provést znovu instalaci programu podle výše uvedených instrukcí a poté opět práva vrátit do původního stavu.

Kapitola

3.

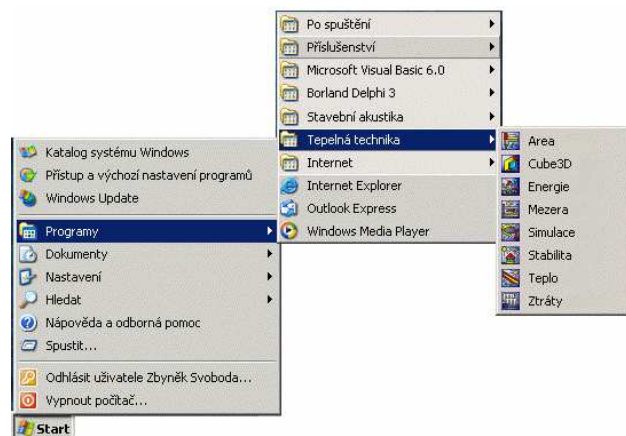
PRACOVNÍ PROSTOR PROGRAMU

Tato část obsahuje základní informace o oknu programu **Energie 2014**, o panelu úlohy, o způsobu práce s panely úloh a o vyvolávání nápovědy.

A. Spuštění programu

Po skončení instalace se objeví v nabídce **Start** pod položkou **Programy** nový řádek - **Tepelná technika**.

Spustit program **Energie 2014** je možné klepnutím na jeho název.



B. Obrazovka programu a úloha

Po spuštění programu **Energie 2014** se objeví prázdné okénko programu s vodorovným menu a tlačítky na panelu nástrojů.

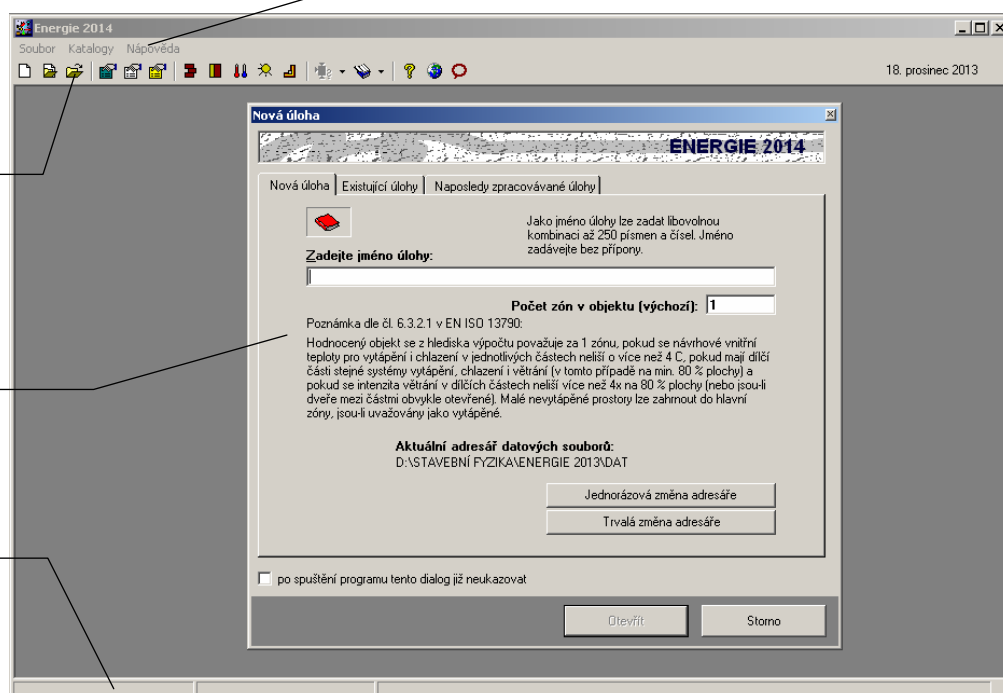
Obrazovka programu

panel nástrojů

úvodní dialogový box

panel s informacemi o aktuální úloze

příkazy menu



Jakmile založíte novou úlohu, nebo otevřete již existující úlohu, objeví se na zatím prázdném panelu programu **Energie 2014** nové menší okénko - panel úlohy, který obsahuje název úlohy a tři tlačítka pro rychlé vyvolávání povelů.

Úloha

Všechna data související se zpracovávanou úlohou (vstupní údaje, výsledky výpočtu, grafické výstupy atd.) mohou být uložena až v 21 typech souborů:

FileName.eng	obsahuje jméno úlohy
FileName.dt1	obsahuje zadaný popis objektu jako celku a okrajových podmínek
FileName.dt2	obsahuje zadaný popis jednotlivých zón s jejich technickým zařízením
FileName.dt3	obsahuje popis konstrukcí na rozhraní jednotlivých zón
FileName.dt4	obsahuje popis spotřeb energie v nevytápěných prostorech (osvětlení, větrání)
FileName.dt5	obsahuje údaje pro hlavičku energetického průkazu a štítku
FileName.s??	obsahuje popis neprůsvitných konstrukcí na rozhraní mezi zónou a vnějším vzduchem. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.o??	obsahuje popis okenních konstrukcí v zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.p??	obsahuje popis konstrukcí na rozhraní mezi zónou a zemínou v zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.z??	obsahuje popis nevytápěných prostorů a zimních zahrad přilehlých k zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.t??	obsahuje popis Trombeho stěn v zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.v??	obsahuje popis větraných obvodových konstrukcí v zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.i??	obsahuje popis průsvitných izolací v zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).
FileName.e??	obsahuje popis konstrukcí s podlahovým vytápěním v zóně. Těchto souborů může být až 99 (místo ?? je vždy uvedeno pořadové číslo).

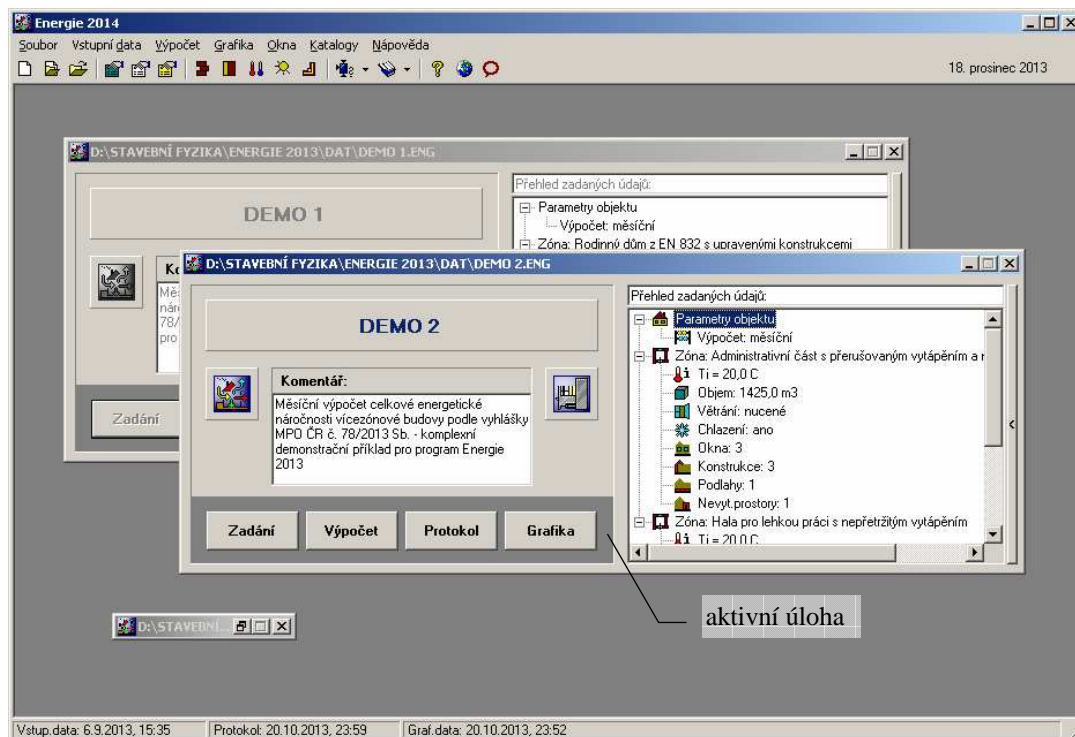
Některé z výše uvedených souborů nemusí být vytvořeny, pokud žádná zóna neobsahuje příslušný typ konstrukcí.

FileName.out	obsahuje výsledky výpočtu pro hodnocenou budovu s komentářem a lze ho tisknout a zpracovávat libovolným textovým editorem pro Windows (formát RTF)
FileName_REFERENCE.out	obsahuje výsledky výpočtu pro referenční budovu podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. a lze ho tisknout a zpracovávat libovolným textovým editorem pro Windows (formát RTF)
FileName.grf	obsahuje hodnoty nutné pro grafický výstup
FileName.csn	obsahuje data nutná pro vyhodnocení podle ČSN 730540 a vyhlášek o energetické náročnosti budov
FileName.tni	obsahuje data nutná pro vyhodnocení podle TNI 730329 a TNI 730330
FileName.stn	obsahuje data nutná pro vyhodnocení podle STN 730540
FileName.rfb	obsahuje data nutná pro tisk referenční budovy podle ČSN 730540-2 (2011)

Z hlediska uživatele se úloha „tváří“ jako jediný soubor *FileName.eng*. Všechny soubory se bez výjimky ukládají do zvoleného datového adresáře.

Panel úlohy

Program **Energie 2014** umožňuje otevřít současně několik úloh a přepínat mezi nimi pomocí klepnutí myši nebo pomocí povelu **Okna** v horizontálním menu programu:

**Aktivní úloha**

Pokud je úloha **aktivní**, týkají se jí všechny povelý v horizontálním menu programu **Energie 2014**. Pokud naopak **aktivní** není, nebo je zmenšená do **ikony**, nelze s ní pracovat.

Okna

Uspořádat panely jednotlivých úloh můžete pomocí povelů **Kaskády** (uspořádá panely za sebou), **Dlaždice** (uspořádá panely vedle sebe) a **Uspořádat ikony** (srovná ikony zmenšených úloh) v nabídce **Okna**.

C. Nápověda v programu

Součástí programu **Energie 2014** je kontextově citlivá nápověda. Jedná se o výkonný nástroj umožňující nalézt okamžitě informace k prováděné činnosti.

Nápověda používá standardního okénka pro nápovědy MS Windows a podporuje všechny obvyklé funkce, jako např. vyvolání definic pojmů a provádění odskoků na odkazy.

Pro práci s nápovědou je možné využít funkcí **Vyhledej** (hledá nápovědu podle klíčových slov) a **Obsah** (zobrazí obsah nápovědy), které můžete vyvolat rovnou z nabídky **Nápověda**.

Nejobvyklejším způsobem vyvolání nápovědy je však stisk tlačítka **F1** během práce s programem. Program **Energie 2014** reaguje na tento povel okamžitým vyvoláním nápovědy k prováděné činnosti.

Informace o programu (výrobní číslo, oprávněný uživatel) najdete pod příkazem **O programu** v nabídce **Nápověda**.

Požadavky norem

Informace o požadavcích vybraných předpisů (ČSN 730540, vyhláška MPO ČR č. 148/2007 Sb., STN 730540, vyhláška MVR SR č. 311/2009 Z.z., TNI 730329 a TNI 730330) na hodnocenou budovu z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla či měrné spotřeby energie najdete pod příkazem **Požadavky norem** v nabídce **Nápověda**:

Kapitola

4.

PRÁCE S ÚLOHOU

V této části můžete nalézt postup práce s úlohou od zadání vstupních dat, přes výpočet a zpracování protokolu o výpočtu až ke grafickému vyhodnocení výsledků.

A. Adresář pro ukládání úloh

Úlohy se přednostně ukládají do adresáře pro ukládání úloh, který je možné nastavit pomocí příkazu **Adresář pro ukládání úloh** v nabídce **Soubor**. Příkaz je k dispozici jen tehdy, když jsou všechny úlohy uzavřené. Samozřejmě je možné při otevírání již existujících úloh natahovat tyto úlohy i z jiných adresářů.

B. Založení nové úlohy

Novou úlohu můžete vytvořit dvěma způsoby. Buď stisknete příslušné tlačítko na nástrojové liště programu **Energie**, nebo vyberete příkaz **Nová úloha** v nabídce **Soubor**.

V obou případech se objeví okénko, do kterého lze zadat jméno nové úlohy (maximálně 250 znaků bez přípony).

Po stisku tlačítka **OK** se objeví panel nové úlohy s jejím jménem.

Změna adresáře

Každá nová úloha se implicitně ukládá do nastaveného adresáře úloh. Pokud budete chtít novou úlohu uložit do odlišného adresáře, klepněte na záložku **Adresář pro úlohu** a adresář pro novou úlohu nastavte s pomocí tlačítka **Změnit adresář**.

Počet zón

Při založení nové úlohy je nutné kromě jména zadat rovněž **výchozí počet zón**, na které bude hodnocený objekt rozdělen. Počet zón je sice možné ještě upravovat, ale přesto je vhodné již takto na začátku pečlivě promyslet způsob dělení budovy.

Normy EN ISO 13790 a EN 832 provádějí energetické hodnocení objektu z hlediska celku – při výpočtu se tedy nehodnotí budova místností po místnostech, ale najednou jako celek. Principiálně je tento přístup blízký tzv. obálkové metodě, která byla běžně v minulosti používána i v ČR a SR. Nicméně i při tomto globálním pojetí požadují EN ISO 13790 a EN 832, aby se objekt rozdělil v případě potřeby na tzv. zóny. Obecně lze říci, že zónou se v EN ISO 13790 a EN 832 rozumí část objektu, vytápěná či chlazená shodnými zdroji energie a charakterizovaná víceméně shodným typem vnitřního provozu ve všech místnostech.

Některé objekty jsou typicky jednozónové (např. rodinné a bytové domy, kde je možné celou vytápěnou část považovat obvykle za jedinou zónu), některé objekty jsou naopak typicky vícezónové (např. průmyslové montážní haly s administrativní částí, kde je nutné část administrativní považovat jednu zónu a část výrobní za druhou zónu).

Hodnotit objekt jako jednozónový je vždy jednodušší. Norma EN ISO 13790 proto v čl. 5.3.2.1 (a norma EN 832 v čl. 4.3.2) stanovuje podmínky, za jakých je možné považovat i vícezónový objekt za jednozónový. Pokud provedete sloučení více zón do jediné, je nutné stanovit vnitřní teplotu v této zóně výpočtem – a to buď váženým průměrem přes měrné tepelné ztráty dílčích částí zóny (doporučeno v EN 832), nebo přes objemy dílčích částí zóny (doporučeno v EN ISO 13790).

**Zóny a výpočet
podle STN
730540**

Provádíte-li výpočet měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540, standardně zadávejte objekt jako jednozónový. Uvedený předpis totiž požaduje, aby byl výpočet proveden pro smluvní – fiktivní – okrajové podmínky, k nimž patří např. předepsaná délka otopného období, předepsaná průměrná vnější teplota a předepsaná vnitřní teplota. Rozdělovat objekt na více zón nemá v tomto případě tedy obvykle význam.

C. Otevření již existující úlohy

Pokud chcete pracovat s již existující úlohou, můžete opět postupovat dvěma způsoby. Buď stisknete příslušné tlačítko na nástrojové liště programu **Energie**, nebo vyberete příkaz **Otevřít úlohu** v nabídce **Soubor**. Objeví se standardní dialogový box MS Windows pro načtení souboru, pomocí kterého můžete měnit adresáře a zvolit jméno požadované úlohy. Po volbě úlohy se objeví její panel na obrazovce.

Variantně můžete použít dialog rozšířeného otevření úlohy, který umožňuje buď výběr z nedávno řešených či z existujících úloh a nebo založit zcela novou úlohu. Rozšířené otevření úlohy můžete vyvolat stiskem příslušné ikony v nástrojové liště programu **Energie**.

D. Uložení úlohy pod jiným jménem

Pokud chcete uložit úlohu pod jiným jménem, nebo do jiného adresáře, zvolte příkaz **Uložit jako** v nabídce **Soubor**. Po jeho volbě se objeví standardní dialogový box MS Windows pro uložení souboru a budete moci určit adresář a jméno úlohy.

E. Ukončení práce s úlohou

Ukončit práci s úlohou můžete buď přes příkaz **Zavřít úlohu** v nabídce **Soubor**, nebo přes dvojnásobný stisk levého tlačítka na levém horním rohu panelu úlohy, nebo klepnutím na symbol **x** v pravém horním rohu.

F. Zadávání vstupních dat

Do režimu zadávání vstupních dat se můžete dostat buď přes tlačítko **Vstupní data** na panelu úlohy, nebo přes příkaz **Zadání a úpravy úlohy** v nabídce **Vstupní data**.

F..1 Popis objektu a klimatických podmínek

Objeví se 1. formulář pro zadání první části vstupních dat:

1. formulář

nabídka povelů

aktuální položka

vyvolání 2. formuláře: zadání jednotlivých zón

vyvolání 3. formuláře: zadání spojení zón

nástrojová lišta

informace o pomůckách pro aktuální položku

Obecné údaje:

Název objektu: Vícezonový objekt

Zpracovatel: Doc. Dr. Ing. Z. Svoboda

Datum: 1/1/2013

Zakázka: Svoboda Software

Podrobnější identifikace budovy a zpracovatele posouzení

Klimatické údaje:

Typ výpočtu: měsíční pro komplexní hodnocení energ. náročnosti budov podle vyhl. MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Vložit data podle TNI 730331

Červenec | Srpen | Září | Říjen | Listopad | Prosinec |
Leden | Únor | Březen | Duben | Květen | Červen |

Délka úseku: 31 dnů

Prům. venkovní teplota: -1,3 C

Celk. energie glob. slun. záření dopadající za daný úsek na jednotkové plochy orientované:

na sever: 29,5 MJ/m2	na severovýchod: 29,5 MJ/m2
na jih: 123,1 MJ/m2	na severozápad: 29,5 MJ/m2
na východ: 50,8 MJ/m2	na jihovýchod: 96,5 MJ/m2
na západ: 50,8 MJ/m2	na jihozápad: 96,5 MJ/m2
horizontálně: 74,9 MJ/m2	

Popis jednotlivých zón

Popis spojení zón

Popis přídatných spotřeb

Formuláře:

1. formulář

Formulář č. 1

Blok 1-1

Akt. pomůcky:

Práce se vstupní položkou

Vstupní data se zadávají do jednotlivých vstupních položek (boxů), které mohou sloužit buď pro vstup textů nebo pro vstup čísel. V druhém případě lze do položky zadat jen číslice, znaménko a oddělovač desetinné části.

Pomůcky

Pro **aktuální položku** lze stiskem klávesy **F1** vyvolat nápovědu s podrobnějšími informacemi o veličině včetně odkazů na normu a případných normových hodnot.

Nápovědu lze vyvolat i přes nabídku **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře. Rovněž je možné přes nabídku **Pomůcky** vyvolat **Katalog teplot** a **Katalog sluneční energie**, které umožní rychleji zadat okrajové podmínky výpočtu.



Všechny příkazy nabídek jsou přístupné jen tehdy, pokud to má smysl. Nemusíte se tedy obávat jejich nesprávného použití. A ještě jedna rada: pro rychlejší práci má řada příkazů tzv. **klávesové zkratky**, které umožňují příkaz rychle provést bez jeho hledání v nabídce. Klávesové zkratky jsou uvedeny u položek v menu.

Pohyb po formuláři

Mezi jednotlivými položkami se lze pohybovat pomocí:

myši	Ukažte myší na příslušnou položku (kurzor myši se změní ze šipky na svislou čáru) a stiskněte levé tlačítko.
klávesy Enter	Provede se přesun na další položku v logické posloupnosti zadávání.
klávesy Tab	Provede se přesun na další položku v logické posloupnosti zadávání. Dále je možné dostat se pomocí této klávesy na ovládací prvky formuláře (tlačítka, panel se seznamem formulářů).
klávesy CTRL + ←	Jedná se o současný stisk kláves CTRL a šipky vlevo . Provede se přesun na předchozí položku v logickém sledu zadávání.

Úpravy

Při práci s položkou můžete dále využít funkce v nabídce **Úpravy**.

Jedná se o příkaz **Zpět** (vrátí právě provedenou akci při psaní), **Znovu** (vrátí provedenou opravu do původního stavu), **Vymout označený text** (vyjme text a umístí jej do schránky), **Kopírovat označený text** (zkopíruje text do schránky) a **Vložit text** (vloží text ze schránky).

Podrobnější identifikace budovy

Přes tlačítko **Podrobnější identifikace budovy** lze specifikovat druh budovy, adresu a údaje o vlastníkovi a uživateli budovy. Tato data se pak následně použijí vždy při generování energetického štítku a energetického průkazu.

Konec práce s daty

Práci se vstupními daty můžete ukončit buď přes nabídku **Konec práce s daty**, nebo přes dvojnásobný stisk levého tlačítka myši nad levým horním rohem formuláře.

Automatické ukládání dat

Pokud se v tomto okamžiku začínáte ptát, jak se vstupní data ukládají, aby o ně člověk po dlouhé práci nepřišel, je ten pravý čas.

Program **Energie** je proti nebezpečí ztráty již vytvořených dat ošetřen pro uživatele velice příjemným způsobem. Vstupní data jsou totiž ukládána automaticky před každou operací s daty, tj. i před koncem práce.

Vyvolání dalších formulářů

Ještě než opustíte první formulář, je však třeba vyplnit i další doplňující formuláře. Pokud byste na jejich vyplnění zapomněli, nemohl by být proveden výpočet.

Vyvolat základní doplňující formulář můžete přes tlačítko **Popis jednotlivých zón v objektu**. Základní doplňující formulář je nutné vyplnit vždy.

Pokud je hodnocený objekt rozdělen na více zón, je ještě možné vyplnit přes tlačítko **Popis spojení zón v objektu** formulář popisující spojení mezi jednotlivými zónami v objektu.

F..2 Popis jednotlivých zón

Po stisku tlačítka **Popis jednotlivých zón v objektu** se objeví 2. základní formulář:

2. formulář

Annotations in the image:

- začátek a konec bloku
- číslo akt.formuláře
- karty pro zadání tepelného chování zóny a zdrojů tepla/chladu
- informace o pomůckách pro aktuální položku
- tlačítka pro vyvolání formulářů pro zadání konstrukcí v příslušné zóně

Vnitřní teplota

Do položky vnitřní teplota se zadává teplota v zóně, což je podle čl. 4.4.6 v EN 832 návrhová (požadovaná) vnitřní teplota v zóně. Podle čl. 13 v EN ISO 13790 se jedná o vnitřní teplotu v zóně během časového úseku s běžným provozem otopné soustavy. Obvyklou hodnotou pro běžné vytápěné objekty je 20 °C, které také předpokládá jako nejběžnější hodnotu většina českých a slovenských vyhlášek a norem (často se označuje také jako převažující návrhová vnitřní teplota).

Přerušování vytápění

Ve výpočtu měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540 se vliv přerušování vytápění nesmí uvažovat – daný výpočet se totiž provádí pro nepřerušované vytápění.

Pokud počítáte energetickou náročnost budovy pro konkrétní podmínky podle evropských norem či směrnice EPBD II a lokálních vyhlášek, je možné pro přerušované vytápění s maximálním rozdílem mezi nejvyšší a nejnižší vnitřní teplotou do 3 °C podle čl. 13.2.1.2 v EN ISO 13790 a podle čl. 5.3 v EN 832 zahrnout do výpočtu vliv přerušování vytápění snížením vnitřní teploty. Jako vnitřní teplota se pak zadává vážený průměr přes příslušné časové úseky s plným a tlumeným vytápěním:

$$\theta_i = \frac{\sum t_i \cdot \theta_i}{\sum t_i}$$

kde t_i jsou jednotlivé časové úseky s různou intenzitou vytápění a θ_i jsou příslušné návrhové vnitřní teploty během těchto časových úseků.

Formulář pro přerušované vytápění	Jakmile je rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou během přerušování vytápění vyšší než 3 °C, je nutné podle čl. 13.2.2 v EN ISO 13790 vyhodnotit vliv přerušování vytápění podrobněji. Vlastnosti časového úseku s přerušovaným vytápěním se v tomto případě zadají s pomocí záložky Přerušované vytápění . Na ní lze volit, zda bude výpočet vlivu přerušovaného vytápění zohledněn podle EN ISO 13790 z roku 2004 a nebo podle EN ISO 13790 z roku 2008. V závislosti na volbě pak bude program požadovat další potřebné hodnoty.
Zóna o více částech	<p>Pokud se hodnocená zóna skládá z více částí (místností), v nichž se návrhové vnitřní teploty liší, je nutné výslednou návrhovou vnitřní teplotu zóny stanovit výpočtem podle čl. 4.3.2 v EN 832:</p> $\theta_i = \frac{\sum H_i \cdot \theta_i}{\sum H_i}$ <p>kde H_i je měrná tepelná ztráta části zóny a θ_i je příslušná návrhová vnitřní teplota. V novém znění EN ISO 13790 se v čl. 6.3.3.1.1 objevuje možnost i jednoduššího výpočtu:</p> $\theta_i = \frac{\sum A_i \cdot \theta_i}{\sum A_i}$ <p>kde A_i je půdorysná plocha části zóny a θ_i je příslušná návrhová vnitřní teplota.</p>
Poznámka	Obecně přesnější je použít vážený průměr přes objemy jednotlivých částí zóny. Vážený průměr přes půdorysné plochy je přesný jen pro místnosti se stejnou konstrukční výškou.

Práce se vstupní položkou

Práce se vstupní položkou byla podrobně popsána u prvního formuláře. Zde uvedeme jen odlišnosti.

Pomůcky	<p>Pro řadu zadávaných položek je k dispozici pomocný výpočet dostupný přes klávesu F2 – program na pomocné výpočtu upozorňuje v okénku s nadpisem Akt. pomůcky vpravo dole. Pomocné výpočty lze vyvolat i povelom Pomocný výpočet v nabídce Pomůcky v horizontálním menu formuláře.</p> <p>V této nabídce lze nalézt i příkaz Katalog teplot, který vyvolá katalog teplot pro snadnější zadání teploty v zóně.</p>
----------------	--

Práce s formuláři

Pokud bude hodnocený objekt rozdělen na více zón, bude nutné vyplnit více formulářů, přičemž na každém formuláři se objeví popis jedné ze zón.

Seznam	Seznam všech formulářů, které bude nutné vyplnit, najdete v pravé části formuláře. Pomocí myši, a to klepnutím levým tlačítkem nad jménem požadovaného formuláře, se můžete rychle přesouvat mezi jednotlivými formuláři. Podobně se můžete přesouvat pomocí tlačítek Další formulář a Předchozí formulář .
Rychlé posuny	Rozsáhlejší možnosti nabízí nabídka Rychlé posuny , kde můžete nalézt příkazy Předchozí formulář , Další formulář , Skok na 1. formulář , Skok na poslední formulář a Skok na vybraný formulář .

Práce se zónami

Soubor vytvořených zón lze dodatečně upravovat s pomocí příkazů v položce menu **Formulář (zóna)**. Možné je přidat novou (prázdnou) zónu před aktuální zónu (příkaz **Vložit novou prázdnou zónu** nebo zkratková klávesa **F6**), zrušit aktuální zónu (příkaz **Odstranit aktuální zónu**) a nebo kopírovat vybranou zónu. Před kopírováním je třeba nejprve vybrat zónu pro kopírování příkazem **Vybrat zónu**, samotné kopírování se poté provede příkazem

Vložit kopii vybrané zóny (nebo zkratkovou klávesou **F7**). Zóna se kopíruje se všemi zadanými obalovými konstrukcemi a všemi dalšími údaji.

Konec práce s daty

Po zadání všech potřebných údajů na 2. základním formuláři je nutné vyplnit formuláře další.

Jakmile vyplníte všechny další potřebné formuláře (viz dále), můžete opustit prostředí 2. základního formuláře buď přes nabídku **Konec práce s daty**, nebo přes dvojnásobné kliknutí levého tlačítka myši nad levým horním rohem formuláře.

Vyvolání dalších formulářů



Všimněte si, že ve spodní části 2. základního formuláře je panel s tlačítky pro vyvolání formulářů, na které je možné zadat popis jednotlivých typů konstrukcí v dané zóně.

Pokud je objekt jednozónový, týkají se všechna tlačítka této jediné zóny.
Pokud objekt obsahuje více zón, týkají se jednotlivá tlačítka vždy té zóny, která je právě zobrazena na formuláři.

Doplňkové formuláře můžete vyvolávat v libovolném pořadí.

Prakticky vždy je nutné vyplnit formuláře pro popis konstrukcí na styku zóny a vnějšího vzduchu (tlačítko **Stěny a střecha**), formuláře pro popis okenních konstrukcí (tlačítko **Okna**) a formuláře pro popis konstrukcí na styku se zeminou (tlačítko **Podlaha a suterén**). Ostatní formuláře je nutné vyplnit pouze v případě potřeby. Pokud žádná z příslušných konstrukcí (např. půda, garáž, Trombeho stěna atd.) v hodnocené zóně není, není třeba příslušné formuláře vůbec otevírat.

F..3 Popis okenních konstrukcí

Po stisku tlačítka **Okna** se objeví 3. základní formulář:

3. formulář

seznam formulářů začátek a konec bloku

Činitel teplotní redukce b

Od verze **2005** programu je možné ke každé výplni otvoru zadat i činitel teplotní redukce, který umožňuje zohlednit ve výpočtu situaci, kdy na dané okno působí ze strany interiéru teplota odlišná od návrhové vnitřní teploty zóny (tj. obvykle převažující návrhové vnitřní teploty). Po revizi ČSN 730540-2, která proběhla v roce 2011, se činitel teplotní redukce pro okenní konstrukce uvažuje standardně **b=1,0** – tedy shodně s TNI 730329 a TNI 730330. Hodnotu činitele teplotní redukce pro nestandardní situace lze stanovit s pomocí **pomocného výpočtu**.

Oblíbené konstrukce

Pomoc při zadávání parametrů okna nabízí **seznam oblíbených konstrukcí**, který lze doplňovat až do maximálního počtu 20 položek a z kterého lze snadno vybrat název konstrukce a její součinitel prostupu tepla. Tyto hodnoty se pak přenesou automaticky do vstupního formuláře.

Oblíbené konstrukce lze definovat i přímým výběrem z libovolné, již

vypočtené úlohy programu **Teplo** nebo z katalogu konstrukcí.

Práce se vstupní položkou

Práce se vstupní položkou byla podrobně popsána u prvního formuláře. Zde uvedeme jen odlišnosti.

Pomůcky

V nabídce menu **Pomůcky** lze nalézt dva užitečné příkazy - **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog okenních konstrukcí pro snadnější zadání parametrů okna) a **Katalog tepelných vazeb** (vyvolá katalog tepelných vazeb pro snadnější zadávání lineárních činitelů prostupu tepla charakterizujících tepelné vazby v ostění, nadpraží a parapetech).

Pomocný výpočet U

Dále je k dispozici **pomocný výpočet součinitele prostupu tepla okna** v závislosti na jeho velikosti, geometrii, pohledové šířce rámu a parametrech dílčích částí. Zadané parametry výplně otvoru lze uložit do seznamu konstrukcí tlačítkem **Uložit parametry**. Zpětně je lze opět načíst tlačítkem **Načíst parametry**.

Uložené parametry výplní otvorů lze také vytisknout do stručného protokolu s pomocí příkazu hlavního menu programu **Výpočet - Přehled obalových konstrukcí**.

Práce s formuláři

Nový formulář

Data popisující všechna okna v zóně se nemusí vejít na jeden jediný formulář.

Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stisknete tlačítko **Další formulář** v pravé části formuláře, nebo klávesu **F4**. Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte **ANO**, objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.

Další funkce pro práci s formuláři jsou shodné jako u předchozího typu formuláře (viz F.3).

Konec práce s daty

Po ukončení práce s 3. formulářem se vrátíte do prostředí 2. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

F..4 Popis konstrukcí ve styku s vnějším vzduchem

Po stisku tlačítka **Stěny a střecha** se objeví 4. základní formulář:

4. formulář



Všimněte si, že plocha tohoto formuláře obsahuje tři záložky – na první záložku se zadávají neprůsvitné plošné konstrukce charakterizované svou plochou a součinitelem prostupu tepla, na druhou záložku se zadávají liniové (2D) tepelné vazby charakterizované svojí délkou a lineárním činitelem prostupu tepla a konečně na třetí záložku se zadávají případné bodové (3D) tepelné mosty charakterizované svým bodovým činitelem prostupu tepla.

Normy EN ISO 13790, EN 832 a ČSN EN 13789 uvádějí, že bodové tepelné mosty je možné obvykle zanedbat. Dvourozměrné tepelné vazby (kouty, napojení stropů na stěny atd.) je ovšem nutné do výpočtu zahrnout. V programu jsou podporovány dvě možnosti, jak to provést.

Možnosti započtení vlivu tep. vazeb

Pokud zvolíte na formuláři pro popis zóny (záložka **Tepelné vazby** na záložce **Základní popis zóny**), že vliv tepelných vazeb bude zohledněn jen **přibližně** s pomocí přibližné korekce na vliv tepelných vazeb:

☒ vliv tepelných vazeb zahrnout přibližně

Vliv tepelných vazeb: W/m2K

program zahrne vliv tepelných vazeb do výsledků s pomocí zadané přírážky k měrnému tepelnému toku prostupem (lineární a bodové činitele prostupu tepla pak není třeba zadávat).

Zmíněná přírážka činí ($U_{\text{tbm}} \cdot A$), kde U_{tbm} je zadaná přírážka na vliv tepelných vazeb ve $W/(m^2 \cdot K)$ a A je plocha všech obalových ochlazovaných konstrukcí objektu v m^2 .

Pokud naopak zvolíte **přesné** zohlednění tepelných vazeb ve výpočtu, je nutné zadat

s pomocí příslušných lineárních činitelů prostupu tepla všechny tepelné vazby mezi dílčími plošnými konstrukcemi objektu. Nebudou-li v tomto případě zadány lineární (resp. bodové) činitele prostupu tepla, nebude vliv tepelných vazeb do výpočtu vůbec zahrnut.

Pozor

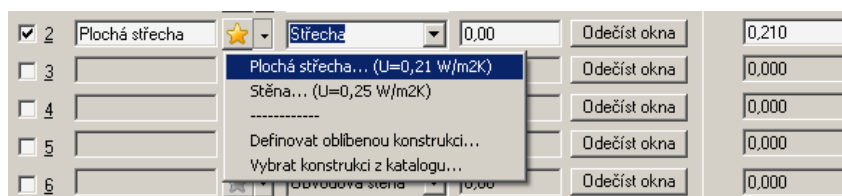
Na formulář **Popis neprůsvitných konstrukcí ve styku s vnějším vzduchem** se zadávají skutečně pouze neprůsvitné konstrukce oddělující vnitřní prostor od vnějšího vzduchu. Okenní konstrukce, podlahové konstrukce či konstrukce v kontaktu s nevytápěnými prostory je nutné zadat na jiné formuláře (viz dále kap. F.5 a F.6).

Činitel teplotní redukce b

Od verze **2005** programu je možné ke každé konstrukci či tepelné vazbě zadat i činitel teplotní redukce, který umožňuje zohlednit ve výpočtu situaci, kdy na danou konstrukci působí ze strany interiéru teplota odlišná od návrhové vnitřní teploty zóny (tj. obvykle převažující návrhové vnitřní teploty). Obvykle je činitel teplotní redukce pro neprůsvitné konstrukce a tepelné vazby **b=1,0** (teplota působící na konstrukci je shodná s převažující teplotou v zóně). Hodnotu činitele teplotní redukce pro jiné případy lze stanovit s pomocí **pomocného výpočtu**. Pro lehké konstrukce doporučuje ČSN 730540-4 zvýšit činitel teplotní redukce o 15 %.

Oblíbené konstrukce

Podobně jako u formuláře pro zadání okenních konstrukcí lze i na tomto formuláři využít výběr konstrukce ze seznamu oblíbených konstrukcí:



který lze snadno doplňovat i přímým výběrem z vypočítaných úloh programem **Teplo** (podrobnosti viz kap. F.3).

Solární parametry

Od verze **2009** lze zadávat pro neprůsvitné konstrukce i jejich solární parametry.

Jedná se o pohltivost slunečního záření pro vnější povrch konstrukce, o orientaci a o korekční činitele stínění různými překážkami. Pokud budou tyto hodnoty pro neprůsvitné konstrukce zadány, bude proveden **výpočet solárních zisků i přes neprůsvitné konstrukce**. Současně bude ale v souladu s EN ISO 13790 proveden také výpočet **výměny tepla sáláním** mezi konstrukcemi a oblohou.

Poznámka

V některých případech může tepelná ztráta sáláním převážet solární zisky přes neprůsvitné konstrukce, takže z hlediska získání co nejpříznivějšího výsledku potřeby tepla na vytápění nemusí být vždy výhodnější solární zisky přes stěny a střechu uvažovat. Často se lze omezit na základní model výpočtu: solární zisky přes průsvitné konstrukce a zanedbání výměny tepla sáláním, což je také zcela v souladu s EN ISO 13790. Solární zisky přes neprůsvitné konstrukce je vhodné uvažovat především u plošně rozsáhlých budov a u budov s chlazením.

**Práce se vstupní položkou**

Práce se vstupní položkou byla podrobně popsána u prvního formuláře. Zde uvedeme jen odlišnosti.

Pomůcky

Pro plochu konstrukce, pro součinitel prostupu tepla, pro požadovaný součinitel prostupu tepla a pro činitel teplotní redukce je k dispozici pomocný výpočet dostupný přes klávesu

F2. Obě uvedené funkce lze vyvolat i povelom **Pomocný výpočet** v nabídce **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře.

V této nabídce lze nalézt i příkazy **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog stavebních konstrukcí pro snadnější zadání parametrů konstrukce) a **Katalog tepelných vazeb** (vyvolá katalog tepelných vazeb pro snadnější zadávání lineárních a bodových činitelů prostupu tepla charakterizujících tepelné vazby).

Práce s formuláři

Nový formulář	Data popisující všechny konstrukce v zóně se nemusí vejít na jeden jediný formulář. Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stiskněte tlačítko Další formulář v pravé části formuláře, nebo klávesu F4 . Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte ANO , objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.
Seznam	Seznam všech formulářů najdete v pravé části formuláře. Pomocí myši, a to klepnutím levým tlačítkem nad jménem požadovaného formuláře, se můžete rychle přesouvat mezi jednotlivými formuláři. Podobně se můžete přesouvat pomocí tlačítek Další formulář a Předchozí formulář .
Rychlé posuny	Rozsáhlejší možnosti nabízí nabídka Rychlé posuny , kde můžete nalézt příkazy Předchozí formulář , Další formulář , Skok na 1. formulář , Skok na poslední formulář a Skok na vybraný formulář .
Formulář	Pro práci s formuláři je určena hlavně nabídka Formulář . Najdete v ní funkci Vložit prázdný formulář , která umožní vložit před aktuální formulář další prázdný formulář, dále funkci Zrušit aktuální formulář , která zruší právě zobrazený formulář a konečně i funkce pro práci s blokem formulářů.
Blok	Začátek bloku formulářů můžete stanovit pomocí příkazu Označit začátek bloku , konec pak pomocí příkazu Označit konec bloku . Aktuální nastavení se ukazuje pod panelem se seznamem formulářů. Rychleji můžete blok nastavit tak, že dvojnásobně klepnete myší na políčku se zobrazením počátku a konce bloku a do okénka přímo zadáte číslo počátku a konce bloku. Blok formulářů pak můžete vložit před nebo za aktuální formulář pomocí příkazu Vložit vybraný blok , nebo ho zrušit pomocí povelu Zrušit vybraný blok .

Konec práce s daty

Po ukončení práce se 4. formulářem se vrátíte do prostředí 2. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

F..5 Popis konstrukcí ve styku se zeminou

Po stisku tlačítka **Podlaha a suterén** se objeví 5. základní formulář – popis konstrukcí ve styku se zeminou.



5. formulář

seznam formulářů začátek a konec bloku číslo akt.formuláře

ZÓNA č. 1 : Popis konstrukcí ve styku se zeminou

Úpravy Formulář Pomůcky Rychlé posuny Konec práce s daty

Společná nastavení:

Název konstrukce: Zařadit v tabulkách do kategorie: (max. 9 jmen)

☒ provést podrobný výpočet podle ČSN EN ISO 13370 U_{req}: W/m²K

Obecné údaje:

Součinitel tepelné vodivosti zeminy: W/mK Lineární činitel prostupu pro napojení stěny: W/mK

Činitel G_w (vliv spodní vody): Plocha podlahy: m² Exponovaný obvod podlahy: m

Typ podlahové konstrukce:

☒ podlaha na zemině ☐ zvýšená podlaha ☐ vytápěný suterén ☐ částečně či zcela nevytápěný suterén

Tloušťka obvodové stěny: m Tepelný odpor podlahy: m²K/W

Okrajová izolace podlahy:

☐ žádná není ☐ vodorovná ☒ svislá

☐ doplňková korekce na vliv přídavné izolace je známa

nástrojová lišta

informace o pomůckách pro aktuální položku

Tloušťka přídavné okrajové tepelné izolace (nebo základu z lehkého betonu): m

Součinitel tepelné vodivosti přídavné okrajové tepelné izolace (nebo základu z lehkého betonu): W/mK

Hloubka svislé okrajové izolace pod úrovní terénu: m

Formuláře: +

1. typ podlahy

Formulář č. 1

Blok 1- 1

Akt. pomůcky:

U tohoto formuláře je důležité zvolit hned na začátku zadávání správný typ podlahové konstrukce. Norma EN ISO 13370, podle které je proveden v programu **Energie** výpočet tepelného toku zeminou, definuje čtyři odlišné typy podlahových konstrukcí – podlaha na zemině, zvýšená podlaha, vytápěný suterén a částečně či zcela nevytápěný suterén. Do typu suterén se zahrnuje i částečné podsklepení.

Než začnete zadávat podlahovou konstrukci, zvolte její vhodný typ. Dále vyplňte všechny požadované údaje pro daný typ podlahy.

Chcete-li provést pouze přibližný výpočet měrného tepelného toku přes konstrukci ve styku se zeminou či nevytápěným suterénem, můžete zaškrtnout možnost **Přibližný výpočet** a zadat jen několik zcela základních údajů – plochu konstrukce v kontaktu se zeminou či suterénem, její součinitel prostupu tepla (bez vlivu zeminy) a činitel teplotní redukce. Poslední veličina vyjadřuje skutečnost, že na hodnocenou konstrukci nepůsobí na vnější straně venkovní teplota, ale teplota podstatně vyšší. Činitel teplotní redukce lze převzít z nápovědy nebo jej stanovit pomocným výpočtem.

Práce se vstupní položkou

Práce se vstupní položkou byla podrobně popsána u prvního formuláře. Zde uvedeme jen odlišnosti.

Pomůcky

Pro plochu podlahy a pro tepelný odpor podlahy či suterénní stěny je k dispozici pomocný výpočet dostupný přes klávesu **F2**. Obě uvedené funkce lze vyvolat i повеlem **Pomocný výpočet** v nabídce **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře.

V této nabídce lze nalézt i příkazy **Katalog materiálů** (vyvolá katalog stavebních materiálů pro snadnější zadávání součinitele tepelné vodivosti přídavné tepelné izolace), **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog stavebních konstrukcí pro snadnější zadání parametrů podlah a stěn) a **Katalog tepelných vazeb** (vyvolá katalog tepelných vazeb pro snadnější zadávání lineárních činitelů prostupu tepla charakterizujících tepelné vazby v napojení podlahy a stěny).

Práce s formuláři

Ačkoliv je obvyklé, že jediná zóna má pouze jednu jedinou podlahovou konstrukci, může se stát, že budete chtít rozdělit podlahu pod zónou na více částí a vyhodnotit je samostatně.

Norma EN ISO 13370 s tímto přístupem příliš nepočítá a přímo jej nikde nezmiňuje – program **Energie** jej nicméně umožňuje. Výsledná tepelná propustnost zeminou je v případě rozdělení podlahy na více částí dána součtem dílčích propustností.

Nový formulář

Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stiskněte tlačítko **Další formulář** v pravé části formuláře, nebo klávesu **F4**. Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte **ANO**, objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.

Další funkce pro práci s formuláři jsou shodné jako u předchozích typů formulářů (viz F.3).

Konec práce s daty

Po ukončení práce s 5. formulářem se vrátíte do prostředí 2. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

F..6 Popis nevytápěných prostor a zimních zahrad

Po stisku tlačítka **Nevytápěné prostory** se objeví 6. základní formulář:

6. formulář



U tohoto formuláře je opět možné volit přibližný či přesný způsob výpočtu.

Přibližný způsob vyžaduje zadání jen několika základních údajů – plochy konstrukce mezi vytápěným interiérem a nevytápěným prostorem, součinitele prostupu tepla této konstrukce a činitele teplotní redukce. Poslední veličina vyjadřuje skutečnost, že na hodnocenou konstrukci nepůsobí na vnější straně venkovní teplota, ale teplota vyšší. Činitel teplotní redukce lze převzít např. z již neplatné vyhlášky č. 291/2001 Sb. nebo z ČSN 730540-3 (viz nápopověda k položce) nebo jej stanovit pomocným výpočtem.

Při **přesném výpočtu** podle EN ISO 13789 je potřebné postupně vyplnit všechny tři hlavní záložky – tedy záložku **Obecné údaje** (obsahuje popis větrání nevytápěného prostoru), záložku **Konstrukce na styku s interiérem** (obsahuje popis konstrukcí na rozhraní mezi nevytápěným prostorem a interiérem) a záložku **Konstrukce na styku s exteriérem a zeminou** (obsahuje popis konstrukcí na rozhraní mezi nevytápěným prostorem a exteriérem, resp. zeminou). Na posledně zmiňovaných záložkách jsou navíc vždy další čtyři záložky, které slouží pro zadání parametrů neprůsvitných konstrukcí (záložka **Neprůsvitné konstrukce**), parametrů oken a zasklených dveří (záložka **Průsvitné konstrukce**), parametrů liniových tepelných vazeb (záložka **Liniové tepelné vazby**) a parametrů bodových tepelných mostů (záložka **Bodové tepelné mosty**).

Zimní zahrady a běžné nevytápěné prostory

Všimněte si dále, že záložky **Neprůsvitné konstrukce** a **Průsvitné konstrukce** jsou rozděleny na dvě části. Levá část záložek se vyplňuje vždy – obsahuje totiž údaje, které je třeba zadat jak pro běžné nevytápěné prostory (garáže, půdy atd.), tak pro zimní zahrady. Pravá část záložek se vyplňuje jen pro zimní zahrady.

Pokud tedy budete hodnotit běžný nevytápěný prostor, ponechte pravou část záložky v původním stavu (tj. s nulovými hodnotami v položkách).

Práce se vstupní položkou

Práce se vstupní položkou byla podrobně popsána u prvního formuláře. Zde uvedeme jen odlišnosti.

Pomůcky

Pro plochu konstrukce, pro součinitel prostupu tepla a pro objem nevytápěného prostoru je k dispozici pomocný výpočet dostupný přes klávesu **F2**. všechny uvedené funkce lze vyvolat i povel **Pomocný výpočet** v nabídce **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře. V této nabídce lze nalézt i příkazy **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog stavebních konstrukcí pro snadnější zadání parametrů konstrukcí a oken) a **Katalog tepelných vazeb** (vyvolá katalog tepelných vazeb pro snadnější zadávání lineárních činitelů prostupu tepla charakterizujících tepelné vazby).

Práce s formuláři

Pokud hodnocená zóna sousedí s větším počtem nevytápěných prostor, je třeba zadat parametry dalších nevytápěných prostor na další formuláře.

Nový formulář

Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stiskněte tlačítko **Další formulář** v pravé části formuláře, nebo klávesu **F4**. Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte **ANO**, objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.

Další funkce pro práci s formuláři jsou shodné jako u předchozích typů formulářů (viz F.3).

Konec práce s daty

Po ukončení práce s 6. formulářem se vrátíte do prostředí 2. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

F..7 Zadání přerušovaného vytápění

Formulář pro zadání přerušovaného vytápění pro výpočet podle EN ISO 1370 (2004) je možné vyvolat tlačítkem **Zadání přerušovaného vytápění pro metodiku EN ISO 13790 (2004)** z formuláře pro zadání popisu zóny (záložka **Přerušované vytápění** na záložce **Základní popis zóny**). Přerušované vytápění se zadává jen při obecném měsíčním výpočtu potřeby tepla na vytápění pro konkrétní okrajové podmínky. Nelze jej zadat při výpočtu měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540, protože tento výpočet se provádí zásadně pro předpoklad nepřerušovaného vytápění.

Po stisku tlačítka **Přerušované vytápění** se objeví formulář:

7. formulář

S pomocí tohoto formuláře lze zadat jeden či více typů přerušení vytápění v dané vytápěné zóně. Každý typ otopné přestávky se zadává na samostatný list formuláře.

Procento

Nejprve je nutné zadat procento, které tvoří daná otopná přestávka z celkového časového úseku. Pro osvětlení významu této hodnoty uveďme dva příklady.

Příklad 1

Cílem výpočtu je stanovit potřebu tepla na vytápění objektu s přerušovaným vytápěním během topné sezóny. Přerušování vytápění probíhá pět dní v týdnu vždy na 10 hodin, a to po celé otopné období. Otopné přestávky tedy trvají celkově 50 hodin týdně, zatímco plné vytápění zbylých 118 hodin. Procentuální podíl délky této otopné přestávky je tedy 30%.

Příklad 2

V hodnoceném objektu se přerušuje vytápění dvěma různými způsoby - 5 dní v týdnu vždy na 10 hodin a 2 dny v týdnu vždy na 24 hodin. Každá z otopných přestávek se zadá na samostatný list formuláře, přičemž procentuální podíl prvního typu otopné přestávky bude 30% a procentuální podíl druhého typu otopné přestávky bude 28,6%.

Délka přestávky

Délka otopné přestávky je podle ČSN EN ISO 13790 definována jako:

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4,$$

kde t_1 je časový úsek bez vytápění či s jeho redukcí, t_2 je časový úsek s udržováním zvolené vnitřní teploty, t_3 je časový úsek se zátokem a t_4 je časový úsek mezi koncem zátoku a začátkem běžného provozu (při optimalizovaném zátoku prakticky nulový).

Práce s formuláři

Pokud je v dané zóně používáno více typů otopné přestávky, je třeba zadat parametry dalších otopných přestávek na další formuláře.

Nový formulář Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stiskněte tlačítko **Další formulář** v pravé části formuláře, nebo klávesu **F4**. Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte **ANO**, objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.

Konec práce s daty

Po ukončení práce se 7. formulářem se vrátíte do prostředí 2. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

F..8 Doplňkové formuláře

Pro zadávání speciálních konstrukcí nabízí program **Energie** v souladu s EN ISO 13790 a EN 832 čtyři výpočtové postupy. Podporován je výpočet energetického chování Trombeho stěn, větraných obvodových konstrukcí, konstrukcí s průsvitnou tepelnou izolací a konstrukcí obsahujících ve své skladbě otopnou vrstvu (např. podlaha s podlahovým vytápěním).

Speciální konstrukce Pokud bude hodnocená zóna obsahovat některou z uvedených konstrukcí, můžete její parametry zadat na příslušném formuláři, který lze vyvolat vždy z 2. základního formuláře **Popis jednotlivých zón**.

Na tomto formuláři jsou k dispozici tlačítka **Trombeho stěny**, **Větrané stěny**, **Průsvitné izolace** a **Podlah. vytápění**.

Práce s formuláři pro zadání speciálních konstrukcí je obdobná práci s již popsány formuláři.

Na jediném formuláři se zadává vždy jedna speciální konstrukce (např. Trombeho stěna orientovaná na jih). Pokud budete mít v zóně více speciálních konstrukcí stejného typu (např. další Trombeho stěnu orientovanou na západ), vyplňte jejich parametry na další formulář, který můžete založit např. stiskem klávesy **F4**.

F..9 Popis rozhraní mezi zónami

Po stisku tlačítka **Popis spojení zón v objektu** (pozor, toto tlačítko je na 1. formuláři **Popis objektu a klimatických podmínek**) se objeví 8. základní formulář:

8. formulář

Č.	Název konstrukce (stěny, stropu, dveří ...)	Plocha konstrukce [m2]	Součinitel prostupu tepla [W/m2K]
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Stěna	118,00	0,800
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Dveře	2,00	4,000
<input type="checkbox"/> 3		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 4		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 5		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 6		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 7		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 8		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 9		0,00	0,000
<input type="checkbox"/> 10		0,00	0,000



U tohoto formuláře je potřebné postupně vyplnit všechny tři hlavní záložky – tedy záložku **Plošné stavební konstrukce** (obsahuje popis konstrukcí na rozhraní mezi dvěma zónami, jejichž čísla jsou nastavena v horní části formuláře), záložku **Liniové tepelné vazby** (obsahuje popis 2D tepelných vazeb na rozhraní mezi zónami) a záložku **Bodové tepelné mosty** (obsahuje popis 3D tepelných mostů na rozhraní mezi zónami).

Práce se vstupní položkou

Práce se vstupní položkou byla podrobně popsána u prvního formuláře. Zde uvedeme jen odlišnosti.

Pomůcky

Pro plochu konstrukce a pro součinitel prostupu tepla je k dispozici pomocný výpočet dostupný přes klávesu **F2**. Obě uvedené funkce lze vyvolat i повеlem **Pomocný výpočet** v nabídce **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře.

V této nabídce lze nalézt i příkazy **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog stavebních konstrukcí pro snadnější zadání parametrů konstrukcí a oken) a **Katalog tepelných vazeb** (vyvolá katalog tepelných vazeb pro snadnější zadávání lineárních činitelů prostupu tepla charakterizujících tepelné vazby).

Práce s formuláři

Nový formulář

Pokud v objektu existuje více zón než jen dvě, nebo pokud je rozhraní mezi dvěma zónami tvořeno větším počtem konstrukcí než 10, je nutné pokračovat se zadáváním na dalším formuláři. Způsob dalšího zadávání je pro tento případ popsán na záložce **Poznámky**.

Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stiskněte tlačítko **Další formulář** v pravé části formuláře, nebo klávesu **F4**. Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte **ANO**, objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.

Další funkce pro práci s formuláři jsou shodné jako u předchozích typů formulářů (viz F.3).

Konec práce s daty

Po ukončení práce s 8. formulářem se vrátíte do prostředí 1. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

F..10 Popis přídavných spotřeb energie v nevytápěných prostorách

Po stisku tlačítka **Popis přídavných spotřeb** (pozor, toto tlačítko je na 1. formuláři **Popis objektu a klimatických podmínek**) se objeví 9. základní formulář:

9. formulář



S pomocí tohoto formuláře je možné definovat spotřebu energie na osvětlení a nucené větrání nevytápěných prostor (typicky garáží).

Pokud vzniká v prostoru ještě nějaká další energetická spotřeba, je možné ji přímo zadat celkovou roční hodnotou v MJ.

Práce s formuláři

Nový formulář

Pokud v objektu existuje více nevytápěných prostor s významnější přídavnou spotřebou energie, je nutné pokračovat se zadáváním na dalším formuláři.

Pokud budete chtít po vyplnění prvního formuláře vyplňovat formulář další, stiskněte tlačítko **Další formulář** v pravé části formuláře, nebo klávesu **F4**. Program se vás zeptá, zda chcete nový formulář založit, a pokud odpovíte **ANO**, objeví se před vámi další shodný, ale prázdný formulář.

Další funkce pro práci s formuláři jsou shodné jako u předchozích typů formulářů (viz F.3).

Konec práce s daty

Po ukončení práce s 9. formulářem se vrátíte do prostředí 1. formuláře, které můžete (pokud jste již vyplnili všechny další potřebné formuláře) opustit.

G. Výpočet úlohy

Výpočet úlohy můžete vyvolat buď přes tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy, nebo přes příkaz **Výpočet úlohy** v nabídce **Výpočet**. Následně se objeví okénko, pomocí kterého můžete určit typ výpočtu. Pokud nalezne výpočtový modul programu **Energie** v zadání chybu, oznámí ji a výpočet neprovede.

Protokol o výpočtu

Výsledkem výpočtu je protokol o výpočtu, který obsahuje:

1. rekapitulaci vstupních dat
2. měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy
3. měrnou tepelnou ztrátu větráním
4. solární zisky
5. vnitřní zisky
6. faktor využití zisků/ztrát
7. dodané energie na vytápění/chlazení/nucené větrání a úpravu vlhkosti vzduchu/přípravu teplé vody/osvětlení
8. měrné dodané a primární energie podle vyhlášek MPO ČR a MVRR SR
9. průměrný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540.

Uvedené hodnoty jsou stanoveny jak pro jednotlivé zóny v objektu (v některých případech), tak pro celý objekt.

Protokol o výpočtu je textový soubor ve formátu **RTF** (rich text format), který obsahuje českou diakritiku a lze jej načíst do libovolného textového editoru pro MS Windows. Charakteristickou vlastností formátu RTF je uchovávání typů písma a formátování.

Prohlížeč modul

Energie 2014 - výsledky : DEMO 1.0.UT

Soubor Úpravy Písmo Vyhodnocení

Hodnocená budova Referenční budova podle vyhl. MPO ČR č. 78/2013 Sb.

**VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV
A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA
podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2**

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2014

Název úlohy:	RD z EN 832 s upravenými kcemí
Zpracovatel:	Doc. Dr. Ing. Z. Svoboda
Zakázka:	Svoboda Software
Datum:	1/1/2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově:	1
Počet osob v budově dle NZÚ 2013:	2,4
Typ výpočtu potřeby energie:	měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

31087 znaků INS CAPS

Protokol o výpočtu je možné po ukončení výpočtu zobrazit v jednoduchém editoru - v prohlížečím modulu programu **Energie**. Prohlížečící modul je samostatný program ELIST.EXE. Současně může být spuštěno více prohlížečích modulů s jedním nebo s více protokoly o výpočtu.

Zda bude prohlížečící modul vyvoláván, je možné nastavit s pomocí položky **Možnosti** v nabídce **Výpočet**. Položka **Možnosti** umožňuje ještě několik dalších nastavení. Pokud budete chtít například použít místo interního prohlížečícího modulu libovolný jiný textový editor, můžete s pomocí této položky nastavit cestu k tomuto programu.



Práce s protokolem

Po provedeném výpočtu lze vyvolat jen prohlížečící modul pomocí příkazu **Protokol o výpočtu** v nabídce **Výpočet**.

Protokol o výpočtu lze v prohlížečím modulu upravovat pomocí příkazů v nabídce **Písmo** (změna typu písma), **Úpravy** (kopírování, mazání, vkládání) a **Soubor** (uložení změn, uložení pod jiným jménem, tisk, nastavení tiskárny). Před použitím příkazu **Písmo** je nutné označit myší nebo klávesnicí část textu nebo celý text. Úprava písma se bude následně vztahovat jen na označený text.

Tisk

Prohlížečící modul umožňuje před samotným tiskem jednak nastavit okraje pro tisk s pomocí příkazu **Nastavení stránky** v nabídce menu **Soubor**, a jednak nastavit parametry tiskárny s pomocí příkazu **Nastavení tiskárny** v nabídce menu **Soubor**.

Tisk dokumentu je možné provést příkazem **Tisk** v nabídce **Soubor**, nebo stiskem příslušné ikony na panelu nástrojů.

Tisk z prostředí prohlížečícího modulu je prováděn s pomocí knihovni funkce MS Visual Basicu 6.0 a je tudíž ovlivněn vzájemnou interakcí mezi ovládačem tiskárny a knihovnou MS Visual Basicu. Kvalita tisku lze ovlivnit pouze tehdy, když to umožňuje ovládač tiskárny. Pokud nastanou s tiskem potíže nebo pokud budete chtít vyšší kvalitu tisku, využijte prosím skutečnosti, že lze protokol o výpočtu bez problémů načíst nebo přenést přes schránku do libovolného textového editoru a vytisknete protokol z něj.

Ukončit práci s prohlížečím modulem můžete stiskem klávesy **Esc**, přes příkaz **Konec** v nabídce **Soubor**, nebo přes dvojnásobné klepnutí myší nad levým horním rohem okénka.

H. Grafické vyhodnocení výsledků

Vyvolat grafické vyhodnocení výsledků můžete buď stiskem tlačítka **Grafický výstup** na panelu úlohy, nebo pomocí příkazů v nabídce **Grafika**.

Typy grafů

K dispozici je sedm typů grafického výstupu:

1. rozložení měrných tepelných toků ve formě koláčového grafu

Tento grafický výstup ukáže procentuální rozdělení měrných tepelných toků jednotlivými obalovými konstrukcemi zvolené zóny objektu ve formě koláčového grafu.

2. rozložení měrných tepelných toků ve formě sloupcového grafu

Tento grafický výstup ukáže absolutní velikosti měrných tepelných toků jednotlivými obalovými konstrukcemi zvolené zóny objektu ve formě sloupcového grafu.

3. měsíční bilance dodané energie

Tento graf znázorňuje po jednotlivých měsících dílčí dodané energie na vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení. Je k dispozici pouze tehdy, když byl proveden výpočet po jednotlivých měsících.

4. celková měsíční dodaná energie

Tento graf znázorňuje po jednotlivých měsících výslednou dodanou energii budovy. Je k dispozici pouze tehdy, když byl proveden výpočet po jednotlivých měsících.

5. roční energetická bilance objektu

Tento sloupcový graf znázorňuje rozložení roční energetické bilance objektu po jednotlivých dílčích dodaných energiích.

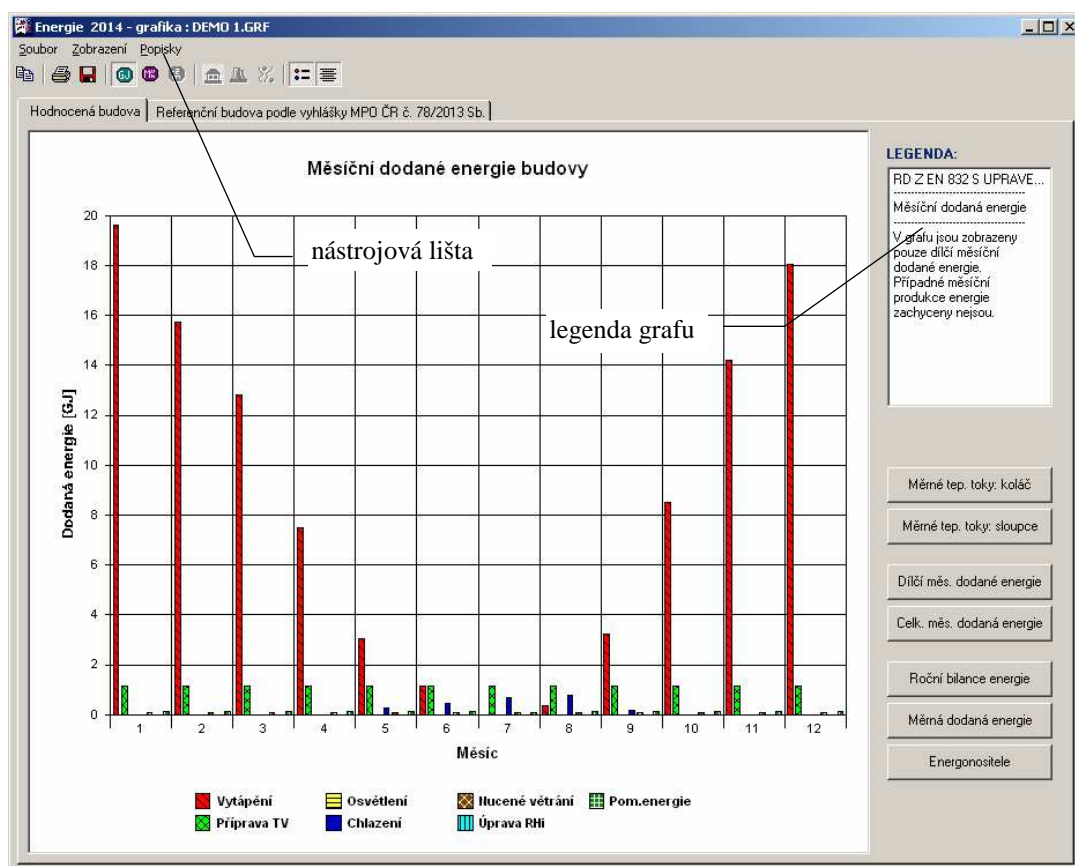
6. rozložení měrných dodaných energií

Tento koláčový graf znázorňuje rozdělení celkové roční měrné dodané energie objektu na jednotlivé dílčí dodané energie.

7. rozdělení podle energonositelů

Tento graf znázorňuje rozložení celkové dodané energie, primární energie a emisí CO₂ podle jednotlivých energonositelů (elektřina, plyn, uhlí, dřevo atd.) ve formě koláčového grafu.

Okénko výstupu



Pokud stisknete tlačítko **Grafický výstup** na panelu úlohy, zobrazí se vždy energetická bilance objektu. Pokud použijete příkazů v nabídce **Grafika**, budete moci přímo určit, jaký typ grafu chcete vidět.

Typ grafického výstupu je ovšem možné měnit i přímo v prostředí grafického modulu.

Grafický modul je samostatný program EGRAPH.EXE. Současně může být spuštěno více grafických modulů s jedním nebo s více výsledky výpočtu.

Popisky

Grafický modul je možné obohatit o popisky, které můžete vložit do grafu pomocí příkazu **Vložit další** z nabídky **Popisky**. Popiska se vloží do levého horního rohu grafu a je připravena pro zápis libovolného textu. Rovněž ji lze technikou „uchop a pusť“ přesunout myší do libovolného místa grafu. Zrušit popisku můžete příkazem **Zrušit** nebo **Zrušit vše** z nabídky **Popisky**. Pokud stisknete nad popiskou pravé tlačítko, objeví se v místě myši plovoucí menu s nabídkou práce s popiskou.

Tisk

Vytvořený grafický výstup můžete vytisknout pomocí tlačítka s ikonou tiskárny nebo pomocí příkazu **Tisk** v nabídce **Soubor**.

Před samotným tiskem lze jednak nastavit okraje pro tisk s pomocí příkazu **Nastavení stránky** v nabídce menu **Soubor**, a jednak nastavit parametry tiskárny s pomocí příkazu **Nastavení tiskárny** v nabídce menu **Soubor**.

Tisk z prostředí grafického modulu je prováděn s pomocí knihovní funkce MS Visual Basicu 6.0 a je tudíž ovlivněn vzájemnou interakcí mezi ovládačem tiskárny a knihovnou MS Visual Basicu. Kvalita tisku lze ovlivnit pouze tehdy, když to umožňuje ovládač tiskárny.

Pokud nastanou s tiskem potíže nebo pokud budete chtít vyšší kvalitu tisku, využijte prosím skutečnosti, že grafický výstup lze přes schránku Windows přenést snadno do libovolného textového či grafického editoru a vytisknout z něj.

Přenesení do schránky

Přenést grafický výstup do schránky Windows a odtud do libovolné aplikace pro MS Windows, která pracuje s grafikou, můžete pomocí příkazu **Přenést do schránky** z nabídky **Soubor**.

Uložení do souboru

Grafický výstup můžete i uložit do grafického souboru (bitmapa BMP). Pro tuto možnost volte buď tlačítko s ikonou diskety, nebo příkaz **Uložit do souboru** z nabídky **Soubor**.

I. Porovnání variant výpočtu

Porovnání jednotlivých variant výpočtu je možné s pomocí příkazu **Porovnání variant výpočtu** v položce **Výpočet** hlavního menu programu.

Porovnání variant

Po volbě této možnosti se objeví následující okénko:

Porovnání variant výpočtu

Zadáni variant | Měrná spotřeba energie | Měrné tepelné toky | Měrná potřeba tepla | Snížení měrné potřeby tepla

Vyberte varianty, které budou porovnány s aktuální úlohou: Přenést tabulku do schránky

Číslo	Označení varianty	Měrný tep. tok [W/K]	Měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/m2a]	Snížení měrné potřeby tepla na vytápění [%]	Měrná spotřeba energie [kWh/m2a]
1	RD z EN 832 s upravenými kcermi	158,8	88	0,0	124
2	Nízkoenergetický RD	85,3	27	69,1	78
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Měrná spotřeba energie zahrnuje energii na vytápění, chlazení, přípravu TV a osvětlení včetně účinnosti. Měrná potřeba tepla na vytápění je teoretickou potřebou tepla bez vlivu účinnosti otopné soustavy.

OK

Na první záložce zadejte alespoň jeden soubor s daty, který se bude porovnávat s aktuální úlohou (aktuální úloha je umístěna vždy v prvním řádku). Pro výběr souboru můžete použít tlačítka **Najít**. Pokud budete chtít vymazat některou úlohu z porovnávání, můžete použít tlačítko se symbolem **X**.

Jednotlivá srovnání z hlediska měrné spotřeby energie, měrných tepelných toků, měrné potřeby tepla a snížení měrné potřeby tepla najdete pod příslušnými záložkami.

Grafické výstupy i tabulku je možné přenést do schránky Windows přes příslušná tlačítka.

Pokud budete chtít přenést tabulku tak, aby ji bylo možné dále upravovat jako tabulku, vložte ji buď přímo do aplikace **MS Excel**, nebo vložte do text. editoru (např. **MS Word**) nejprve tabulku **MS Excel** a do ní pak tabulku ze schránky.



Tisk grafů je možný přes tlačítko **Tisk**. Tisk z prostředí tohoto modulu je prováděn s pomocí knihovni funkce MS Visual Basicu 6.0 a je tudíž ovlivněn vzájemnou interakcí mezi ovládačem tiskárny a knihovnami MS Visual Basicu. Kvalita tisku a umístění grafu na stránce lze ovlivnit pouze tehdy, když to umožňuje samotný ovládač tiskárny. Pokud nastanou s tiskem potíže nebo pokud budete chtít vyšší kvalitu tisku, využijte prosím skutečnosti, že grafický výstup lze přes schránku Windows přenést snadno do libovolného textového či grafického editoru a vytisknout z něj.

J. Výpočet potřeby tepla na vytápění s opravnými součiniteli

Program **Energie** obsahuje pro srovnání i výpočet potřeby tepla na vytápění dvěma metodikami s použitím opravných součinitelů odvozených z praktických měření objektů.

Metodika
Macholda, 2003

První metodikou je postup Mgr. F. Macholdy publikovaný v časopise Tepelná ochrana budov č. 3 v roce 2003.

Tento výpočet lze vyvolat s pomocí příkazů **Potřeba tepla s opravnými koeficienty** a **Metodika I** v položce **Výpočet** hlavního menu programu. Po této volbě se objeví okénko:

Na záložce **Provoz** je možné zadat typ objektu pro určení vlivu nesoučasnosti, přerušování vytápění a regulace.

Na záložce **Regulace** lze zadat způsob regulace a typ vytápěcího zařízení, které se projeví při započítání velikosti tepelných zisků.

Po zadání všech parametrů lze provést výpočet roční potřeby tepla na vytápění a případně i vytvořit protokol o tomto výpočtu s pomocí

tlačítka **Vytvořit protokol**.

Metodika
Ptáková, 1998

Druhou metodou je tradiční denostupňová metoda v úpravě Ing. D. Ptákové, která byla publikována v časopise VVI č.2 v roce 1998.

Tento výpočet lze vyvolat s pomocí příkazů **Potřeba tepla s opravnými koeficienty** a **Metodika II** v položce **Výpočet** hlavního menu programu. Po této volbě se objeví okénko:

Délku otopného období, střední vnější teplotu, střední vnitřní teplotu a vnější výpočtovou teplotu je možné zadat na záložce **Teploty**. Program nabízí pro řadu měst hodnoty platné pro zahájení vytápění při vnější teplotě 12, 13 a 15 °C. Databáze měst a teplot je uložena v souboru **denostup.cmb**. Databázi je možné libovolně doplňovat.

Na záložce **Provoz** je možné zadat typ objektu pro určení vlivu

nesoučasnosti a zkrácení doby vytápění.

Na záložkách **Regulace** a **Palivo** lze zadat způsob regulace, typ vytápěcího zařízení, účinnost tepelného zdroje, typ paliva a účinnost rozvodů, které se projeví ve výpočtu potřeby paliv na vytápění.

Po zadání všech parametrů lze provést výpočet roční potřeby tepla na vytápění a roční potřeby paliva a případně i vytvořit protokol o tomto výpočtu s pomocí tlačítka **Vytvořit protokol**.

Kapitola

5.

ZÁKULISÍ PROGRAMU

V této části manuálu můžete nalézt základní informace o použitých výpočtových vztazích v programu **Energie**. Odkazy na literaturu jsou uvedeny v části **Přílohy**.

A. Výpočet energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Výpočet energetické náročnosti budov, tj. výpočet roční dodané energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, nucené větrání, úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu a osvětlení, je v programu prováděn v souladu s EN ISO 13790 [12] a podle principů vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Poznámka k terminologii

V následujícím textu je použita terminologie podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

potřeba energie (tepla/chladu)	Energie potřebná na daný účel (vytápění, chlazení, příprava teplé vody...) za předpokladu 100 % účinnosti všech technických systémů. Jde o teoretickou hodnotu bez vlivu energetických ztrát v technických systémech.
vypočtená spotřeba energie	Energie potřebná na daný účel s vlivem účinností všech technických systémů. Vypočte se z potřeby energie a zahrnuje vliv účinnosti zdrojů, distribuce a sdílení energie.
pomocná energie	Energie potřebná pro provoz pomocných technických systémů (např. čerpadel, regulace či řízení).
dodaná energie	Předpokládaná celková spotřeba energie na daný účel. Stanoví se jako součet vypočtené spotřeby energie a pomocné energie. Tato hodnota se může více či méně blížit skutečné spotřebě energie v budově.
celková dodaná energie	Součet všech dílčích dodaných energií do budovy.
neobnovitelná primární energie	Předpokládaná neobnovitelná část energie z přírody, která je dodávána do budovy jednotlivými energonositeli a která neprošla žádným procesem přeměny.
celková primární energie	Předpokládané celkové množství energie z přírody, které je dodáváno do budovy jednotlivými energonositeli a které neprošlo žádným procesem přeměny. Je součtem obnovitelné a neobnovitelné primární energie.

Hodnocení zón a budovy

Dále uvedené vztahy se v programu **Energie** používají pro výpočet energetické náročnosti tepelných zón, na něž byla budova rozdělena. Celková dodaná energie za celou budovu se stanovuje jako součet dodaných energií jednotlivých zón.

Krok výpočtu

Samotný výpočet energetické náročnosti budov (dále *ENB*) je v programu **Energie** přednostně prováděn s měsíčním krokem výpočtu. Pro jednodušší, pouze vytápěné budovy, které nevyužívají obnovitelné zdroje energie, je k dispozici i sezónní typ výpočtu.

A..1 Celková roční dodaná energie

Celková **roční dodaná energie** (tj. energetická náročnost zóny či budovy EP) se stanovuje z obecného vztahu:

$$EP = Q_{fuel} = EP_H + EP_C + EP_F + EP_{RH} + EP_W + EP_L \quad (1)$$

Celková roční dodaná energie

kde EP_H je roční dodaná energie na vytápění [GJ], EP_C je roční dodaná energie na chlazení [GJ], EP_F je roční dodaná energie na nucené větrání [GJ], EP_{RH} je roční dodaná energie úpravu relativní vlhkosti vnitřního vzduchu [GJ], EP_W je roční dodaná energie na přípravu teplé vody [GJ] a EP_L je roční dodaná energie na osvětlení [GJ].

Celková roční **měrná dodaná energie** EP_A v kWh/(m²·rok) se pak stanoví:

Měrná dodaná energie

$$EP_A = 277,8 \cdot \left(\frac{EP}{A_f} \right) = 277,8 \cdot \left(\frac{Q_{fuel}}{A_f} \right) \quad (2)$$

kde $EP = Q_{fuel}$ je celková roční dodaná energie [GJ/rok] a A_f je celková energeticky vztažná (podlahová) plocha budovy stanovená z vnějších rozměrů [m²].

A..2 Roční dodaná energie na vytápění

Roční dodaná energie na vytápění

Roční **dodaná energie na vytápění** EP_H se stanoví obecně jako součet měsíčních dodaných energií na vytápění $EP_{H,j}$, přičemž dílčí dodaná energie na vytápění v j-tém měsíci se určí jako součet vypočtených spotřeb energie jednotlivých zdrojů tepla a energií dodaných z okolního prostředí (např. sluneční energie v případě solárních kolektorů či energie spodní vody v případě tepelného čerpadla). V roční dodané energii na vytápění EP_H je zahrnuta i pomocná energie na vytápění, tj. energie na provoz čerpadel, regulace, řízení apod. Používá se vztah

$$EP_H = \sum_{j=1}^{12} (Q_{H,fuel,j} + Q_{H,sc,j} + Q_{H,aux,j}) = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{t=1}^m \left(\frac{Q_{H,dis,j} \cdot f_{H,t}}{COP_{H,gen,t}} + Q_{H,hp,t,j} \right) + \sum_{z=1}^n \frac{Q_{H,dis,j} \cdot f_{H,z}}{\eta_{H,gen,z}} + Q_{H,sc,j} + Q_{H,aux,j} \right) \quad (3)$$

kde m je počet tepelných čerpadel, n je počet ostatních zdrojů tepla, $Q_{H,dis,j}$ je vypočtená spotřeba energie v distribučním systému vytápění v j-tém měsíci [J], f_H je podíl z $Q_{H,dis,j}$ připadající na příslušný zdroj tepla [-], $COP_{H,gen,t}$ je roční provozní topný faktor t-tého tepelného čerpadla [-], $\eta_{H,gen,z}$ je celková průměrná účinnost výroby tepla z-tým zdrojem tepla [-], $Q_{H,sc,j}$ je energie ze solárních kolektorů použitá na vytápění v j-tém měsíci [J] stanovená podle kapitoly A.9, $Q_{H,aux,j}$ je pomocná energie na vytápění v j-tém měsíci [J] stanovená podle kapitoly A.8 a $Q_{H,hp,t,j}$ je energie získaná z okolního prostředí v j-tém měsíci t-tým tepelným čerpadlem [J], kterou lze stanovit ze vztahu

$$Q_{H,hp,t,j} = \frac{COP_{H,gen,t} - 1}{COP_{H,gen,t}} \cdot Q_{H,dis,j} \cdot f_{H,t} \quad (4)$$

Vypočtená spotřeba energie v distribučním systému

Měsíční vypočtená **spotřeba energie v distribučním systému** vytápění se stanoví ze vztahu:

$$Q_{H,dis,j} = \frac{Q_{H,nd,j} \cdot (1 - f_{H,ahu})}{\eta_{H,em} \cdot \eta_{H,dis}} + \frac{Q_{H,ahu,j}}{\eta_{H,em,ahu} \cdot \eta_{H,dis,ahu}} - Q_{H,sc,j} \quad (5)$$

kde $Q_{H,nd,j}$ je potřeba tepla na vytápění v j-tém měsíci [J], $f_{H,ahu}$ je podíl potřeby tepla dodávaný VZT jednotkami [-], $\eta_{H,em}$ je účinnost sdílení tepla mezi vytápěným prostředím a distribučními prvky otopné soustavy (např. tělesy) [-], $Q_{H,ahu,j}$ je část potřeby tepla na vytápění dodávaná do zóny v j-tém měsíci VZT jednotkami [J], $\eta_{H,em,ahu}$ je účinnost sdílení tepla mezi vytápěným prostředím a distribučními prvky VZT (např. vyústkami) [-], $\eta_{H,dis}$ je účinnost systému distribuce tepla [-], $\eta_{H,dis,ahu}$ je účinnost systému distribuce tepla pomocí

systému VZT [-] a $Q_{H,sc,j}$ je energie ze solárních kolektorů použitá na vytápění v j-tém měsíci [J].

Není-li do hodnocené zóny dodávané teplo VZT jednotkami, přechází vztah (5) samozřejmě na výrazně jednodušší tvar

$$Q_{H,dis,j} = \frac{Q_{H,nd,j}}{\eta_{H,em} \cdot \eta_{H,dis}} - Q_{H,sc,j} \quad (6).$$

Teplo dodávané VZT

Část potřeby tepla na vytápění dodávanou VZT jednotkami $Q_{H,ahu,j}$ lze stanovit ze vztahu

$$Q_{H,ahu,j} = H_{H,ahu,j} \cdot (\theta_{H,sup} - \theta_{e,j}) \cdot t_j \quad (7)$$

kde $\theta_{H,sup}$ je průměrná měsíční teplota vzduchu přiváděného do vytápěného prostoru VZT jednotkami (předpokládá se vždy vyšší než $\theta_{e,j}$ a θ_j) [°C], $\theta_{e,j}$ je průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu [°C], t_j je délka j-tého měsíce [s] a $H_{H,ahu,j}$ je měrný tepelný tok připadající na VZT jednotky [W/K], který se určí:

a) pro případy, kdy platí $V_{H,ahu} > (f_{vent} \cdot V_f)$, ze vztahu

$$H_{H,ahu,j} = \rho \cdot c \cdot \left[V_{H,ahu,j} \frac{\theta_{H,sup} - \theta_i}{\theta_{H,sup} - \theta_{e,j}} + \left[(1 - f_{H,rc}) \cdot V_{H,ahu,j} - f_{vent} \cdot V_f \right] \cdot (1 - \eta_{H,hr}) \frac{\theta_i - \theta_{e,j}}{\theta_{H,sup} - \theta_{e,j}} \right] \quad (8)$$

b) pro ostatní případy ze vztahu

$$H_{H,ahu,j} = \rho \cdot c \cdot V_{H,ahu,j} \frac{\theta_{H,sup} - \theta_i}{\theta_{H,sup} - \theta_{e,j}} \quad (9)$$

přičemž ρ je hustota vzduchu [kg/m³], c je měrná tepelná kapacita vzduchu [J/(kg.K)], θ_i je návrhová vnitřní teplota [°C], $f_{H,rc}$ je činitel recirkulace vzduchu [-], $\eta_{H,hr}$ je účinnost zpětného získávání tepla ve VZT jednotkách [-], V_f je známý objemový tok vzduchu nuceným větráním [m³/s], f_{vent} je podíl času se spuštěným nuceným větráním [-] a $V_{H,ahu,j}$ je objemový tok vzduchu potřebný k zajištění požadované dodávky tepla v j-tém měsíci [m³/s] stanovený ze vztahu

$$V_{H,ahu,j} = \frac{Q_{H,nd,j} \cdot f_{H,ahu}}{\rho \cdot c \cdot (\theta_{H,sup} - \theta_i) \cdot t_j} \quad (10)$$

kde t_j je délka j-tého měsíce [s]. Činitel recirkulace musí přitom splnit podmínku:

$$f_{H,rc} \leq \frac{V_{H,ahu} - f_{vent} \cdot V_f}{V_{H,ahu}}, \quad (11)$$

kterou program **Energie** kontroluje a zadanou hodnotu $f_{H,rc}$ případně podle potřeby sníží. Program rovněž kontroluje, aby hodnota $Q_{H,ahu,j}$ splnila vždy podmínku

$$Q_{H,ahu,j} \geq Q_{H,nd,j} \cdot f_{H,ahu}, \quad (12)$$

a nemohlo tak dojít k neodůvodněnému poklesu potřeby tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění

Potřebu tepla na vytápění hodnocené zóny v j-tém měsíci $Q_{H,nd,j}$ lze stanovit postupem podle EN ISO 13790. Používá se vztah

$$Q_{H,nd,j} = Q_{H,ht,j} - \eta_{H,gn,j} \cdot Q_{H,gn,j} \quad (13)$$

v němž $Q_{H,ht,j}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty v j-tém měsíci [J], $Q_{H,gn,j}$ je velikost tepelných zisků v j-tém měsíci [J] a $\eta_{H,gn}$ je faktor (činitel, stupeň) využitelnosti tepelných

zisků [-]. V případě, kdy je potřeba tepla $Q_{H,ht,j}$ záporná (tj. není třeba dodávat teplo na pokrytí tepelné ztráty), se uvažuje i $Q_{H,nd,j} = 0$ J a využitelné vnitřní zisky se nestanovují.

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty se v programu stanovuje standardním způsobem podle evropských norem jako

$$Q_{H,ht,j} = (H_T + H_V) \cdot (\theta_i - \theta_{e,j}) \cdot t_j \quad (14)$$

kde H_T je měrný tepelný tok prostupem [W/K], H_V je měrný tepelný tok větráním [W/K] a t_j je délka j-tého měsíce [s].

Měrný tepelný tok prostupem lze obecně určit vztahem

$$H_T = H_d + H_g + H_u \quad (15)$$

kde H_d je měrný tepelný tok konstrukcemi mezi vytápěným prostorem a vnějším vzduchem [W/K], H_g je měrný tepelný tok konstrukcemi ve styku se zemí (obecně proměnný během roku) [W/K] a H_u je měrný tepelný tok konstrukcemi přilehlými k prostorům s neupravovaným vnitřním prostředím (bez vytápění a chlazení) [W/K]. Podrobné definice všech tří měrných tepelných toků lze nalézt v EN ISO 13789 a EN ISO 13370.

Program **Energie** zde zachovává postupy uvedených norem s tím, že umožňuje navíc zohlednit:

- vliv tepelných vazeb dvěma způsoby (buď konkrétním zadáním lineárních činitelů prostupu tepla Ψ_j pro jednotlivé tepelné vazby a nebo zjednodušeným zadáním přes přírážku na vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} , která se přičítá k součinitelům prostupu tepla všech konstrukcí)
- vliv konkrétních teplot působících na danou konstrukci (přes činitel teplotní redukce podle ČSN 730540-4, kterým se přenásobí měrný tepelný tok prostupem přes příslušnou konstrukci).

Měrný tepelný tok větráním se stanoví ze vztahu

$$H_{ve} = \rho \cdot c \cdot V_v \quad (16)$$

kde ρ je hustota vzduchu [kg/m³], c je měrná tepelná kapacita vzduchu [J/(kg.K)] a V_v je objemový tok vzduchu pro větrání hodnocené zóny [m³/s], který může být určen podle EN ISO 13789 pro přirozené větrání jako

$$V_v = n \cdot V_a \quad (17)$$

a pro nucené větrání jako

$$V_v = (n \cdot V_a + V'_x) \cdot (1 - f_{vent}) + [(1 - \eta_{H,hr}) \cdot V_f + V_x] \cdot f_{vent} \quad (18)$$

kde n je odhadnutá průměrná intenzita přirozeného větrání [1/s], V_a je objem vzduchu v hodnocené zóně [m³], f_{vent} je podíl času se spuštěným nuceným větráním [-], $\eta_{H,hr}$ je účinnost zpětného získávání tepla ve VZT jednotkách [-], V_f je známý objemový tok vzduchu zajištěný nuceným větráním [m³/s] a V'_x je objemový tok vzduchu netěsnostmi v režimu přirozeného větrání [m³/s], který se určí jako

$$V'_x = V_a \cdot n_{50} \cdot e \quad (19)$$

kde n_{50} je intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem [1/s] a e je součinitel charakterizující zatížení budovy větrem podle EN ISO 13789 [-]. Poslední nepopsanou veličinou ze vztahu (18) je objemový tok vzduchu netěsnostmi v režimu nuceného větrání V_x [m³/s], který lze stanovit jako

$$V_x = \frac{V_a \cdot n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f \left(\frac{V_1 - V_2}{V_a \cdot n_{50}} \right)^2} {e}} \quad (20)$$

kde f je součinitel charakterizující zatížení budovy větrem podle EN ISO 13789 [-], V_1 je objemový tok vzduchu přiváděného nuceným větráním [m³/s] a V_2 je objemový tok vzduchu odváděného nuceným větráním [m³/s].

**Měrný tepelný
tok prostupem**

**Měrný tepelný
tok větráním**

Tepelné zisky

Tepelné zisky $Q_{H,gn,j}$ se stanovují v souladu s EN ISO 13790 jako součet vnitřních zisků a zisků od slunečního záření:

$$Q_{H,gn,j} = Q_{int,j} + Q_{H,sol,j} \quad (21)$$

kde $Q_{int,j}$ jsou vnitřní tepelné zisky v hodnocené zóně v j-tém měsíci [J] a $Q_{H,sol,j}$ jsou tepelné zisky od slunečního záření v hodnocené zóně v j-tém měsíci (stanovené pro režim vytápění) [J].

Solární zisky $Q_{H,sol,j}$ se stanovují obecně jako součet

$$Q_{H,sol,j} = Q_{H,sol,gl,j} + Q_{H,sol,op,j} + Q_{H,sol,spec,j} + Q_{H,sol,u,j} \quad (22)$$

kde $Q_{H,sol,gl}$ jsou solární zisky průsvitnými konstrukcemi [J], $Q_{H,sol,op}$ jsou solární zisky neprůsvitnými konstrukcemi [J], $Q_{H,sol,spec}$ jsou solární zisky speciálními konstrukcemi (např. zimními zahradami, Trombeho stěnami apod.) [J] a $Q_{H,sol,u}$ jsou solární zisky z přilehlých nevytápěných prostor [J].

V programu **Energie** se méně významné solární zisky vedlejšími nevytápěnými prostory - s výjimkou zimních zahrad - přímo nestanovují (lze je pouze v případě potřeby zadat celkovou roční hodnotou jako další tepelný zisk), ostatní zisky se stanovují v souladu s EN ISO 13790.

Solární zisky okny

Pro **průsvitné konstrukce** (okna, světlíky, prosklené stěny atd.) umístěné přímo v hodnocené zóně se používá vztah

$$Q_{H,sol,gl,j} = \sum_k (F_{sh,ob,k} \cdot F_{sh,gl,k} \cdot F_{gl,k} \cdot A_k \cdot F_{w,k} \cdot g_k \cdot I_{sol,k,j} - Q_{r,k,j}) \quad (23)$$

kde $F_{sh,ob,k}$ je korekční činitel stínění k-tého okna pevnými překážkami [-], $F_{sh,gl,k}$ je průměrný korekční činitel clonění k-tého okna pohyblivými stínícími prostředky [-], $F_{gl,k}$ je korekční činitel zasklení k-tého okna (podíl plochy prosklení k celkové ploše okna) [-], A_k je celková (skladebná) plocha k-tého okna [m²], $F_{w,k}$ je korekční faktor pro rozdílný směr dopadu záření (standardně 0,9) [-], g_k je propustnost slunečního záření k-tého okna pro kolmý dopad záření (údaj od výrobce) [-], $I_{sol,k,j}$ je množství dopadající sluneční energie na k-té okno v j-tém měsíci [J/m²] a $Q_{r,k,j}$ je výměna tepla sáláním mezi povrchem k-tého okna a oblohou v j-tém měsíci [J].

V programu **Energie** se výměna tepla sáláním $Q_{r,k,j}$ ve vztahu (23) uvažuje dvěma způsoby v závislosti na způsobu zohlednění solárních zisků neprůsvitnými konstrukcemi:

- jsou-li solární zisky neprůsvitnými konstrukcemi zanedbány, je v souladu s EN ISO 13790 zanedbána i výměna sáláním mezi okny a oblohou $Q_{r,k,j}$
- jsou-li solární zisky neprůsvitnými konstrukcemi zahrnuty do výpočtu, zohledňuje se i výměna sáláním $Q_{r,k,j}$, a to podle vztahu

$$Q_{r,k,j} = F_{r,k} \cdot \Phi_{r,k,j} \cdot t_j = F_{r,k} \cdot (R_{se,k} \cdot U_k \cdot A_k \cdot h_{r,k} \cdot \Delta\theta_{er,j}) \cdot t_j \quad (24)$$

kde $F_{r,k}$ je činitel vzájemného osálení mezi k-tou konstrukcí a oblohou [-] (uvažuje se $F_r = 1$ pro nestíněnou horizontální plochu a $F_r = 0,5$ pro nestíněnou vertikální plochu), $\Phi_{r,k,j}$ je tepelný tok sáláním mezi k-tou konstrukcí a oblohou v j-tém měsíci [W], t_j je délka j-tého měsíce [s], $R_{se,k}$ je tepelný odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu k-té konstrukce [m².K/W], U_k je součinitel prostupu tepla k-té konstrukce [W/(m².K)], A_k je celková (skladebná) plocha k-té konstrukce [m²], $h_{r,k,j}$ je součinitel přestupu tepla sáláním na vnější straně k-té konstrukce [W/(m².K)] a $\Delta\theta_{er,j}$ je průměrný rozdíl venkovní teploty vzduchu a zdánlivé teploty oblohy [°C]. V programu **Energie** se součinitel přestupu tepla sáláním $h_{r,k,j}$ stanovuje zjednodušeným způsobem podle EN ISO 13790 jako

$$h_{r,k,j} = 5 \cdot \varepsilon_k \quad (25)$$

kde ε_k je emisivita vnějšího povrchu k-té konstrukce [-], která se uvažuje v programu konstantní hodnotou 0,9. Podobně zjednodušeně se uvažuje i rozdíl teplot $\Delta\theta_{er,j}$, a to hodnotou 11 K, která podle EN ISO 13790 odpovídá mírnému podnebnému pásmu.

Solární zisky stěnami a střechou

Pro **neprůsvitné konstrukce** se solární zisky mohou v programu **Energie** buď zanedbat nebo stanovit podle vztahu

$$Q_{H,sol,op,j} = \sum_k (F_{sh,ob,k} \cdot \alpha_{s,k} \cdot R_{se,k} \cdot U_k \cdot A_k \cdot I_{sol,k,j} - Q_{r,k,j}) \quad (26)$$

kde $F_{sh,ob,k}$ je korekční činitel stínění k-té konstrukce pevnými překážkami [-], $\alpha_{s,k}$ je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu k-té konstrukce [-], $R_{se,k}$ je tepelný odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu k-té konstrukce [$m^2 \cdot K/W$], U_k je součinitel prostupu tepla k-té konstrukce [$W/(m^2 \cdot K)$], A_k je celková plocha k-té konstrukce [m^2], $I_{sol,k,j}$ je množství dopadající sluneční energie na k-tou konstrukci v j-tém měsíci [J/m^2] a $Q_{r,k,j}$ je výměna tepla sáláním mezi povrchem k-té konstrukce a oblohou v j-tém měsíci stanovená podle vztahu (24) [J].

Podrobné vztahy, které používá program **Energie** pro výpočet solárních zisků **speciálními konstrukcemi** (zimní zahrady, Trombeho stěny a solární větrané stěny) lze nalézt v příloze E v EN ISO 13790.

Vnitřní tepelné zisky

Vnitřní zisky Q_{int} se stanovují obecně jako součet

$$Q_{int,j} = Q_{int,oc,j} + Q_{int,ap,j} + Q_{int,lt,j} + Q_{int,u,j} \quad (27)$$

kde $Q_{int,oc}$ jsou vnitřní zisky od osob [J], $Q_{int,ap}$ jsou vnitřní zisky od spotřebičů [J], $Q_{int,lt}$ jsou vnitřní zisky od osvětlení [J] a $Q_{int,u}$ jsou vnitřní zisky z vedlejších nevytápěných prostor [J]. V programu **Energie** se vnitřní zisky přilehlými nevytápěnými prostory přímo nestanovují (lze je ale v případě potřeby zadat celkovou roční hodnotou jako další tepelný zisk), ostatní zisky se stanovují v souladu s národní metodikou [5]. Pro vnitřní zisky od osob se používá vztah

Zisky od osob

$$Q_{int,oc,j} = A_{f,int} \cdot f_{oc} \cdot q_{oc} \cdot t_j \quad (28)$$

kde $A_{f,int}$ je celková podlahová plocha zóny stanovená z celkových vnitřních rozměrů [m^2], f_{oc} je časový podíl přítomnosti osob v hodnocené zóně [-], q_{oc} je průměrná produkce tepla osobami v zóně [W/m^2] a t_j je délka j-tého měsíce [s]. Pro vnitřní zisky od spotřebičů se používá vztah

Zisky od spotřebičů

$$Q_{int,ap,j} = A_{f,int} \cdot f_{ap} \cdot q_{ap} \cdot t_j \quad (29)$$

kde f_{ap} je časový podíl provozu spotřebičů v hodnocené zóně [-] a q_{ap} je průměrná produkce tepla spotřebiči v zóně [W/m^2].

Zisky od osvětlení

Vnitřní zisky od osvětlení se stanovují ze vztahu

$$Q_{int,lt,j} = (1 - \eta_{lt}) \cdot (1 - f_{lt,f}) \cdot \Phi_{lt,j} \cdot t_j \quad (30)$$

kde η_{lt} je průměrná účinnost osvětlovací soustavy (žárovky, zářivky apod.) [-], $f_{lt,f}$ je časový podíl provozu odsávacích ventilátorů u osvětlovací soustavy [-] a $\Phi_{lt,j}$ je průměrný příkon elektřiny na osvětlení v j-tém měsíci [W], který se stanoví jako

$$\Phi_{lt,j} = \frac{f_{lt,j} \cdot W_{lt}}{8760} \quad (31)$$

kde $f_{lt,j}$ je činitel podílu spotřeby elektřiny na osvětlení v j-tém měsíci [-] a W_{lt} je roční potřeba elektřiny na osvětlení [Wh] stanovená ze vztahu

$$W_{lt} = W_p \cdot A_{f,int} + P_{lt} \cdot F_o \cdot (t_D \cdot F_D + t_N) \quad (32)$$

nebo zjednodušeně ze vztahu

$$W_{lt} = W_{lt,A} \cdot A_{f,int} \quad (33)$$

kde W_p je roční měrná potřeba elektřiny pro nouzové osvětlení včetně jeho řídicího systému [Wh/m^2] (podle EN 15193 se uvažuje v případě nedostatku údajů jako $6000 Wh/m^2$, pokud je v budově systém nouzového osvětlení), P_{lt} je celkový známý instalovaný příkon osvětlení v zóně [W], F_o je činitel obsazenosti zóny [-], F_D je činitel závislosti na denním světle [-], t_D je doba využití osvětlení během denního světla za rok [h], t_N je doba

Činitel podílu
spotřeby
elektriny

využití osvětlení během noci za rok [h] a $W_{lt,A}$ je odhadnutá měrná roční dodaná energie na osvětlení v zóně [Wh/m^2]. Činitele F_o a F_D závisí především na typu budovy a na způsobu ovládání osvětlení a pohybují se od 0,7 do 1,0. Doby využití t_D a t_N závisí na typu budovy. Program **Energie** umožňuje zvolit, zda bude pro výpočet roční potřeby elektriny použit vztah (32) nebo (33).

Za podrobnější komentář stojí měsíční **činitel podílu spotřeby elektriny na osvětlení** $f_{lt,j}$. S pomocí této veličiny se rozděluje na jednotlivé měsíce celková roční potřeba elektriny na osvětlení – a to nerovnoměrně v souladu s tím, jak je v daném měsíci často nutné svítit.

Používají se následující hodnoty:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$f_{lt,j}$	1,52	1,25	1,04	0,85	0,7	0,65	0,65	0,70	0,87	1,03	1,24	1,50

Je nutné upozornit, že v metodice výpočtu slovenské vyhlášky 625/2006 Z.z. publikované v [13] se činitel podílu spotřeby elektriny neobjevuje a roční potřeba elektriny na osvětlení se rozděluje na jednotlivé měsíce rovnoměrně.

Program **Energie** umožňuje zvolit, zda se mají měsíční činitele podílu spotřeby elektriny ve výpočtu uvažovat či nikoli. Pokud se neuvažují, stanoví se průměrný příkon elektriny na osvětlení v j-tém měsíci jako

$$\Phi_{lt,j} = \frac{W_{lt}}{8760} \quad (34).$$

Vnitřní zisky pro
nízkoenerget.
domy

Další alternativu nabízí program **Energie** pro hodnocení nízkoenergetických rodinných domů podle TNI 730329. V tomto případě se pro vnitřní zisky od osob, spotřebičů a osvětlení použije vztah

$$Q_{int,oc,j} = (n_{oc} \cdot 70 + n_{fl} \cdot 100) \cdot t_j \quad (35)$$

kde n_{oc} je počet osob v budově [-] a n_{fl} je počet bytových jednotek v budově [-], přičemž na 1 osobu musí připadat minimálně 20 m² celkové podlahové plochy.

Faktor
využitelnosti
tepelných zisků

Zbývá určit **faktor využitelnosti tepelných zisků** pro režim vytápění $\eta_{H,gn}$. Tato hodnota závisí jednak na způsobu regulace otopné soustavy, jednak na tepelné setrvačnosti obalových konstrukcí zóny a na poměru mezi tepelnými zisky a ztrátami. Pro zóny bez automatické regulace otopné soustavy je faktor využitelnosti

$$\eta_{H,gn,j} = 0 \quad (36).$$

Pro soustavy s regulací se stanovuje ze vztahu

$$\begin{aligned} \eta_{H,gn,j} &= \gamma_H^{-1} && \text{pro } \gamma_H < 0 \\ \eta_{H,gn,j} &= \frac{a}{a+1} && \text{pro } \gamma_H = 1 \\ \eta_{H,gn,j} &= \frac{1-\gamma_H^a}{1-\gamma_H^{a+1}} && \text{pro zbylé případy} \end{aligned} \quad (37)$$

přičemž γ_H je poměr mezi tepelnými zisky a ztrátami v j-tém měsíci stanovený jako

$$\gamma_{H,j} = \frac{Q_{H,gn,j}}{Q_{H,ht,j}} \quad (38)$$

a parametr a se určí ze vztahu

$$a = a_0 + \frac{\tau}{\tau_0} \quad (39)$$

kde a_0 a τ_0 jsou pomocné parametry závislé na typu výpočtu (pro měsíční výpočet je $a_0 = 1,0$ a $\tau_0 = 15$ h) a τ je časová konstanta hodnocené zóny [h], kterou lze buď přímo zadat nebo určit ze vztahu

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_T + H_V} \quad (40)$$

v němž H_T a H_V jsou měrné tepelné toky prostupem a větráním hodnocené zóny [W/K] a C_m je vnitřní tepelná kapacita zóny [J/K]. Nejrychleji ji lze určit jako

$$C_m = A_{f,int} \cdot C_{m,A} \quad (41)$$

kde $C_{m,A}$ je odhadnutá plošná vnitřní tepelná kapacita zóny podle převažujícího typu konstrukcí [J/(m².K)]. Podrobnější postup výpočtu vnitřní tepelné kapacity zóny uvádí EN ISO 13790.

A.3 Roční dodaná energie na chlazení

Celkový pohled

Dodaná energie na chlazení se v programu **Energie** počítá v souladu s EN ISO 13790 výhradně s měsíčním krokem výpočtu a nezávisle na výpočtu spotřeby energie na vytápění. Může tak být výpočtově zachycen i stav, kdy je v jednom měsíci budova vytápěna i chlazená.

Roční dodaná energie na chlazení

Roční **dodaná energie na chlazení** EP_C se stanoví jako součet měsíčních dodaných energií na chlazení $EP_{C,j}$, přičemž dílčí dodaná energie na chlazení v j-tém měsíci se určí jako součet vypočtených spotřeb energie dodávaných jednotlivými zdroji chladu. V roční dodané energii na chlazení EP_C je zahrnuta i pomocná energie na chlazení (tj. energie na provoz čerpadel, řízení a regulace) a energie na provoz zpětného chlazení. Používá se vztah

$$EP_C = \sum_{j=1}^{12} (Q_{C,fuel,j} + Q_{C,aux,j}) = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{z=1}^n Q_{C,dis,j} \cdot f_{C,z} \cdot \left[\frac{1}{\eta_{C,z}} + \left(1 + \frac{1}{EER_z} \right) \cdot e_{r,z} \cdot f_{r,z} \right] + Q_{C,aux,j} \right) \quad (42)$$

kde n je počet zdrojů chladu, $Q_{C,dis,j}$ je vypočtená spotřeba energie v distribučním systému chlazení v j-tém měsíci [J], $f_{C,z}$ je podíl z $Q_{C,dis,j}$ připadající na z-tý zdroj chladu [-], EER_z je průměrný chladicí faktor z-tého zdroje chladu [-], $e_{r,z}$ je specifický součinitel elektrického příkonu chlazení kondenzátoru závislý na typu zpětného chlazení [-], $f_{r,z}$ je střední součinitel provozu zpětného chlazení [-] a $\eta_{C,z}$ je celková průměrná účinnost výroby energie z-tým zdrojem chladu [-], kterou lze stanovit ze vztahu:

a) pro absorpční chlazení se zdrojem tepla v kogenerační jednotce:

$$\eta_{C,z} = \eta_{H,gen,CHP,z} \cdot EER_z \quad (43)$$

b) pro absorpční chlazení s jiným zdrojem tepla:

$$\eta_{C,z} = \eta_{H,gen,z} \cdot EER_z \quad (44)$$

c) pro ostatní typy chlazení:

$$\eta_{C,z} = EER_z \quad (45)$$

přičemž $\eta_{H,gen,CHP,z}$ je průměrná účinnost výroby energie v z-té kogenerační jednotce [-] a $\eta_{H,gen,z}$ je průměrná účinnost výroby energie v z-tém zdroji tepla [-].

Veličina $Q_{aux,C}$ ve vztahu (39) je celkovou roční dodanou pomocnou energií na provoz čerpadel chladicí soustavy [GJ] a stanoví se podle kapitoly A.8.

Vypočtená spotřeba energie v distribučním systému

Měsíční **vypočtená spotřeba energie v distribučním systému** chlazení se stanoví ze vztahu:

$$Q_{C,dis,j} = \frac{Q_{C,nd,j} \cdot (1 - f_{C,ahu})}{\eta_{C,em} \cdot \eta_{C,dis}} + \frac{Q_{C,ahu,j}}{\eta_{C,em,ahu} \cdot \eta_{C,dis,ahu}} \quad (46)$$

kde $Q_{C,nd,j}$ je potřeba energie na chlazení v j-tém měsíci [J], $f_{C,ahu}$ je podíl potřeby energie dodávaný VZT jednotkami [-], $\eta_{C,em}$ je účinnost sdílení chladu mezi chlazeným prostředím a distribučními prvky chladicí soustavy [-], $Q_{C,ahu,j}$ je část potřeby energie na chlazení dodávaná do zóny v j-tém měsíci VZT jednotkami [J], $\eta_{C,em,ahu}$ je účinnost sdílení chladu

mezi chlazeným prostředím a distribučními prvky VZT [-], $\eta_{C,dis}$ je účinnost systému distribuce energie na chlazení [-] a $\eta_{C,dis,ahu}$ je účinnost systému distribuce energie na chlazení systémem VZT [-].

Není-li do hodnocené zóny dodávána energie na chlazení systémem VZT, přechází vztah (46) samozřejmě na výrazně jednodušší tvar

$$Q_{C,dis,j} = \frac{Q_{C,nd,j}}{\eta_{C,em} \cdot \eta_{C,dis}} \quad (47).$$

**Chlad dodávaný
VZT**

Část potřeby energie na chlazení dodávanou VZT jednotkami $Q_{C,ahu,j}$ lze stanovit ze vztahu

$$Q_{C,ahu,j} = H_{C,ahu,j} \cdot (\theta_{e,j} - \theta_{C,sup}) \cdot t_j \quad (48)$$

kde $\theta_{C,sup}$ je průměrná měsíční teplota vzduchu přiváděného do chlazeného prostoru VZT jednotkami (předpokládá se nižší než θ_i) [°C], $\theta_{e,j}$ je průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu [°C], t_j je délka j-tého měsíce [s] a $H_{C,ahu,j}$ je měrný tepelný tok připadající na VZT jednotky [W/K], který se určí:

a) pro případy, kdy platí $\theta_e > \theta_{C,sup}$, ze vztahů:

aa) pro $V_{C,ahu} > (f_{vent} \cdot V_f)$:

$$H_{C,ahu,j} = \rho \cdot c \cdot \left[(f_{C,rc} \cdot V_{C,ahu,j} + f_{vent} \cdot V_f) \cdot \frac{\theta_i - \theta_{C,sup}}{\theta_{e,j} - \theta_{C,sup}} + ((1 - f_{C,rc}) \cdot V_{C,ahu,j} - f_{vent} \cdot V_f) \right] \quad (49)$$

ab) pro $V_{C,ahu} \leq (f_{vent} \cdot V_f)$:

$$H_{C,ahu,j} = \rho \cdot c \cdot V_{C,ahu,j} \cdot \frac{\theta_i - \theta_{C,sup}}{\theta_{e,j} - \theta_{C,sup}} \quad (50)$$

b) pro případy, kdy platí $\theta_e \leq \theta_{C,sup}$, ze vztahů:

ba) pro $V_{C,ahu} > (f_{vent} \cdot V_f)$:

$$H_{C,ahu,j} = \rho \cdot c \cdot (f_{C,rc} \cdot V_{C,ahu,j} + f_{vent} \cdot V_f) \cdot \frac{\theta_i - \theta_{C,sup}}{\theta_{e,j} - \theta_{C,sup}} \quad (49b)$$

bb) pro $V_{C,ahu} \leq (f_{vent} \cdot V_f)$:

$$H_{C,ahu,j} = \rho \cdot c \cdot V_{C,ahu,j} \cdot \frac{\theta_i - \theta_{C,sup}}{\theta_{e,j} - \theta_{C,sup}}, \quad (50b)$$

přičemž ρ je hustota vzduchu [kg/m³], c je měrná tepelná kapacita vzduchu [J/(kg.K)], θ_i je návrhová vnitřní teplota v režimu chlazení [°C], $f_{C,rc}$ je činitel recirkulace vzduchu [-], V_f je známý objemový tok vzduchu nuceným větráním [m³/s], f_{vent} je podíl času se spuštěným nuceným větráním [-] a $V_{C,ahu,j}$ je objemový tok vzduchu potřebný k zajištění požadované dodávky energie na chlazení v j-tém měsíci [m³/s] stanovený ze vztahu

$$V_{C,ahu,j} = \frac{Q_{C,nd,j} \cdot f_{C,ahu}}{\rho \cdot c \cdot (\theta_i - \theta_{C,sup}) \cdot t_j} \quad (51)$$

kde t_j je délka j-tého měsíce [s]. Činitel recirkulace musí přitom splnit podmínku:

$$f_{C,rc} \leq \frac{V_{C,ahu} - f_{vent} \cdot V_f}{V_{C,ahu}}, \quad (52)$$

kteou program **Energie** kontroluje a zadanou hodnotu $f_{C,rc}$ případně podle potřeby sníží. Program rovněž kontroluje, aby hodnota $Q_{C,ahu,j}$ splnila v případech, kdy platí $\theta_e > \theta_{C,sup}$, podmínku

$$Q_{C,ahu,j} \geq Q_{C,nd,j} \cdot f_{C,ahu}, \quad (53)$$

a nemohlo tak dojít k neodůvodněnému poklesu potřeby energie na chlazení.

Potřeba energie na chlazení

Potřebu energie na chlazení hodnocené zóny v j-tém měsíci $Q_{C,nd,j}$ lze stanovit postupem z EN ISO 13790. Používá se vztah

$$Q_{C,nd,j} = Q_{C,gn,j} - \eta_{C,ls,j} \cdot Q_{C,ht,j} \quad (54)$$

v němž $Q_{C,gn,j}$ je velikost tepelných zisků v j-tém měsíci [J], $Q_{C,ht,j}$ je potřeba energie na pokrytí tepelného toku mezi interiérem a exteriérem (může jít o ztrátu i zisk) v j-tém měsíci [J] a $\eta_{C,ls}$ je faktor (stupeň, činitel) využitelnosti tepelných ztrát [-]. V případě, kdy jsou tepelné zisky $Q_{C,gn,j}$ záporné (tj. není třeba chladit), se uvažuje i $Q_{C,nd,j} = 0$ J a využitelné tepelné ztráty se nestanovují.

Tepelné zisky

Velikost tepelných zisků $Q_{C,gn,j}$ se stanoví ze vztahů (21) až (35), přičemž se zohlední případné odlišnosti pro chladicí režim (např. výraznější clonění oken).

Potřeba energie

Velikost potřeby energie $Q_{C,ht,j}$ se stanoví ze vztahů (14) až (20). Ve výpočtu se uvažuje průměrná měsíční vnitřní teplota v chladicím režimu a případně i další parametry specifické pro režim chlazení.

Faktor využitelnosti tepelných ztrát

Faktor využitelnosti tepelných ztrát $\eta_{C,ls}$ závisí na tepelné setrvačnosti obalových konstrukcí zóny a na poměru mezi tepelnými zisky a ztrátami. Stanovuje se ze vztahu

$$\begin{aligned} \eta_{C,ls,j} &= 1 && \text{pro } \gamma_C < 0 \\ \eta_{C,ls,j} &= \frac{a}{a+1} && \text{pro } \gamma_C = 1 \\ \eta_{C,ls,j} &= \frac{1 - \gamma_C^{-a}}{1 - \gamma_C^{-(a+1)}} && \text{pro zbylé případy} \end{aligned} \quad (55)$$

přičemž γ_C a parametr a se určí ze vztahů (38) až (41) s tím, že se do nich dosazují zisky $Q_{C,gn,j}$ a potřeba energie $Q_{C,ht,j}$ pro chladicí režim.

A..4 Roční dodaná energie na nucené větrání

Roční dodaná energie na nucené větrání

Roční **dodaná energie na nucené větrání** EP_F se stanoví jako součet měsíčních dodaných energií na provoz ventilátorů a měsíčních pomocných energií na regulaci a řízení systému nuceného transportu vzduchu. Používá se vztah

$$EP_F = \sum_{j=1}^{12} (Q_{F,fuel,j} + Q_{F,aux,j}) = \sum_{j=1}^{12} (f_{F,ctl} \cdot P_{F,p} \cdot t_j + Q_{F,aux,j}) \quad (56)$$

kde $Q_{F,aux,j}$ je pomocná energie na provoz nuceného větrání v j-tém měsíci [J] stanovená podle kapitoly A.8, $f_{F,ctl}$ je váhový činitel regulace ventilátorů [-], t_j je délka j-tého měsíce [s] a $P_{F,p}$ je průměrný měsíční elektrický příkon ventilátorů [W], který lze stanovit i ze vztahu

$$P_{F,p} = P_{SFP} \cdot V_v \quad (57)$$

kde P_{SFP} je měrný příkon ventilátorů [W.s/m³] a V_v je nejvyšší průměrný měsíční objemový tok vzduchu dopravovaného s pomocí ventilátorů [m³/s]. V případě hodnoty V_v jde podle situace buď o průměrný měsíční objemový tok vzduchu na nucené větrání (tj. $V_v = f_{vent} \cdot V_f$), nebo o průměrný měsíční objemový tok vzduchu na vytápění (tj. $V_{H,ahu}$ podle vztahu (10)), nebo o průměrný měsíční objemový tok vzduchu na chlazení (tj. $V_{C,ahu}$ podle vztahu (51)). V případě souběhu více různých objemových toků vzduchu se uvažuje vždy nejvyšší hodnota.

A..5 Roční dodaná energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu

Celkový pohled

Dodaná energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu se v programu **Energie** stanovuje jen pro zóny s nuceným větráním hodnocené s měsíčním krokem výpočtu. Výpočet odvlhčování vzduchu je navíc podporován jen pro zóny s chlazením.

Roční dodaná energie na úpravu vlhkosti

Roční **dodaná energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu** EP_{RH} se stanoví jako součet měsíčních dodaných energií na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu a měsíčních pomocných energií na provoz systému úpravy vlhkosti vzduchu. Používá se vztah

$$EP_{RH} = \sum_{j=1}^{12} (Q_{RH+,fuel,j} + Q_{RH-,fuel,j} + Q_{RH,aux,j}) = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{z=1}^n \frac{Q_{RH+,dis,j} \cdot f_{RH+,z}}{\eta_{RH+,z}} + \sum_{z=1}^n \frac{Q_{RH-,dis,j} \cdot f_{RH-,z}}{\eta_{RH-,z}} + Q_{RH,aux,j} \right) \quad (58)$$

kde n je počet zdrojů zvlhčování nebo odvlhčování, $Q_{RH+,dis,j}$ je měsíční vypočtená spotřeba energie v distribučním systému zvlhčování [J], $f_{RH+,z}$ je podíl z $Q_{RH+,dis,j}$ připadající na z-tý zdroj zvlhčování [-], $\eta_{RH+,z}$ je průměrná účinnost z-tého zdroje zvlhčování [-], $Q_{RH-,dis,j}$ je měsíční vypočtená spotřeba energie v distribučním systému odvlhčování [J], $f_{RH-,z}$ je podíl z $Q_{RH-,dis,j}$ připadající na z-tý zdroj odvlhčování [-], $\eta_{RH-,z}$ je průměrná účinnost z-tého zdroje odvlhčování [-] a $Q_{RH,aux,j}$ je pomocná energie na provoz systému úpravy vlhkosti v j-tém měsíci [J], která se stanoví podle kapitoly A.8.

Vypočtená spotřeba energie v distribučním systému

Měsíční **vypočtená spotřeba energie v distribučním systému** zvlhčování se stanoví ze vztahu:

$$Q_{RH+,dis,j} = \frac{Q_{RH+,nd,j}}{\eta_{RH+,dis}} \quad (59)$$

kde $\eta_{RH+,dis}$ je účinnost systému distribuce vlhkosti [-] a $Q_{RH+,nd,j}$ je potřeba energie na zvlhčování v j-tém měsíci [J], kterou lze určit jako

a) pro $x_i > x_{e,j} + \Delta x_{im,j}$:

$$Q_{RH+,nd,j} = \rho \cdot V_{RH+} \cdot (x_i - x_{e,j} - \Delta x_{im,j}) \cdot a \cdot (1 - \eta_{RH+,rc}) \cdot t_j \quad (60)$$

b) pro $x_i \leq x_{e,j} + \Delta x_{im,j}$:

$$Q_{RH+,nd,j} = 0 \quad (61)$$

kde ρ je hustota vzduchu [kg/m³], V_{RH+} je objemový tok vzduchu v režimu zvlhčování [m³/s], x_i je požadovaná průměrná měsíční měrná vlhkost vnitřního vzduchu [kg/kg], $x_{e,j}$ je průměrná měrná vlhkost venkovního vzduchu v j-tém měsíci [kg/kg], $\Delta x_{im,j}$ je průměrný nárůst měrné vlhkosti vnitřního vzduchu vlivem vnitřních zdrojů vlhkosti v j-tém měsíci [kg/kg], a je výparné teplo [2,5 · 10⁶ J/kg], $\eta_{RH+,rc}$ je účinnost zpětného získávání vlhkosti [-] a t_j je délka j-tého měsíce [s].

Objemový tok vzduchu V_{RH+} odpovídá standardně známému průměrnému měsíčnímu objemovému toku pro nucené větrání V_v (předpokládá se zvlhčování pouze nově přiváděného vzduchu do interiéru) a stanoví se tedy ze vztahu

$$V_{RH+} = V_v = f_{vent} \cdot V_f \quad (62)$$

kde f_{vent} je podíl času se spuštěným nuceným větráním [-] a V_f je známý objemový tok vzduchu nuceným větráním [m³/s].

Průměrný nárůst měrné vlhkosti vzduchu vlivem vnitřních zdrojů vlhkosti $\Delta x_{im,j}$ se stanoví orientačně ze vztahu

$$\Delta x_{im,j} = \frac{\Delta V_{im,j}}{\rho} \quad (63)$$

kde $\Delta V_{im,j}$ je standardizovaný nárůst objemové vlhkosti vnitřního vzduchu vlivem vnitřních zdrojů vlhkosti [kg/m³] stanovený podle EN ISO 13788 pro příslušnou vlhkostní třídu budovy a venkovní průměrnou teplotu v j-tém měsíci. Podrobněji lze stanovit nárůst $\Delta x_{im,j}$ ze vztahu

$$\Delta x_{im,j} = \frac{M_w}{V_{RH+} \cdot \rho} \quad (64)$$

Vypočtená
spotřeba
energie
v distribučním
systému

kde M_w je průměrná produkce vlhkosti v zóně [kg/s], kterou lze stanovit např. ze známé měrné produkce vlhkosti vztažené na podlahovou plochu [kg/(m²·s)].

Měsíční **vypočtená spotřeba energie v distribučním systému** odvlhčování se stanoví ze vztahu:

$$Q_{RH-,dis,j} = \frac{Q_{RH-,nd,j}}{\eta_{RH-,dis}} \quad (65)$$

kde $\eta_{RH-,dis}$ je účinnost systému distribuce vlhkosti [-] a $Q_{RH-,nd,j}$ je potřeba energie na odvlhčování v j-tém měsíci [J], kterou lze stanovit jako

a) pro $x_{e,j} + \Delta x_{im,j} > x_i$:

$$Q_{RH-,nd,j} = \rho \cdot V_{RH-} \cdot (x_{e,j} + \Delta x_{im,j} - x_i) \cdot a \cdot t_j + Q_{RH-,H,j} \quad (66)$$

b) pro $x_{e,j} + \Delta x_{im,j} \leq x_i$:

$$Q_{RH-,nd,j} = 0 \quad (67)$$

kde t_j je délka j-tého měsíce [s], $Q_{RH-,H,j}$ je množství dodané energie potřebné na ohřev vzduchu na požadované vnitřní výpočtové podmínky po odvlhčení vzduchu v j-tém měsíci [J] a V_{RH-} je objemový tok vzduchu v režimu odvlhčování [m³/s], který lze určit jako maximum

$$V_{RH-} = \max(V_v; V_{C,ahu}; V_{H,ahu}) \quad (68)$$

přičemž V_v je objemový tok vzduchu nuceným větráním [m³/s], $V_{C,ahu}$ je objemový tok vzduchu potřebný k zajištění požadované dodávky energie na chlazení [m³/s] a $V_{H,ahu}$ je objemový tok vzduchu potřebný k zajištění požadované dodávky energie na vytápění [m³/s].

Množství dodané energie potřebné na ohřev vzduchu $Q_{RH-,H}$ se uplatní jen při odvlhčování vzduchu kondenzačním způsobem, pro který platí

$$Q_{RH-,H,j} = V_{RH-} \cdot \rho \cdot c \cdot (\theta_i - \theta_w) \cdot t_j \quad (69)$$

kde θ_w je teplota rosného bodu vnitřního vzduchu [°C]. Pro adsorpční způsob odvlhčování vnitřního vzduchu platí

$$Q_{RH-,H,j} = 0. \quad (70)$$

A..6 Roční dodaná energie na přípravu teplé vody

Roční dodaná
energie na
přípravu teplé
vody

Roční **dodaná energie na přípravu teplé vody** EP_w se stanoví jako součet měsíčních dodaných energií na přípravu teplé vody $EP_{w,j}$, přičemž dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody v j-tém měsíci se určí jako součet vypočtených spotřeb energie jednotlivých zdrojů tepla a energií dodaných z okolního prostředí (např. sluneční energie v případě solárních kolektorů či energie spodní vody v případě tepelného čerpadla). V roční dodané energii na přípravu teplé vody EP_w je zahrnuta i pomocná energie na přípravu teplé vody, tj. energie na provoz čerpadel a dalších systémů. Používá se vztah

$$EP_w = \sum_{j=1}^{12} (Q_{W,fuel,j} + Q_{W,sc,j} + Q_{W,aux,j}) = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{t=1}^m \left(\frac{Q_{W,dis,j} \cdot f_{W,t}}{COP_{H,gen,t}} + Q_{W,hp,t,j} \right) + \sum_{z=1}^n \frac{Q_{W,dis,j} \cdot f_{W,z}}{\eta_{W,gen,z}} + Q_{W,sc,j} + Q_{W,aux,j} \right) \quad (71)$$

kde m je počet tepelných čerpadel, n je počet ostatních zdrojů tepla, $Q_{W,dis,j}$ je vypočtená spotřeba energie v distribučním systému přípravy teplé vody v j-tém měsíci [J], f_w je podíl z $Q_{W,dis,j}$ připadající na příslušný zdroj tepla [-], $COP_{H,gen,t}$ je roční provozní topný faktor t-tého tepelného čerpadla [-], $\eta_{W,gen,z}$ je celková průměrná účinnost výroby tepla z-tým zdrojem tepla [-], $Q_{W,sc,j}$ je energie ze solárních kolektorů použitá na přípravu teplé vody v j-tém měsíci [J] stanovená podle kapitoly A.9, $Q_{W,aux,j}$ je pomocná energie na přípravu teplé

vody v j-tém měsíci [J] stanovená podle kapitoly A.8 a $Q_{w,hp,t,j}$ je energie získaná z okolního prostředí v j-tém měsíci t-tým tepelným čerpadlem [J], kterou lze stanovit ze vztahu

$$Q_{w,hp,t,j} = \frac{COP_{H,gen,t} - 1}{COP_{H,gen,t}} \cdot Q_{w,dis,j} \cdot f_{w,t} \quad (72)$$

**Vypočtená
spotřeba
energie
v distribučním
systému**

Měsíční **vypočtená spotřeba energie v distribučním systému** přípravy teplé vody se stanoví ze vztahu:

$$Q_{w,dis,j} = Q_{w,nd,j} + Q_{w,tn,j} + Q_{w,net,j} + Q_{w,cir,j} - Q_{w,sc,j} \quad (73)$$

kde $Q_{w,nd,j}$ je potřeba tepla na přípravu teplé vody v j-tém měsíci [J], $Q_{w,tn,j}$ je potřeba tepla na pokrytí ztráty zásobníku teplé vody v j-tém měsíci [J], $Q_{w,net,j}$ je potřeba tepla na pokrytí ztráty rozvodů teplé vody v j-tém měsíci [J], $Q_{w,cir,j}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelných ztrát systému cirkulace teplé vody v j-tém měsíci [J] a $Q_{w,sc,j}$ je energie ze solárních kolektorů použitá na přípravu teplé vody v j-tém měsíci [J].

Prostřednictvím veličiny $Q_{w,cir,j}$ je možné zahrnout do výpočtu nejen vliv tepelných ztrát systému cirkulace teplé vody, ale i další specifické spotřeby energie spojené s ohřevem vody (např. úpravu a ohřev teplé vody v bazénech krytých bazénových hal).

**Potřeba tepla na
přípravu TV**

Potřebu tepla na přípravu teplé vody v j-tém měsíci $Q_{w,nd,j}$ lze stanovit vztahem

$$Q_{w,nd,j} = \frac{V_w \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{w,h} - \theta_{w,c})}{12} \quad (74)$$

v němž V_w je roční potřeba teplé vody [m^3], ρ_w je hustota vody [kg/m^3], c_w je měrná tepelná kapacita vody [$J/(kg \cdot K)$], $\theta_{w,h}$ je průměrná roční teplota teplé vody v místě přípravy [$^{\circ}C$] a $\theta_{w,c}$ je průměrná roční teplota přiváděné studené vody [$^{\circ}C$].

**Dodaná energie
pro nízkoenerg.
domy**

Alternativu nabízí program **Energie** pro hodnocení nízkoenergetických domů podle TNI 730329. V tomto případě se potřeba energie na přípravu teplé vody uvažuje jednotně hodnotou 550 kWh na osobu a rok.

A..7 Roční dodaná energie na osvětlení a spotřebiče

Roční **dodaná energie na osvětlení** EP_L se stanoví jako součet měsíčních dodaných energií na osvětlení $EP_{L,j}$. Používá se vztah

**Roční dodaná
energie na
osvětlení**

$$EP_L = \sum_{j=1}^{12} \Phi_{lt,j} \cdot t_j \quad (75)$$

kde $\Phi_{lt,j}$ je průměrný příkon elektřiny na osvětlení v j-tém měsíci [W], který se stanoví ze vztahu (31) nebo (34), a t_j je délka j-tého měsíce [s].

Vliv spotřebičů

Pokud se do vnitřních tepelných zisků započítávají zisky od spotřebičů podle vztahu (29), je z hlediska celkového pohledu na energetickou bilanci budovy korektní zohlednit spotřebiče i na straně spotřeby elektřiny. Evropská směrnice 2010/31/EU EPBD II sice spotřebu energie na provoz spotřebičů nezohledňuje (a stejně tak o ní proto nemluví ani národní prováděcí vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. a MDVRR SR č. 364/2012 Z.z.), ale obecně vzato se do výpočtu zavádí chyba, pokud se na jedné straně spotřebiče zohlední jako pozitivní faktor a na druhé straně se pominou jako faktor negativní. Z hlediska vyrovnané roční energetické bilance budovy je třeba:

- buď spotřebiče ve výpočtu vůbec neuvažovat
- nebo je uvažovat důsledně na obou stranách energetické bilance.

Program **Energie** umožňuje – v závislosti na volbě uživatele – dodanou energii na provoz spotřebičů buď zohlednit nebo zanedbat. Pokud bude zohledněna, připočte se k dodané energii na osvětlení a vztah (75) se modifikuje na tvar

$$EP_L = \sum_{j=1}^{12} \Phi_{lt,j} \cdot t_j + \sum_{j=1}^{12} Q_{int,ap,j} \quad (76)$$

kde $Q_{int,ap,j}$ je tepelný zisk od spotřebičů v j-tém měsíci [J] stanovený ze vztahu (29).

Stejně tak je možné v programu **Energie** použít i bilančně nevyrovnaný přístup striktně podle vyhlášek MPO ČR č. 78/2013 Sb. a MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. – tedy zahrnout spotřebiče do energetické bilance pouze na straně tepelných zisků.

Dodaná energie pro nízkoenerget. domy

Pro hodnocení nízkoenergetických domů podle TNI 730329 nabízí program **Energie** opět alternativní postup, v němž se uvažuje dodaná energie na spotřebiče a na osvětlení jednotně hodnotou 800 kWh na osobu a rok.

A..8 Roční spotřeba pomocné energie

Celkový pohled

Systémy vytápění, chlazení, přípravy teplé vody a nuceného větrání vyžadují pro svůj provoz obvykle určité množství pomocné energie – např. pro provoz čerpadel či ventilátorů. Program **Energie** tyto pomocné energie zahrnuje v souladu s vyhláškou MPO ČR č. 78/2013 Sb. a vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. do roční dodané energie na určitý účel (vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, nucené větrání).

Pomocná energie na vytápění

Roční **pomocná energie na vytápění** $Q_{H,aux}$ (provoz čerpadel a dalších systémů) se stanoví jako součet měsíčních pomocných energií $Q_{aux,H,j}$. Pro systémy bez využití tepla ze solárních kolektorů se používá vztah

$$Q_{H,aux} = \sum_{j=1}^{12} [(f_{H,ctl} \cdot P_{H,p} + P_{H,em}) \cdot f_{H,j} + P_{H,ctl}] \cdot t_j \quad (77)$$

kde $f_{H,ctl}$ je korekční činitel typu čerpadla [-], $P_{H,p}$ je instalovaný elektrický příkon čerpadel [W], $P_{H,em}$ je instalovaný elektrický příkon systému emise energie (např. příkon ventilátorů v podlahových konvektorech) [W], $P_{H,ctl}$ je celkový instalovaný elektrický příkon všech systémů měření a regulace (ve zdroji tepla i v systémech distribuce a emise tepla) [W], t_j je délka j-tého měsíce [s] a $f_{H,j}$ je časový podíl provozu otopné soustavy v j-tém měsíci [-], který se stanoví postupem podle čl. 7.4 v EN ISO 13790 ze vztahů

a) pro $\gamma_{H,2,j} < \gamma_{H,lim}$ (měsíc patří do otopného období):

$$f_{H,j} = 1 \quad (78)$$

b) pro $\gamma_{H,1,j} > \gamma_{H,lim}$ (měsíc nepatří do otopného období):

$$f_{H,j} = 0 \quad (79)$$

c) pro ostatní případy (do otopného období patří část měsíce):

ca) pro $\gamma_{H,j} > \gamma_{H,lim}$:

$$f_{H,j} = \frac{1}{2} \left(\frac{\gamma_{H,lim} - \gamma_{H,1,j}}{\gamma_{H,j} - \gamma_{H,1,j}} \right) \quad (80)$$

cb) pro $\gamma_{H,j} \leq \gamma_{H,lim}$:

$$f_{H,j} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{\gamma_{H,lim} - \gamma_{H,j}}{\gamma_{H,2,j} - \gamma_{H,j}} \right) \quad (81)$$

přičemž $\gamma_{H,j}$ je poměr mezi tepelnými zisky a ztrátami v j-tém měsíci stanovený ze vztahu (38)¹ a $\gamma_{H,lim}$ je limitní poměr zisků a ztrát, který se stanoví jako podíl

$$\gamma_{H,lim} = \frac{a+1}{a} \quad (82)$$

v němž se a určí podle vztahu (39). Hodnoty $\gamma_{H,1,j}$ a $\gamma_{H,2,j}$ ve vztazích (78) až (81) jsou minimální a maximální poměry tepelných zisků a ztrát na začátku a konci daného měsíce a lze je určit výběrem

¹ Pokud by v tomto výpočtu jakákoli dílčí hodnota $Q_{H,hr,j}$ vycházela nulová či záporná (tj. nebylo by třeba dodávat teplo na vytápění), uvažovala by se formálně ve výpočtu velmi malou kladnou hodnotou (např. 1.10^{-10} GJ).

$$\gamma_{H,1,j} = \min(\gamma_{H,b,j}; \gamma_{H,e,j}) \quad (83)$$

$$\gamma_{H,2,j} = \max(\gamma_{H,b,j}; \gamma_{H,e,j}) \quad (84)$$

přičemž $\gamma_{H,b,j}$ je poměr zisků a ztrát na začátku j-tého měsíce stanovený jako

$$\gamma_{H,b,j} = \frac{1}{2} \left(\frac{Q_{H,gn,j-1}}{Q_{H,ht,j-1}} + \frac{Q_{H,gn,j}}{Q_{H,ht,j}} \right) \quad (85)$$

a $\gamma_{H,e,j}$ je poměr zisků a ztrát na konci j-tého měsíce stanovený podobně ze vztahu

$$\gamma_{H,e,j} = \frac{1}{2} \left(\frac{Q_{H,gn,j}}{Q_{H,ht,j}} + \frac{Q_{H,gn,j+1}}{Q_{H,ht,j+1}} \right) \quad (86)$$

přičemž $Q_{H,ht,j}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty v j-tém měsíci [J] a $Q_{H,gn,j}$ je velikost tepelných zisků v j-tém měsíci [J] (podrobný popis je uveden v kapitole A.2).

Pokud se pro vytápění využívá **energie ze solárních kolektorů**, použije se pro stanovení roční pomocné energie na vytápění alternativní vztah

$$Q_{H,aux} = \sum_{j=1}^{12} [(f_{H,ctl} \cdot P_{H,p} + P_{H,em}) \cdot f_{H,j} + P_{H,ctl}] \cdot t_j + \sum_{j=1}^{12} (1 - f_{W,sc,j}) \cdot Q_{sc,aux,j}, \quad (87)$$

kde $f_{W,sc,j}$ je procentuální část získané solární energie použitá pro přípravu teplé vody v j-tém měsíci [-] a $Q_{sc,aux,j}$ je měsíční pomocná energie systému solárních kolektorů [J]. Obě hodnoty se určí podle kapitoly A.9.

Pomocná energie na chlazení

Roční **pomocná energie na chlazení** $Q_{C,aux}$ (provoz čerpadel a dalších systémů) se stanoví jako součet měsíčních pomocných energií $Q_{C,aux,j}$. Používá se vztah

$$Q_{C,aux} = \sum_{j=1}^{12} [(f_{C,ctl} \cdot P_{C,p} + P_{C,r} + P_{C,em}) \cdot f_{C,j} + P_{C,ctl}] \cdot t_j \quad (88)$$

kde $f_{C,ctl}$ je korekční činitel typu čerpadla [-], $P_{C,p}$ je instalovaný elektrický příkon čerpadel systému chlazení [W], $P_{C,r}$ je instalovaný elektrický příkon oběhových čerpadel systému zpětného chlazení [W], $P_{C,em}$ je instalovaný elektrický příkon systému emise energie na chlazení (např. příkon ventilátorů) [W], $P_{C,ctl}$ je celkový instalovaný elektrický příkon všech systémů měření a regulace (ve zdroji tepla i v systémech distribuce a emise energie) [W], t_j je délka j-tého měsíce [s] a $f_{C,j}$ je časový podíl provozu chladicí soustavy v j-tém měsíci [-], který se stanoví postupem podle čl. 7.4 v EN ISO 13790 ze vztahů

a) pro $\gamma_{C,2,j} < \gamma_{C,lim}$ (měsíc patří do období s chlazením):

$$f_{C,j} = 1 \quad (89)$$

b) pro $\gamma_{C,1,j} > \gamma_{C,lim}$ (měsíc nepatří do období s chlazením):

$$f_{C,j} = 0 \quad (90)$$

c) pro ostatní případy (do období s chlazením patří část měsíce):

ca) pro $\gamma_{C,j}^{-1} > \gamma_{C,lim}$:

$$f_{C,j} = \frac{1}{2} \left(\frac{\gamma_{C,lim} - \gamma_{C,1,j}}{\gamma_{C,j}^{-1} - \gamma_{C,1,j}} \right) \quad (91)$$

cb) pro $\gamma_{C,j}^{-1} \leq \gamma_{C,lim}$:

$$f_{C,j} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{\gamma_{C,lim} - \gamma_{C,j}^{-1}}{\gamma_{C,2,j} - \gamma_{C,j}^{-1}} \right) \quad (92)$$

přičemž $\gamma_{C,j}$ je poměr mezi tepelnými zisky a ztrátami pro chladicí režim v j-tém měsíci stanovený ze vztahu (38)² a $\gamma_{C,lim}$ je limitní poměr zisků a ztrát, který se stanoví podle (82). Hodnoty $\gamma_{C,1,j}$ a $\gamma_{C,2,j}$ ve vztazích (89) až (92) jsou minimální a maximální poměry tepelných zisků a ztrát na začátku a konci daného měsíce a lze je určit výběrem

$$\gamma_{C,1,j} = \min(\gamma_{C,b,j}; \gamma_{C,e,j}) \quad (93)$$

$$\gamma_{C,2,j} = \max(\gamma_{C,b,j}; \gamma_{C,e,j}) \quad (94)$$

přičemž $\gamma_{C,b,j}$ je obrácená hodnota poměru zisků a ztrát na začátku j-tého měsíce stanovená jako

$$\gamma_{C,b,j} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{Q_{C,gn,j-1}}{Q_{C,ht,j-1}} \right)^{-1} + \left(\frac{Q_{C,gn,j}}{Q_{C,ht,j}} \right)^{-1} \right] \quad (95)$$

a $\gamma_{C,e,j}$ je obrácená hodnota poměru zisků a ztrát na konci j-tého měsíce stanovená podobně ze vztahu

$$\gamma_{C,e,j} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{Q_{C,gn,j}}{Q_{C,ht,j}} \right)^{-1} + \left(\frac{Q_{C,gn,j+1}}{Q_{C,ht,j+1}} \right)^{-1} \right] \quad (96)$$

přičemž $Q_{C,gn,j}$ je velikost tepelných zisků v j-tém měsíci [J] a $Q_{C,ht,j}$ je celkový přenos tepla mezi interiérem a exteriérem (ztráta/zisk) v j-tém měsíci [J] (podrobný popis je uveden v kapitole A.3).

Pomocná energie na přípravu TV

Roční **pomocná energie na přípravu teplé vody** $Q_{W,aux}$ (provoz čerpadel a dalších systémů) se stanoví jako součet měsíčních pomocných energií $Q_{W,aux,j}$. Pro systémy bez využití solárních kolektorů se používá vztah

$$Q_{W,aux} = \sum_{j=1}^{12} (f_{W,ctl} \cdot P_{W,p} \cdot f_{W,j} + P_{W,ctl}) \cdot t_j \quad (97)$$

kde $f_{W,ctl}$ je korekční činitel typu čerpadla [-], $P_{W,p}$ je instalovaný elektrický příkon oběhových čerpadel [W], $f_{W,j}$ je přímo zadáný časový podíl provozu čerpadel v j-tém měsíci [-], $P_{W,ctl}$ je instalovaný elektrický příkon systému regulace a měření [W] a t_j je délka j-tého měsíce [s].

Pro systémy využívající **teplo ze solárních kolektorů** se použije alternativní vztah

$$Q_{W,aux} = \sum_{j=1}^{12} (f_{W,ctl} \cdot P_{W,p} \cdot f_{W,j} + P_{W,ctl}) \cdot t_j + \sum_{j=1}^{12} f_{W,sc,j} \cdot Q_{sc,aux,j} \quad (98)$$

kde $f_{W,sc,j}$ je podíl celkové získané solární energie použité pro přípravu teplé vody v j-tém měsíci [-] a $Q_{sc,aux,j}$ je měsíční pomocná energie systému solárních kolektorů [J]. Obě hodnoty se určí podle kapitoly A.9.

Pomocná energie na nucené větrání

Roční **pomocná energie na nucené větrání** $Q_{F,aux}$ (regulace, měření apod.) se stanoví jako součet měsíčních pomocných energií $Q_{F,aux,j}$. Používá se vztah

$$Q_{F,aux} = \sum_{j=1}^{12} P_{F,v} \cdot f_{vent} \cdot t_j \quad (99)$$

kde $P_{F,v}$ je instalovaný elektrický příkon regulace, měření a dalších částí systému nuceného větrání (kromě ventilátorů) [W], f_{vent} je podíl času se spuštěným nuceným větráním [-] a t_j je délka j-tého měsíce [s].

Pomocná energie na úpravu vlhkosti

Roční **pomocná energie na úpravu vlhkosti** vnitřního vzduchu $Q_{RH,aux}$ (regulace, měření apod.) se stanoví jako součet měsíčních pomocných energií $Q_{RH,aux,j}$. Používá se vztah

² I v tomto případě se případné záporné dílčí hodnoty $Q_{C,ht,j}$ uvažují formálně ve výpočtu velmi malou kladnou hodnotou (např. $1 \cdot 10^{-10}$ GJ).

$$Q_{RH,aux} = \sum_{j=1}^{12} P_{RH,v} \cdot t_j \quad (100)$$

kde $P_{RH,v}$ je instalovaný elektrický příkon regulace, měření a dalších částí systému úpravy vlhkosti vzduchu [W] a t_j je délka j-tého měsíce [s].

Potřeba energie pro nízkoenerg. domy

Alternativu nabízí program **Energie** pro hodnocení nízkoenergetických rodinných domů podle TNI 730329. V tomto případě se roční potřeba pomocné energie uvažuje pro rodinný dům hodnotami 100, 400 nebo 800 kWh za rok v závislosti na způsobu vytápění a větrání rodinného domu.

A..9 Roční produkce energie solárními kolektory

Celkový pohled

Energie získaná solárními kolektory může být v programu **Energie** zahrnuta do výpočtu různým způsobem. Lze ji zohlednit pouze ve výpočtu dodané energie pro přípravu teplé vody nebo ji lze zahrnout i do výpočtu dodané energie na vytápění. Přednost má přitom vždy využití pro přípravu teplé vody. V programu **Energie** nelze hodnotit energii produkovanou kolektory a dodávanou mimo hodnocenou budovu.

Produkce energie kolektory

Celková roční **produkce energie solárními kolektory** $Q_{e,sc}$ se stanoví jako součet měsíčních produkcí energie $Q_{e,sc,j}$, pro jejichž výpočet jsou k dispozici dva možné postupy. Buď lze použít metodu B z EN 15316-4-3 (čl. 6.3), v níž se vychází z typických parametrů jednotlivých podporovaných typů kolektorů podle TNI 730331 a EN 15316-4-3:

plochý zasklený kolektor	<ul style="list-style-type: none"> - lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru $a1 = 4,2 \text{ W/m}^2\text{.K}$ - kvadratický součinitel tepelné ztráty $a2 = 0,015 \text{ W/m}^2\text{.K}^2$ - optická účinnost kolektoru $\eta_{a,o} = 0,75$ - modifikátor úhlu dopadu $IAM = 0,94$
trubkový vakuový kolektor s plochým absorbérem	<ul style="list-style-type: none"> - lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru $a1 = 1,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$ - kvadratický součinitel tepelné ztráty $a2 = 0,005 \text{ W/m}^2\text{.K}^2$ - optická účinnost kolektoru $\eta_{a,o} = 0,75$ - modifikátor úhlu dopadu $IAM = 0,97$
trubkový vakuový kolektor s válcovým absorbérem	<ul style="list-style-type: none"> - lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru $a1 = 1,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$ - kvadratický součinitel tepelné ztráty $a2 = 0,005 \text{ W/m}^2\text{.K}^2$ - optická účinnost kolektoru $\eta_{a,o} = 0,65$ - modifikátor úhlu dopadu $IAM = 1,1$
plochý nezasklený kolektor	<ul style="list-style-type: none"> - lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru $a1 = 20 \text{ W/m}^2\text{.K}$ - kvadratický součinitel tepelné ztráty $a2 = 0 \text{ W/m}^2\text{.K}^2$ - optická účinnost kolektoru $\eta_{a,o} = 0,6$ - modifikátor úhlu dopadu $IAM = 1,0$

a nebo lze použít alternativní jednoduchý vztah

$$Q_{e,sc} = \sum_{j=1}^{12} Q_{e,sc,j} = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{k=1}^n A_k \cdot I_{sol,j,k} \cdot F_{sh,ob,k} \cdot \eta_{sc,k} \right) \quad (101)$$

kde n je počet solárních kolektorů, A_k je plocha solárního kolektoru [m^2], $I_{sol,j,k}$ je množství dopadající sluneční energie na k-tý kolektor v j-tém měsíci [J/m^2], $F_{sh,ob,k}$ je korekční činitel stínění k-tého kolektoru pevnými překážkami [-] a $\eta_{sc,k}$ je průměrná účinnost získávání energie v k-tém solárním kolektoru [-].

Pomocná energie

Měsíční **pomocná energie** systému solárních kolektorů $Q_{sc,aux,j}$ se stanoví ze vztahu

$$Q_{sc,aux,j} = f_{sc,ctl} \cdot P_{sc,p} \cdot f_{sc,j} \cdot t_j \quad (102)$$

kde $f_{sc,ctl}$ je korekční činitel typu oběhových čerpadel systému kolektorů [-], $P_{sc,p}$ je instalovaný elektrický příkon oběhových čerpadel [W], t_j je délka j-tého měsíce [h] a $f_{sc,j}$ je časový podíl provozu oběhových čerpadel [-], který se stanoví:

a) pro případy, kdy se solární kolektory používají pouze pro přípravu teplé vody:

$$f_{sc,j} = \frac{Q_{W,nd,j} + Q_{W,tn,j} + Q_{W,net,j} + Q_{W,cir,j}}{Q_{e,sc,j}}, \quad (103)$$

přičemž jednotlivé veličiny jsou popsány u vztahu (73);

b) pro případy, kdy se solární kolektory používají pro přípravu teplé vody i pro vytápění:

- jako $f_{sc,j} = 1$, je-li $Q_{H,nd,j} > 0$
 - ze vztahu (103), je-li $Q_{H,nd,j} = 0$,
- (104)

přičemž $Q_{H,nd,j}$ je potřeba tepla na vytápění hodnocené zóny v j-tém měsíci [J] stanovená podle vztahu (13). Současně musí být vždy splněna podmínka $f_{sc,j} \leq 1$.

Příprava teplé vody

Část měsíční získané energie použitá pro přípravu teplé vody se stanoví jako

$$Q_{W,sc,j} = Q_{e,sc,j} \cdot f_{W,sc,j} \quad (105)$$

kde $f_{W,sc,j}$ je procentuální část z celkové získané solární energie použitá pro přípravu teplé vody v j-tém měsíci [-], která se stanoví buď ze vztahu (103) nebo může být přímo zvolena jako číslo menší než 1 v závislosti na předpokládaném podílu použití získané solární energie na přípravu teplé vody.

Část měsíční získané energie použitá na vytápění se pak stanoví jako

Vytápění

$$Q_{H,sc,j} = Q_{e,sc,j} \cdot (1 - f_{W,sc,j}) \quad (106)$$

s výjimkou případů, kdy uživatel požaduje použití získané energie jen pro přípravu teplé vody. V takovém případě je $Q_{H,sc,j}$ nulové.

A..10 Roční produkce elektřiny fotovoltaickými články

Produkce energie FV články

Celková roční **produkce elektřiny fotovoltaickými články** $Q_{el,PV}$ se stanoví jako součet měsíčních produkcí elektřiny $Q_{el,PV,j}$. Používá se vztah

$$Q_{el,PV} = \sum_{j=1}^{12} Q_{el,PV,j} = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{k=1}^n A_k \cdot I_{sol,j,k} \cdot F_{sh,ob,k} \cdot \eta_{PV,k} \right) \quad (107)$$

kde n je počet fotovoltaických článků, A_k je plocha k-tého fotovoltaického článku [m^2], $I_{sol,j,k}$ je množství dopadající sluneční energie na k-tý FV článek v j-tém měsíci [J/m^2], $F_{sh,ob,k}$ je korekční činitel stínění k-tého FV článku pevnými překážkami [-] a $\eta_{PV,k}$ je průměrná účinnost získávání elektřiny v k-tém FV článku [-].

A..11 Roční produkce elektřiny kogeneračními jednotkami

Produkce energie kogen. jednotkami

Celková roční **produkce elektřiny kogeneračními jednotkami** $Q_{el,CHP}$ se stanoví jako součet měsíčních produkcí elektřiny $Q_{el,CHP,j}$. Používá se vztah

$$Q_{el,CHP} = \sum_{j=1}^{12} Q_{el,CHP,j} = \sum_{j=1}^{12} \left(\sum_{k=1}^n Q_{CHP,fuel,j,k} \cdot \eta_{el,CHP,k} \right) \quad (108)$$

kde n je počet kogeneračních jednotek, $\eta_{el,CHP,k}$ je účinnost výroby elektřiny v k-té kogenerační jednotce [-] a $Q_{CHP,fuel,j,k}$ je celková dodaná energie do k-té kogenerační jednotky v j-tém měsíci [J]. Tuto hodnotu lze stanovit jako součet dílčích dodaných energií na vytápění, absorpční chlazení a přípravu teplé vody zajišťovaných k-tou kogenerační jednotkou:

$$Q_{CHP,fuel,j,k} = Q_{H,fuel,j,k} + Q_{C,fuel,j,k} + Q_{W,fuel,j,k} \quad (109)$$

přičemž měsíční dodané energie na vytápění, absorpční chlazení a přípravu teplé vody $Q_{H,fuel,j,k}$, $Q_{C,fuel,j,k}$ a $Q_{W,fuel,j,k}$ se pro k-tou kogenerační jednotku stanoví postupně ze vztahů (3), (42) a (71) bez započítání pomocných energií.

A..12 Neobnovitelná primární energie

Roční neobnovitelná primární energie se stanovuje z obecného vztahu

Neobnovitelná
primární
energie

$$NPE = NPE_H + NPE_C + NPE_F + NPE_{RH} + NPE_W + NPE_L + NPE_{el} \quad (110)$$

kde NPE_H je roční neobnovitelná primární energie na vytápění [GJ], NPE_C je roční neobnovitelná primární energie na chlazení [GJ], NPE_F je roční neobnovitelná primární energie na nucené větrání [GJ], NPE_{RH} je roční neobnovitelná primární energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu [GJ], NPE_W je roční neobnovitelná primární energie na přípravu teplé vody [GJ], NPE_L je roční neobnovitelná primární energie na osvětlení [GJ] a NPE_{el} je roční neobnovitelná primární energie spojená s energií vyrobenou v budově a dodávanou mimo budovu [GJ].

Roční měrná neobnovitelná primární energie NPE_A v kWh/(m².rok) se pak stanoví:

Měrná neobnov.
prim. energie

$$NPE_A = 277,8 \cdot \left(\frac{NPE}{A_f} \right) \quad (111)$$

kde NPE je roční neobnovitelná primární energie budovy [GJ] a A_f je celková energeticky vztahná (podlahová) plocha budovy stanovená z vnějších rozměrů [m²].

Neobnov. prim.
energie na
vytápění

Roční neobnovitelná primární energie na vytápění NPE_H se stanoví

$$NPE_H = \sum_{k=1}^n Q_{H,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} + Q_{H,sc} \cdot \xi_{pne,env} + Q_{H,hp} \cdot \xi_{pne,env} + Q_{H,aux} \cdot \xi_{pne,el} \quad (112)$$

kde n je počet energonositelů (např. elektřina, zemní plyn, uhlí, dřevo...), $Q_{H,fuel,k}$ je roční dodaná energie na vytápění bez spotřeby pomocné energie připadající na k-tý energonositel [J], $\xi_{pne,k}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro k-tý energonositel [-], $Q_{H,sc}$ je roční energie ze solárních kolektorů použita na vytápění [J], $\xi_{pne,env}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro energii okolního prostředí [-], $Q_{H,hp}$ je roční energie získaná z okolního prostředí tepelnými čerpadly a použita na vytápění [J], $Q_{H,aux}$ je roční pomocná energie na vytápění [J] a $\xi_{pne,el}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro elektřinu ze sítě [-].

Započítání
produkce
elektřiny
v budově

Pokud je v budově produkována elektřina **pro vlastní potřebu budovy** (např. fotovoltaickými systémy či kogeneračními jednotkami), pak se může vyrobená elektřina použít na pokrytí té části dodané energie na vytápění $Q_{H,fuel}$ či pomocné energie $Q_{H,aux}$, která je zajišťována elektřinou ze sítě (tj. místo elektřiny ze sítě se použije elektřina vyrobená v budově). V takovém případě se ve vztahu (112) místo faktoru neobnovitelné primární energie pro elektřinu ze sítě $\xi_{pne,el}$ použije v příslušných místech faktor neobnovitelné primární energie pro energii okolního prostředí (u elektřiny z fotovoltaických systémů) nebo faktor neobnovitelné primární energie pro energonositel používaný v kogenerační jednotce (u elektřiny z kogenerace).

Program automaticky testuje, zda lze vyrobenou elektřinu na vytápění použít – a pokud ano, tak jak velkou její část. Je-li množství vyrobené elektřiny větší, než kolik může být na vytápění využito, program přebytečnou elektřinu buď použije na další zvolený účel, a nebo nepoužije nijak (v závislosti na zadání). Je-li naopak množství vyrobené elektřiny menší, než kolik může být na vytápění využito, program využije veškerou vyrobenou elektřinu, přičemž chybějící energii pokryje elektřinou ze sítě.

Neobnov. prim.
energie na
chlazení

Roční neobnovitelná primární energie na chlazení NPE_C se stanoví

$$NPE_C = \sum_{k=1}^n Q_{C,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} + Q_{C,aux} \cdot \xi_{pne,el} \quad (113)$$

kde n je počet energonositelů, $Q_{C,fuel,k}$ je roční dodaná energie na chlazení bez spotřeby pomocné energie připadající na k-tý energonositel [J], $\xi_{pne,k}$ je faktor neobnovitelné primární

energie pro k-tý energonositel [-], $Q_{C,aux}$ je roční pomocná energie na chlazení [J] a $\xi_{pne,el}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro elektřinu ze sítě [-].

Způsob zohlednění elektřiny vyrobené v budově a použité pro chlazení budovy je shodný se způsobem započítání vyrobené elektřiny na vytápění a je popsán výše v části zabývající se výpočtem neobnovitelné primární energie na vytápění.

**Neobnov. prim.
energie na
nucené větrání**

Roční neobnovitelná primární energie na nucené větrání NPE_F se stanoví

$$NPE_F = \sum_{k=1}^n Q_{F,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} + Q_{F,aux} \cdot \xi_{pne,el} \quad (114)$$

kde n je počet energonositelů, $Q_{F,fuel,k}$ je roční dodaná energie na nucené větrání bez spotřeby pomocné energie připadající na k-tý energonositel [J], $\xi_{pne,k}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro k-tý energonositel [-], $Q_{F,aux}$ je roční pomocná energie na nucené větrání [J] a $\xi_{pne,el}$ je faktor neobnov. primární energie pro elektřinu ze sítě [-].

Způsob zohlednění elektřiny vyrobené v budově a použité pro nucené větrání budovy je shodný se způsobem započítání vyrobené elektřiny na vytápění a je popsán výše v části zabývající se výpočtem neobnovitelné primární energie na vytápění.

**Neobnov. prim.
energie na
úpravu vlhkosti**

Roční neobnovitelná primární energie na úpravu vlhkosti vzduchu NPE_{RH} se stanoví

$$NPE_{RH} = \sum_{k=1}^n Q_{RH-,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} + \sum_{k=1}^n Q_{RH+,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} + Q_{RH,aux} \cdot \xi_{pne,el} \quad (115)$$

kde n je počet energonositelů, $Q_{RH-,fuel,k}$ je roční dodaná energie na odvlhčování vzduchu bez spotřeby pomocné energie připadající na k-tý energonositel [J], $\xi_{pne,k}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro k-tý energonositel [-], $Q_{RH+,fuel,k}$ je roční dodaná energie na zvlhčování vzduchu bez spotřeby pomocné energie připadající na k-tý energonositel [J], $Q_{RH,aux}$ je roční pomocná energie na úpravu vlhkosti vzduchu [J] a $\xi_{pne,el}$ je faktor neobnov. primární energie pro elektřinu ze sítě [-].

Způsob zohlednění elektřiny vyrobené v budově a použité pro úpravy vlhkosti vzduchu je shodný se způsobem započítání vyrobené elektřiny na vytápění a je popsán výše v části zabývající se výpočtem neobnovitelné primární energie na vytápění.

**Neobnov. prim.
energie na
přípravu TV**

Roční neobnovitelná primární energie na přípravu teplé vody NPE_W se stanoví

$$NPE_W = \sum_{k=1}^n Q_{W,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} + Q_{W,sc} \cdot \xi_{pne,env} + Q_{W,hp} \cdot \xi_{pne,env} + Q_{W,aux} \cdot \xi_{pne,el} \quad (116)$$

kde n je počet energonositelů (např. elektřina, zemní plyn, uhlí, dřevo...), $Q_{W,fuel,k}$ je roční dodaná energie na přípravu teplé vody bez spotřeby pomocné energie připadající na k-tý energonositel [J], $\xi_{pne,k}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro k-tý energonositel [-], $Q_{W,sc}$ je roční energie ze solárních kolektorů použitá na přípravu teplé vody [J], $\xi_{pne,env}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro energii okolního prostředí [-], $Q_{W,hp}$ je roční energie získaná z okolního prostředí tepelnými čerpadly a použitá na přípravu teplé vody [J], $Q_{W,aux}$ je roční pomocná energie na přípravu teplé vody [J] a $\xi_{pne,el}$ je faktor neobnovitelné primární energie pro elektřinu ze sítě [-].

Způsob zohlednění elektřiny vyrobené v budově a použité pro přípravu teplé vody je shodný se způsobem započítání vyrobené elektřiny na vytápění a je popsán výše v části zabývající se výpočtem neobnovitelné primární energie na vytápění.

**Neobnov. prim.
energie na
osvětlení**

Roční neobnovitelná primární energie na osvětlení NPE_L se stanoví

$$NPE_L = \sum_{k=1}^n Q_{L,fuel,k} \cdot \xi_{pne,k} \quad (117)$$

kde n je počet energonositelů, $Q_{L,fuel,k}$ je roční dodaná energie na osvětlení připadající na k-tý energonositel [J] a $\xi_{pne,k}$ je faktor neobnov. primární energie pro k-tý energonositel [-].

Způsob zohlednění elektřiny vyrobené v budově a použité pro osvětlení je shodný se způsobem započítání vyrobené elektřiny na vytápění a je popsán výše v části zabývající se výpočtem neobnovitelné primární energie na vytápění.

Neobnov. prim. energie na export energie	<p>Roční neobnovitelná primární energie spojená s energií vyrobenou v budově a dodávanou mimo budovu NPE_{el} se stanoví</p> $NPE_{el} = (Q_{el,PV} + Q_{el,CHP}) \cdot \xi_{pne,export} \quad (118)$ <p>kde $Q_{el,PV}$ je roční produkce elektřiny fotovoltaickými systémy dodávaná mimo budovu [J], $Q_{el,CHP}$ je roční produkce elektřiny kogeneračními jednotkami dodávaná mimo budovu [J] a $\xi_{pne,export}$ je faktor neobnov. primární energie pro elektřinu dodávanou mimo budovu [-].</p> <p>Obecně lze do vztahu (118) zahrnout i teplo vyráběné v budově a dodávané mimo ni – program Energie ale tuto možnost neumožňuje hodnotit.</p>
--	--

A..13 Celková primární energie a emise CO₂

Celková primární energie a emise CO ₂	<p>Roční celková primární energie a roční produkce emisí CO₂ se stanovují analogicky jako roční neobnovitelná primární energie, tj. s použitím principiálně shodných vztahů a postupů. Pouze se ve vztazích (112) až (118) použijí faktory celkové primární energie, resp. součinitele emisí CO₂ [kg/J] místo faktorů neobnovitelné primární energie.</p>
--	---

A..14 Přerušované vytápění a chlazení

Přerušované vytápění	<p>Přerušované vytápění je v programu Energie hodnoceno buď podle přílohy C v EN ISO 13790 (2005) nebo podle čl. 13.2.2.1 v EN ISO 13790 (2007).</p>
Úprava metodiky	<p>Vzhledem k tomu, že metodika uvedená v EN ISO 13790 (2005) pro otopnou přestávku s udržováním předepsané vnitřní teploty nekonverguje k výsledkům, byla v programu Energie tato metodika modifikována. Pro hodnocení otopné přestávky s udržováním předepsané vnitřní teploty byl místo normového postupu použit postup uvedený v příloze C v EN ISO 13790 (2005) pro otopnou přestávku se sníženým výkonem otopné soustavy. Snížený výkon otopné soustavy byl stanoven tak, aby zajistil při dané venkovní teplotě předepsanou vnitřní teplotu během otopné přestávky.</p>
Přerušované chlazení	<p>Přerušované chlazení je v programu Energie hodnoceno jednodušším způsobem podle metodiky uvedené v čl. 13.2.2.2 v EN ISO 13790 (2007).</p>

A..15 Budovy o více zónách

Budovy s více zónami	<p>Výpočtové postupy uvedené v kapitolách A.2 až A.13 platí pro jednozónové objekty. Pro budovy tvořené více zónami nicméně platí analogické postupy s případnými úpravami uvedenými v příloze B v EN 832 a v příloze B v EN ISO 13790 (2005). V principu se provádí hodnocení potřeby energie každé ze zón samostatně a vzájemná interakce zón se projeví pouze v měrné tepelné ztrátě/zisku z jedné zóny do druhé přes jejich vzájemnou hranici.</p>
Výměna mezi zónami	<p>Podle EN ISO 13790 lze v případě vícezónových budov vliv tepelné výměny mezi jednotlivými zónami jak zohledňovat, tak zanedbávat – záleží na typu budovy a účelu výpočtu. Zmíněná norma nicméně uvádí, že zohledňovat tepelnou výměnu mezi zónami není obvykle nutné.</p>
Význam ve výpočtu	<p>V programu Energie je sice možné tepelnou výměnu mezi zónami stanovit, ale ve většině případů to nemá velký význam (zisk do jedné zóny je ztrátou zóny druhé a obráceně). Tepelná výměna mezi zónami je ovšem důležitá v případech, kdy jsou dílčí zóny vytápěny/chlazeny výrazně odlišným způsobem – v podobných situacích na ni nelze zapomenout a dělicí konstrukce mezi zónami je nutné zadat. Pokud je jedna ze zón chlazená a ostatní nikoli, je nutné zadat pro zóny bez chlazení realistickou hodnotu průměrné měsíční návrhové vnitřní teploty v teplejší části roku – tak, aby se vyloučilo riziko, že bude tepelná zátěž chlazené zóny snižována prostupem přes dělicí konstrukce do okolních chladnějších zón. Pozornost je třeba věnovat tomuto problému zvláště u zón, které jsou v zimním období jen temperované.</p>

A..16 Celkový postup výpočtu

Samotný praktický výpočet energetické náročnosti budovy je třeba provádět od dílčích částečných hodnocení k celku. Program **Energie** používá následující hrubý postup:

Algoritmus výpočtu

- stanovení měrných tepelných toků a tepelných zisků jednotlivých zón
- stanovení měrných tepelných ztrát/zisků na hranicích mezi zónami
- určení produkce energie v solárních kolektorech v jednotlivých zónách
- výpočet dodané energie na osvětlení v jednotlivých zónách
- výpočet dodané energie na přípravu teplé vody v jednotlivých zónách
- výpočet dodané energie na vytápění v jednotlivých zónách
- výpočet dodané energie na chlazení v jednotlivých zónách
- výpočet dodané energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu
- výpočet dodané energie na nucené větrání v jednotlivých zónách
- stanovení produkce elektřiny kogeneračními jednotkami v jednotlivých zónách
- stanovení produkce elektřiny fotovoltaickými články v jednotlivých zónách
- určení energetické náročnosti jednotlivých zón
- určení energetické náročnosti celé budovy
- stanovení primární energie a emisí CO₂.

B. Výpočet energetické hospodárnosti budov podle vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z.z.

Hodnocení energetické hospodárnosti budov podle vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. používá principy popsané v předchozí kapitole, přičemž se odlišuje ve dvou hlavních rysech:

- tepelná energie z obnovitelných zdrojů (tepelná čerpadla, solární kolektory) se nezapočítává do potřeby tepelné energie v budově
- elektrická energie z fotovoltaických panelů se odečítá od potřeby elektrické energie v budově.

C. Výpočty podle ČSN 730540

C..1 Výpočet prům. součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy ve W/(m²·K) se stanoví podle čl. H.1.1 v ČSN 730540-4 ze vztahu:

$$U_{em} = \frac{H_T}{A} \quad (119)$$

kde H_T je měrný tepelný tok prostupem stanovený podle (15) [W/K] a A je plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou část objektu [m²].

C..2 Výpočet tepelné charakteristiky podle ČSN 730540 (1994)

Výpočet celkové tepelné charakteristiky ve W/(m³·K) se provádí s použitím vztahu:

$$q_c = \frac{H}{V_o} \quad (120)$$

kde H je celková měrná tepelná ztráta hodnoceného objektu [W/K] a V_o je obestavěný prostor budovy [m³].

D. Výpočty podle STN 730540

D..1 Výpočet spotřeby energie na vytápění podle STN 730540 (1997)

Výpočet spotřeby energie na vytápění v kWh/m³ se provádí s použitím vztahu:

$$E = 2100 \frac{H}{1000} 35 \frac{1}{V_o} \quad (121)$$

kde H je celková měrná tepelná ztráta hodnoceného objektu [W/K] a V_o je obestavěný prostor budovy [m³].

D..2 Výpočet prům. součinitele prostupu tepla podle STN 730540

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy ve W/(m².K) se stanoví ze vztahu:

$$U_{em} = \frac{H_T}{A} \quad (122)$$

kde H_T je měrný tepelný tok prostupem stanovený podle (15) [W/K] a A je plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou část objektu [m²].

D..3 Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540

Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění se provádí v programu **Energie** podle čl. 8.1 v STN 730540-2 (2012), přičemž:

- měrné tepelné ztráty prostupem přes konstrukce ve styku s nevytápěnými prostory a se zemí se stanovují podle EN ISO 13370 a EN ISO 13789 nebo přibližně s pomocí činitelů teplotní redukce
- vliv tepelných vazeb se uvažuje buď na základě zadaných lineárních a bodových činitelů prostupu tepla, nebo (pokud je zvoleno přibližné zohlednění vlivu tepelných vazeb) konstantní přírážkou k měrné tepelné ztrátě prostupem ve výši ($U_{tbm} * A$), kde U_{tbm} je zadaný vliv tepelných vazeb ve W/(m².K) a A je plocha ochlazovaných obalových konstrukcí objektu v m².

Hodnocení předpokladu splnění energetické hospodárnosti budov se v programu **Energie** provádí podle čl. 8.2 v STN 730540-2 (2012). Principiálně se postupuje shodně s výpočtem potřeby tepla na vytápění, ale zohledňují se skutečné okrajové podmínky včetně přerušovaného vytápění.

VSTUPNÍ DATA, CHYBY A TIPY

V této části můžete nalézt poznámky k přípravě vstupních dat a praktické tipy.

Příprava vstupních dat

Zadávání popisu hodnoceného objektu nevyžaduje žádnou zvláštní přípravu.

Na tomto místě uvedeme jen některé nejdůležitější zásady:

1. Hodnotí se vždy jen ta část budovy, v níž se upravuje vnitřní teplota.

Před začátkem i v průběhu zadávání objektu je nutné mít na paměti, že se hodnotí pouze jeho vytápěná/chlazená část. Jen tato část je zónou. Ostatní prostory jsou pouze nevytápěnými prostory a do zóny se nezahrnují. Ve výpočtu se zohlední pouze jako „nárazníkové“ prostory, které snižují tepelný tok ze zóny do exteriéru (zadávají se na formulář pro popis nevytápěných prostorů). Současně se také zohledňuje případná spotřeba energie na osvětlení či nucené větrání podobných prostorů.

2. Prvním krokem tvorby dat je rozdělení objektu na jednotlivé zóny.

Obecně lze říci, že zónou se podle EN ISO 13790 rozumí část objektu, charakterizovaná shodnými zdroji energie na vytápění a chlazení a víceméně shodným typem vnitřního provozu ve všech místnostech.

Některé objekty jsou typicky jednozónové (např. rodinné a bytové domy, kde je možné celou vytápěnou část považovat obvykle za jedinou zónu), některé objekty jsou naopak typicky vícezónové (např. průmyslové montážní haly s administrativní částí, kde je nutné část administrativní považovat jednu zónu a část výrobní za druhou zónu).

Hodnotit objekt jako jednozónový je vždy jednodušší. Norma EN ISO 13790 proto stanovuje podmínky, za jakých je možné považovat i vícezónový objekt za jednozónový. Pokud provedete sloučení více zón do jediné, je nutné stanovit vnitřní teplotu v této zóně výpočtem – a to váženým průměrem přes půdorysné plochy, či lépe objemy dílčích částí zóny.

Provdáte-li výpočet měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540, standardně zadávejte objekt jako jednozónový. Uvedená norma totiž požaduje, aby byl výpočet proveden pro smluvní – fiktivní – okrajové podmínky, k nimž patří např. předepsaná délka otopného období, předepsaná průměrná vnější teplota a předepsaná vnitřní teplota. Rozdělovat objekt na více zón nemá v tomto případě tedy význam.

3. Objekt (pokud je jednozónový) nebo jedna zóna (pokud je objekt vícezónový) se hodnotí vždy jako celek z hlediska své obálky. Vnitřní dělicí příčky a stropy se nezadávají.

4. Při zadávání je třeba dát pozor na to, aby byly zadány všechny obalové konstrukce jednotlivých zón a všechny konstrukce na rozhraní mezi jednotlivými zónami – a to především v případě, když jsou jednotlivé zóny vytápěny či chlazeny různými zdroji energie.

5. Pozornost je třeba věnovat i správnému zadání jednotlivých konstrukcí na formuláře. Všechny průsvitné konstrukce ve styku s vnějším vzduchem se musí zadávat na formulář **Okna**, všechny neprůsvitné konstrukce v kontaktu s vnějším vzduchem se musí zadávat na formulář **Stěny a střecha**. Konstrukce ve styku se zemí včetně celých suterénů (suterénní stěny, podlahy) se musí zadávat na formulář **Podlaha a suterén** (výjimkou může být v některých případech nevytápěný suterén, který lze zadat variantně i jako nevytápěný prostor). Konstrukce v kontaktu s nevytápěnými prostory (půdy, garáže) se musí zadávat na formulář **Nevytápěné prostory**.

Chyba při zadání konstrukcí do formulářů může dosti zkreslit výsledky. Typickou chybou bývá například zadání nevytápěného suterénu na formulář pro nevytápěné prostory místo na formulář pro konstrukce ve styku se zemí. V některých případech je

nevytápěný suterén zahrnut na formuláře oba a tudíž se pak objevuje ve výpočtu dvakrát.

Odstranění běžných chyb

- | | |
|--|--|
| <p>Násobení deseti při zadávání čísel</p> | <p>Pokud se zadané číslo při každém opuštění vstupní položky zvětší desetkrát, ťukněte na tlačítko Start, na příkaz Nastavení a Ovládací panely. Pокlepejte na ikonu Místní nastavení (symbol zeměkoule) a podívejte se na nastavení Číslo. Formát by měl být nastaven tak, aby oddělovač skupin číslic byla mezera a desetinný oddělovač čárka nebo tečka. Pokud tomu tak není, oba oddělovače nastavte podle výše uvedeného pravidla. Pokud tomu tak je, a přesto se násobení deseti objevuje, oddělovače nastavte znovu. Stiskněte tlačítko OK.</p> |
| <p>Čárky v zadání názvu úlohy atd.</p> | <p>Vyhňte se tomu, abyste v zadání názvu úlohy, zpracovatele, zakázky, varianty a data výpočtu používali jako oddělovač čárku. Je nutné použít buď tečku nebo lomítko. Program zadávání kontroluje a zadání čárky nepřipustí.</p> |
| <p>Hlášení Out of memory</p> | <p>V některých případech se může při běhu programu objevit chybové hlášení Out of memory (Nedostatek paměti) a program se může ukončit. Tento problém nastává především u Windows 95 a 98. U systémů Windows NT/2000/XP a novějších tyto problémy obvykle nenastávají. Příčinou tohoto chybového hlášení je velký počet otevřených okének jednak v programu Energie (především při zadávání nevytápěných prostor), jednak v ostatních běžících programech. Pokud se toto hlášení objeví, ukončete program Energie i všechny ostatní běžící programy a spusťte program Energie znovu.</p> |

Kapitola

7.

NOVINKY V PROGRAMU

V této části můžete nalézt základní informace o nejdůležitějších novinkách, které přináší nová verze programu.

Verze 2014.5 (září 2014):

Nové funkce v pomocném výpočtu součinitele prostupu tepla oken

Do pomocného výpočtu součinitele prostupu tepla oken a dveří byl přidán **přepínač**, který umožňuje nastavit, jestli se zadaný **procentuální podíl plochy rámu** z celkové plochy okna týká hodnoceného okna (jako dosud) a nebo okna standardních rozměrů.

Mezi dosavadní typy standardizovaných výplní otvorů byly přidány **zdvižně posuvné dveře** (tzv. HS portál) o rozměrech 2500 x 2400 mm a program pro ně stanovuje součinitel prostupu tepla.

Pod schématem hodnocené výplně otvoru se nově pro kontrolu ukazuje zadaná nebo na základě zadání vypočtená **průměrná šířka rámu**.

Na okénko pomocného výpočtu bylo přidáno tlačítko **Editovat seznam oken**, s jehož pomocí lze odstranit z vytvořeného seznamu výplní otvorů libovolnou konstrukci.

Zároveň byl podstatně upraven **dialog pro výběr okna** či dveří z uloženého seznamu. Nově se ukazuje nejen název výplně otvoru, ale i všechny její důležité parametry (rozměry, součinitele prostupu tepla výplně a rámu, lin. činitel prostupu tepla a výsledné součinitele prostupu tepla výplně pro skutečné i standardní rozměry). Listovat lze přitom nejen v názvech, ale i ve vlastnostech výplní otvorů. Podstatně se tak usnadňuje výběr správného okna či dveří.

Nové funkce v katalogu konstrukcí

Do katalogu konstrukcí byl přidán **pomocný výpočet tepelné vodivosti** vzduchových vrstev a vrstev s tepelnými mosty. Nově lze pro skladbu konstrukce uloženou v katalogu zadat i **přirážku na vliv tepelných mostů**. Upraveno bylo také zadávání přestupů tepla: místo dosavadních součinitelů přestupu tepla na površích konstrukce se nově zadávají dnes častěji používané tepelné odpory při přestupu. Program také nově kontroluje soulad mezi zadaným tepelným odporem a součinitelem prostupu tepla a v případě potřeby nabídne jejich operativní přepočet.

Doplnění modulů pro práci s STN 730540-2

Do modulu pro zobrazení požadavků STN 730540-2 a do modulu pro vyhodnocení výsledků výpočtu podle STN 730540-2 byly doplněny doporučené a cílové doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla a měrné potřeby tepla na vytápění.

Snadnější zadávání názvů kategorií konstrukcí

Na všechny formuláře pro zadání stavebních konstrukcí byla přidána tlačítka se symbolem šipky, která umožňují přenést zadaná označení konstrukcí do názvů souhrnných kategorií, sloužících pro seskupení konstrukcí do tabulek v energetickém průkazu a štítku.

Nové funkce na formuláři pro konstrukce v kontaktu se zeminou

Na formulář pro zadání konstrukcí v kontaktu se zeminou bylo přidáno ke všem zadávaným tepelným odporům rozbalovací tlačítko pro výběr a definici **oblíbených konstrukcí**. Nově lze tedy ze seznamu oblíbených konstrukcí vybrat i suterénní stěny.

Současně byla do menu tohoto rozbalovacího tlačítka přidána funkce **Vypočítat odpor ze souč. prostupu**, která usnadní zadávání pro případy, kdy je pro konstrukci v kontaktu se zeminou k dispozici součinitel prostupu tepla a nikoli potřebný tepelný odpor.

Zároveň bylo upraveno i **definování** nové oblíbené konstrukce pro případy, kdy se používají údaje popisující zadávanou konstrukci. Program nyní nabízí sám pro konstrukce v kontaktu se zemínou korektní tepelné odpory při přestupu.

Vynechání prázdných tabulek v energetickém průkazu

Přidána byla volitelná možnost vynechání prázdných tabulek s technickými systémy v průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. generovaného do formátu PDF.

Verze 2014.4 (červen 2014):

Změny v zadání a hodnocení nevytápěných prostorů

Pro nevytápěné prostory lze nově zadat i případný trvalý **vnitřní tepelný zisk** ve W (např. od permanentního osvětlení). Zadaný vnitřní tepelný zisk se použije v tepelné bilanci nevytápěného prostoru, z níž se v programu stanovuje výsledná teplota v nevytápěném prostoru a poté i činitel teplotní redukce pro nevytápěný prostor.

Do formuláře pro zadání nevytápěných prostorů byla současně přidána **automatická aktualizace** všech **seznamů kategorií** konstrukcí pro zařazení v tabulkách. Pokud se tedy vytvoří jakákoli nová kategorie v jakékoli řádce na záložce 'Konstrukce na styku s interiérem', objeví se vzápětí i ve všech dalších řádcích a není již nutné ji zadávat znovu.

Další dílčí změny

Součinitel prostupu tepla neprůsvitných konstrukcí (stěny, podlahy, střechy) je nově tištěn do všech protokolů se **3 desetinnými místy**. Změna se projeví v energetickém průkazu, v energetickém štítku i v přehledu skladeb konstrukcí zadávaných do pomocného výpočtu součinitele prostupu tepla.

Do nápovědy byly přidány **typické hodnoty účinností** výroby energie, distribuce a sdílení tepla pro systémy přímého elektrického vytápění podle údajů katedry TZB FSv ČVUT v Praze.

V programu byl robustněji ošetřen problém **zaokrouhlování** parametrů doporučené varianty zateplení budovy, aby nemohlo dojít kvůli nepřesnostem v řádu deseti tisícin k posunu doporučené varianty do horší třídy.

Verze 2014.3 (květen 2014):

Nové funkce v pomocných výpočtech

Do programu byl přidán pomocný výpočet celkové plochy a celkového nominálního výkonu sestavy fotovoltaických panelů.

Pomocný výpočet součinitele prostupu tepla podlah na zemině u nevytápěných prostorů byl doplněn o možnost tisku zadaných vstupních údajů a výsledného součinitele prostupu tepla.

Úpravy v energetickém průkazu ve formátu DOC

Šablona průkazu energetické náročnosti budovy ve formátu DOC byla doplněna o automatický výpočet úspor neobnovitelné primární energie i pro případy, kdy je známá jen celková hodnota neobnovitelné primární energie pro hodnocený a navrhovaný stav.

Současně byla přidána kontrola parametrů referenční budovy pro původní a navrhovaný stav před vyvoláním průkazu ve formátu DOC. Nejsou-li obě zmíněné referenční budovy shodné, program na to upozorní a nepřipustí vygenerování průkazu ve formátu DOC vzhledem k tomu, že příslušná šablona nedokáže (na rozdíl od formátu PDF) tuto situaci automaticky zohlednit.

Verze 2014.2 (duben 2014):

Dílčí změny a upřesnění

Do nápověd byly doplněny **faktory emisí CO₂** pro jednotlivé energonositele podle vyhlášky MPO ČR č. 480/2012 Sb. Současně byly faktory emisí CO₂ podle vyhlášky MPO ČR č. 480/2012 Sb. použity ve verzi CZ jako implicitní emisní faktory místo dosavadních implicitně

nabízených faktorů podle vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. Ve verzi SK tato změna samozřejmě neproběhla.

Pomocný výpočet součinitele prostupu tepla výplní otvorů byl doplněn o vysvětlivky k součiniteli prostupu tepla pro standardní rozměry výplně otvoru. Výpočet součinitele prostupu tepla standardizované výplně otvoru byl přitom také upřesněn a upraven tak, aby jeho výsledky odpovídaly typickému uspořádání standardizovaných výplní (okno či dveře s 1 křídlem ve svislé poloze). U všech hodnot v tomto pomocném výpočtu byl zvýšen počet možných desetinných míst na tři.

Verze 2014.1 (duben 2014):

Rozšíření možností pomocného výpočtu vlastností výplní otvorů

Zásadním způsobem byl rozšířen pomocný výpočet součinitele prostupu tepla výplní otvorů. Nově lze definovat plochu rámu buď tradičním zadáním průměrné šířky rámu nebo **procentem z celkové plochy** výplně. Program přitom pro obě možnosti stanovuje předpokládanou délku uložení zasklení do rámu v závislosti na zadaném členění okna (počet křídel, přítomnost poutce). Zasklení či jiná výplň osazená v rámu může být přitom **dvojího typu** (s odlišnými součiniteli prostupu tepla). Pomocný výpočet umožňuje zohlednit i případy, když je uložení zasklení do rámu charakterizováno dvěma různými lineárními činiteli prostupu tepla.

Kromě součinitele prostupu tepla pro zadané rozměry stanovuje nově pomocný výpočet i součinitel prostupu tepla příslušného okna či dveří pro **standardizované rozměry** 1230x1480 mm, 1140x1400 mm nebo 1100x2200 mm, aby mohlo být ověřeno splnění požadavků na součinitel prostupu tepla podle metodiky programu Nová Zelená úsporám z dubna 2014.

Do okénka pomocného výpočtu byla přidána zaškrťovací volba "**parametry ukládat automaticky**". Je-li zaškrtnuta, veškerá data popisující počítanou výplň se automaticky ukládají do pomocného souboru, ze kterého je pak lze v případě potřeby zase načítat. Jakmile je tento pomocný soubor vytvořen, lze také vygenerovat protokol s přehledem všech hodnocených oken a dveří (stejně jako dosud s pomocí příkazu **Výpočet - Přehled obalových konstrukcí - Výplně otvorů**).

Úpravy pomocných protokolů

Všechny pomocné protokoly (např. přehled výplní otvorů, přehled neprůsvitných konstrukcí, vyhodnocení výsledků atd.) byly vizuálně upraveny tak, aby odpovídaly svým stylem základnímu protokolu o výpočtu.

Protokol s přehledem parametrů výplní otvorů byl doplněn o detailnější tisk jednotlivých vlastností a o tisk součinitele prostupu tepla pro standardizované rozměry.

Nové pomocné výpočty

Do programu byl doplněn pomocný výpočet celkové účinnosti fotovoltaických článků podle čl. A.8 v TNI 730331 a podle čl. 5.1 v EN 15316-4-6.

Zároveň byl přidán i pomocný výpočet součinitele tepelné vodivosti vrstev s tepelnými mosty, který je nově dostupný z okének pro výpočet součinitele prostupu tepla a tepelného odporu konstrukce. Umožňuje hodnotit vrstvy s líniovými i bodovými tepelnými mosty ve zcela stejném rozsahu jako v ostatních programech.

Další drobnější změny

Do okének pomocných výpočtů součinitele prostupu tepla a tepelného odporu neprůsvitných konstrukcí byla přidána zaškrťovací volba "parametry ukládat automaticky" se shodnou funkcí jako u pomocného výpočtu součinitele prostupu tepla výplní otvorů.

Opravena byla funkce tlačítek a funkcí "vyjmout" a "kopírovat" v editoru pro zobrazení protokolu o výpočtu tak, aby byla funkční i v novějších systémech MS Windows.

Verze 2014 (březen 2014):

Zásadní úpravy v modelování nevytápěných prostorů

Ve verzi 2014 byly významně rozšířeny možnosti modelování nevytápěných prostorů. Nově lze pro **každou konstrukci** na rozhraní mezi hodnocenou zónou a nevytápěným prostorem zadat jak požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2, tak jméno, pod

kterým se objeví v přehledných tabulkách konstrukcí v protokolu a v energetickém štítku a průkazu. Dělicí konstrukce se již tedy neobjeví v protokolech pod jednou souhrnnou položkou jako dosud, ale rozděleně (uživatel má nicméně i nadále možnost všechny dělicí konstrukce shrnout do jediné).

V souvislosti s touto změnou byl upřesněn i **výpočet tepelného toku prostupem** budovy a navazující výpočet průměrného součinitele prostupu tepla. Měrný tepelný tok přes nevytápěné prostory byl rozdělen na část prostupu a část větrání a do celkového měrného toku prostupem budovy byl nově zahrnut pouze měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými prostory (dosud se zahrnoval celkový měrný tok). Popsaná změna se projeví snížením průměrného součinitele prostupu tepla u těch zón, které měly nenulovou výměnu vzduchu s nevytápěnými prostory.

Významnou změnou je možnost hodnotit **nevytápěné prostory sousedící s větším počtem zón**. Nově se veškeré shodně nazvané nevytápěné prostory (sousedící s jakoukoli zónou) považují za ten samý prostor. Výsledný činitel teplotní redukce se pro tento prostor stanoví z celkové tepelné bilance (rovnováha mezi zisky ze všech okolních zón a ztrátami do exteriéru) na základě vypočtené teploty v nevytápěném prostoru. Program přitom průběžně kontroluje zadávaná jména nevytápěných prostorů a upozorňuje na to, když se objeví shodná označení.

Další rozšíření možností modelování

Ke zdrojům tepla na vytápění lze ve verzi 2014 zadat i **akumulační nádrž** a její parametry. Upřesňuje se tak výpočet účinnosti distribuce tepla v otopné soustavě.

Pro vytápění, chlazení a přípravu teplé vody lze dále zadat pro druhý či třetí zdroj energie jeho **nulový podíl** na dodávce tepla či chladu. Usnadňuje se tím modelování různých méně obvyklých situací (např. tepelné čerpadlo použité pouze pro přípravu teplé vody).

Doplňen byl výpočet přídatného tepelného toku **podlahou na terénu s podlahovým vytápěním** podle EN ISO 13370, který je výrazně jednodušší z hlediska zadávání, než dosud použitý postup podle EN 832 (vychází se pouze z tepelných odporů podlahy a z měrného výkonu podlahového vytápění při venkovní návrhové teplotě). Dosavadní postupy pro zohlednění konstrukcí s vytápěním podle EN 832 byly současně v programu zachovány.

Pro systémy nucené dodávky vzduchu (nucené větrání, teplovzdušné vytápění, chlazení vzduchem) lze nově zadat **dvě hodnoty měrného příkonu** ventilátorů: jednu pro ventilátory v systému větrání a druhou pro ventilátory v systému vytápění a chlazení. Usnadňuje se tak modelování zón se složitějšími systémy VZT.

Návrhová vnitřní teplota pro určení referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. se nově použije i pro **stanovení požadavku** na průměrný součinitel prostupu tepla budovy podle ČSN 730540-2. Uživatel může tedy zadat pro výpočet $U_{em,R}$ i $U_{em,N}$ vnitřní teplotu odlišnou od vnitřní teploty použité pro výpočet dodané energie na vytápění a tím si případně volitelně zpřísnit požadavky na obálku budovy podle vyhlášky 78/2013 Sb. (dostupné již od verze 2013.5) i podle ČSN 730540-2.

Změny v tisku energetického průkazu

V energetickém průkazu ve formátu PDF lze nově zobrazit výsledky ve všech tabulkách až do maximálního přípustného počtu **99 zón**. Generátor přitom tabulky rozdělí automaticky na potřebný počet stránek.

Do energetického průkazu ve formátu PDF i DOC se dále přenášejí – jsou-li zadány – údaje o objemu zásobníku teplé vody, jeho měrné ztrátě a měrné ztrátě rozvodů teplé vody i pro případ, kdy byla zadána odhadnutá potřeba tepla na přípravu teplé vody v kWh/m² za rok.

U vícezónových budov, v nichž je alespoň jedna zóna jiného typu než „rodinný dům“ či „bytový dům“, se do energetického průkazu ve formátu PDF tiskne nově nejen dodaná energie na chlazení, ale i příslušná **energetická třída**. Jsou-li všechny zóny v budově typu RD či BD, pak se i nadále energetická třída v souladu s vyhláškou 78/2013 Sb. netiskne. Zcela stejným způsobem byl upraven i modul pro vyhodnocování výsledků.

Další změnou v energetickém průkazu ve formátu PDF je tisk **energetické třídy pro doporučenou variantu** i pro ty případy, kdy ve výchozí posuzované budově dané místo spotřeby neexistuje. Dosud se do průkazu tiskla třída pro doporučení jen tehdy, když i hodnocená budova spotřebovávala energii na daný účel.

Poslední novinkou je možnost vytvoření **anglické verze** energetického průkazu ve formátu PDF. Průkaz v angličtině lze získat zaškrtnutím možnosti „energetický průkaz vytisknout v angličtině“ na okénku pro volbu obrázku budovy do průkazu.

Změny v protokolu o výpočtu

Přidána byla možnost volitelného tisku protokolu o výpočtu pouze v odstínech šedé. Nastavit tento typ tisku lze příkazem **Výpočet - Možnosti**.

Pro nevytápěné prostory se v protokolu tiskne výsledná vnitřní teplota při návrhové venkovní teplotě v zimním období (stanovená pro předpoklad ustáleného stavu).

Měrný tepelný tok přes nevytápěné prostory se nově uvádí i rozděleně dvě základní části: měrný tepelný tok prostupem a měrný tepelný tok větráním.

V přehledných tabulkách měrných tepelných toků jednotlivými konstrukcemi se tisknou pouze ty konstrukce, které vykazují nenulový měrný tok - nikoli tedy jako dosud všechny, které byly v seznamu tabulkových konstrukcí.

Aktualizace pro program Nová Zelená úsporám

V programu byly zaktualizovány nápovědy a tipy k zadání výpočtu pro účely dotačního programu Nová Zelená úsporám (podle metodických pokynů z dubna 2014). Mírně aktualizován byl v této souvislosti i protokol o výpočtu.

Změny v tisku energetického štítku

Ve verzi 2014 se do protokolu k energetickému štítku ve formátu PDF tisknou jednotlivé konstrukce rozděleně po jednotlivých zónách (jedná-li se o vícezónovou budovu). Před každým souborem konstrukcí je přitom vždy uvedeno číslo a jméno zóny, do které konstrukce patří. Styl tabulky konstrukcí v energetickém štítku tedy nově odpovídá stylu obdobné tabulky v energetickém průkazu.

Další drobnější změny

Do pomocného výpočtu součinitele prostupu tepla okna byla doplněna možnost zadání jeho sklonu. Nepříznivý **vliv odchylky okna od svislé polohy** se následně zohlední ve vypočteném součiniteli prostupu tepla, a to podle metodiky publikované J. Šílou v Tepelné ochraně budov č. 4/2011.

Na formuláři "Zadání hodnot do hlavičky energetického průkazu a štítku" lze nastavit **návrhovou venkovní teplotu** v zimním období, kterou pak program dále implicitně nabízí jako výchozí hodnotu při všech pomocných výpočtech (např. při výpočtu činitelů teplotní redukce či při generování energetického štítku).

Po dohodě s tvůrci TNI 730331 byly v programu změněny **korekční činitele typu oběhových čerpadel** v systému vytápění, chlazení, přípravy teplé vody a solárních kolektorů, a to z hodnot chybně uvedených v TNI 730331 (2013) na korekční hodnoty. V souvislosti s tím se zjednodušilo zadávání příkonu čerpadel: dále již není třeba zadávat příkon pro fiktivní čerpadla s plynulou regulací, ale je možné rovnou zadat příkon reálných čerpadel v dané budově.

Přidána byla volba **černobílého tisku protokolu** o výpočtu místo standardního barevného. Tisk v odstínech šedi lze nastavit volbou „protokol tisknout v odstínech šedi“ na okénku pro nastavení možností editoru protokolu o výpočtu (vyvolává se příkazem **Výpočet – Možnosti**).

Program automaticky **odstraňuje** nepřípustné neviditelné **formátovací znaky** (např. Enter) z textů vkládaných do textových políček ze schránky Windows příkazem Ctrl+V nebo přes systémové menu vyvolané pravým tlačítkem myši. Odstranilo se tím riziko možných chyb při následném výpočtu a zpracování energetického průkazu.

Upraven byl výpočet **periodických měrných tepelných toků konstrukcemi v kontaktu se zemí** tak, aby se při jejich stanovení zohledňoval provozní režim. Periodické tepelné toky se tedy nově stanovují samostatně pro režim vytápění a samostatně pro režim chlazení. Současně byl upraven i výpočet časové konstanty budovy tak, aby nemohla vyjít záporná hodnota. Odstraňuje se tím riziko chyb ve výpočtu potřeby chladu v nejteplejších měsících u zón, které mají větší podlahu s velmi nízkým tepelným odporem a jsou současně vytápěny na teploty nižší než cca 18 C.

Verze 2013.8 (říjen 2013):

Úpravy ve výpočtu

Provozní doba ventilátorů teplovzdušného vytápění se od verze 2013.8 nezkracuje jako dosud v závislosti na zadaném časovém podílu provozu nuceného větrání. Pro teplovzdušné vytápění se tedy nově uvažuje trvalý provoz ventilátorů pro všechny měsíce, v nichž je nutné budovu vytápět. Zadaný časový podíl provozu nuceného větrání se použije pouze pro výpočet měrného toku větráním a na výpočet průměrného objemového toku větracího vzduchu. Stejným způsobem byl opraven i výpočet provozní doby ventilátorů pro režim chlazení a úpravy vlhkosti vnitřního vzduchu. Popsané změny se projeví pouze u budov, pro které byl zadán časový podíl provozu nuceného větrání menší než 100 % - a to zvýšením dodané energie na větrání.

Doplňen byl dále výpočet potřebného objemového toku vzduchu na chlazení budov v případech, kdy je venkovní vzduch chladnější než vzduch přiváděný do interiéru systémem chlazení. Dosud se pro podobné případy automaticky uvažoval objemový tok nulový, což mohlo vést k chybným výsledkům u budov s velkými vnitřními zisky, pokud byly vytápěny na nízké vnitřní teploty (pod 20 C) a vytápění a chlazení bylo přitom zajišťováno ve větší míře vzduchotechnikou. Tato změna se může projevit pouze u popsáného typu budov – a to zvýšením dodané energie na větrání v zimních a přechodových měsících.

Opraven byl výpočet měrného tepelného toku nevytápěnými prostory, u kterého nebyl dříve zohledněn měrný tok větráním mezi interiérem a nevytápěným prostorem. Tato změna se projeví pouze u nevytápěných prostorů s nenulovou intenzitou větrání mezi interiérem a nevytápěným prostorem.

Poslední změnou výpočtového modulu je úprava stanovení dodané energie na zvlhčování vnitřního vzduchu. Nově se předpokládá pouze zvlhčování vzduchu přiváděného do interiéru, nikoli vzduchu, který již v interiéru je a tudíž již byl dříve zvlhčen. Tato změna se projeví obecně snížením dodané energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu.

Aktualizace na novou EN ISO 13788

Zaktualizovány byly přírůstky koncentrace vodní páry ve vnitřním vzduchu v závislosti na zvolené vlhkostní třídě podle novely EN ISO 13788 z roku 2013. Tato změna se uplatní při výpočtu dodané energie na úpravu vlhkosti vnitřního vzduchu.

Tabulka dodaných energií bez energie z okolního prostředí

Přidán byl informativní protokol obsahující tabulku měsíčních pomocných energií a dodaných energií na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, osvětlení, spotřebiče a nucené větrání – a to bez zahrnutí energií z okolního prostředí (např. ze Slunce). V tabulce je tedy uvedena pouze ta část dodané energie, kterou je nutné uhradit.

Tabulka se vytvoří automaticky, jakmile je proveden výpočet. Podmínkou je zvolený typ výpočtu „měsíční podle vyhlášky MPO ČR“. Vytvořenou tabulku lze zobrazit s pomocí příkazu v menu **Výpočet – Dodané energie bez energií z okolního prostředí**. Uložena je v datovém adresáři jako soubor **xy_PlaceneEnergie.out**, kde **xy** je jméno úlohy.

Verze 2013.7 (říjen 2013):

Úpravy v energetickém průkazu a štítku

Verze 2013.7 podporuje tisk názvů zón do tabulky obalových konstrukcí u vícezónových budov (v předchozích verzích se tisklo pouze číslo zón).

Nově lze také použít jako doporučené řešení do energetického průkazu a štítku budovu, jejíž referenční budova je odlišná od referenční budovy pro hodnocený objekt (např. kvůli zateplení obálky nevytápěného prostoru). Do průkazu a štítku ve formátu PDF se specifické referenční hodnoty pro doporučenou variantu vyplní automaticky. Do dokumentů ve formátu DOC je třeba tyto hodnoty v případě potřeby doplnit manuálně.

Další změny v programu

Upravena byla aktualizace návrhové vnitřní teploty na formuláři pro zadání otopné přestávky. Po změně této hodnoty na formuláři pro popis zóny se pak následně při otevření formuláře pro zadání otopné přestávky zaktualizuje návrhová vnitřní teplota v seznamu všech formulářů.

Mírně bylo upraveno porovnávání výsledků pro hodnocenou a referenční budovu v modulu pro rychlé vyhodnocení výsledků, aby nedocházelo k odchylkám oproti vygenerovanému energetickému průkazu.

Verze 2013.6 (září 2013):

Nová možnost výpočtu referenční dodané energie na osvětlení

Ve verzi 2013.6 lze zadat odhadovanou dodanou energii na osvětlení v kWh/(m².rok) i pro případ, kdy o energetické náročnosti osvětlení rozhoduje uživatel. Program tento zadaný odhad použije nejen pro hodnocenou budovu, ale i pro referenční budovu podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. Použije přitom všechny předepsané referenční hodnoty (tj. činitel závislosti na denním světle a průměrný měrný příkon osvětlení) a dopočte referenční činitel obsazenosti tak, aby výsledná referenční dodaná energie na osvětlení odpovídala zadanému odhadu.

Tato nová možnost modelování odstraňuje riziko nerealistických výsledků výpočtu dodané energie na osvětlení a na vytápění u referenční budovy pro nebytové stavby v případě, když se zadává odhad dodané energie na osvětlení pro hodnocenou budovu.

Současně s novou možností zůstávají funkční i dosud podporované možnosti zadání vstupních údajů pro výpočet dodané energie na osvětlení.

Úpravy tisku energetického průkazu

V protokolu k energetickému průkazu ve formátu PDF byl upraven tisk tabulky konstrukcí. Nově se konstrukce tisknou rozděleně po jednotlivých zónách a nikoli jen souhrnně pro celou budovu. Dále byl změněn tisk označení zdrojů tepla a chladu. Je-li zadán pro tyto zdroje nějaký specifický název, tiskne se tento název místo dosavadního obecného označení typu zdroje. Pokud název zadán není, proběhne tisk jako dosud. Třetí změna se týká zásobníku teplé vody – nově se tiskne jeho objem v každé zóně jen jedenkrát, nikoli jako dosud u každého zdroje tepla pro přípravu teplé vody.

S výjimkou první tiskové změny byly stejné úpravy provedeny i v protokolu k energetickému průkazu ve formátu DOC.

Další změny v programu

V protokolu o výpočtu se nyní tisknou tepelné zisky ze solárních kolektorů i tehdy, když jsou menší než ztráty v solárním okruhu. Uživatel má tak možnost zjistit, kolik solární energie může teoreticky získat a kolik energie ztrácí.

Ve verzi 2013.6 lze také volitelně aktivovat automatický výpočet počtu osob v budově v souladu s metodickými pokyny programu Nová zelená úsporám 2013 (na formuláři „Zadání hodnot do hlavičky energetického průkazu a štítku“).

Verze 2013.5 (srpen 2013):

Aktualizace na vyhlášku MDVRR SR č. 364/2012 Z.z.

Program Energie 2013.5 byl upraven a doplněn tak, aby ho bylo možné použít pro hodnocení energetické hospodárnosti budov podle slovenské vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. Nově nabízí nápovědy, doporučené hodnoty, požadavky a vyhodnocení podle vyhlášky 364/2012 Z.z. včetně energetického certifikátu ve formátu PDF.

Aktualizace na STN 730540-2

Program Energie 2013.5 byl upraven i s ohledem na aktuální slovenskou normu STN 730540-2 z roku 2012. Nyní umožňuje ověřit splnění aktuálních slovenských požadavků na průměrný součinitel prostupu tepla a na měrnou potřebu tepla na vytápění.

Rozšíření možností modelování

Do verze 2013.5 byla přidána možnost zadání specifické návrhové vnitřní teploty pro stanovení referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla budovy $U_{em,R}$ podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. Uživatel může nově zadat pro výpočet $U_{em,R}$ vnitřní

teplotu odlišnou od vnitřní teploty použité pro výpočet dodané energie na vytápění a tím si případně volitelně zpřísnit požadavky na obálku budovy.

Verze 2013.4 (červen 2013):

Aktualizace na program Nová Zelená úsporám 2013

Program Energie 2013.4 upozorňuje během zadávání na hlavní smluvní hodnoty předepsané pro výpočet metodickými pokyny pro NZÚ 2013 - a to především v těch případech, kdy se smluvní hodnoty pro NZÚ 2013 odchylují od jinak běžných, normových či vyhláskových hodnot. Detailní informace k předepsaným vstupním údajům (či jejich přímé vyplnění) je možné získat stiskem tlačítek se symbolem zeleného kruhu.

Upraveno bylo i zadávání osvětlení, u něhož metodické pokyny pro NZÚ předepisují nejvíce smluvních údajů. Jejich kompletní vyplnění zajistí nová položka pro typ budovy označená jako "zadání pro program NZÚ 2013".

Současně verze 2013.4 poskytuje i rozšířený protokol o výpočtu hodnocené i referenční budovy s uvedením všech údajů požadovaných metodickými pokyny k NZÚ 2013.

Rozšíření možností výpočtu

Novinkou verze 2013.4 je také aktualizovaný výpočet měrné potřeby tepla na vytápění podle STN 730540-2 (2012).

Upraveno bylo rovněž zadávání zdroje tepla pro teplovzdušné vytápění a zdroje chladu pro chlazení s pomocí VZT. V programu lze nyní plně zohlednit obě základní situace:

- a) VZT má samostatný zdroj tepla či chladu odlišný od zdrojů tepla či chladu pro ostatní systémy
- b) VZT i ostatní systémy mají stejné zdroje tepla či chladu.

Doplnění energetického průkazu ve formátu PDF

Do energetického průkazu lze volitelně vložit pod závěrečné hodnocení energetického specialisty pole pro libovolnou poznámku.

Dále byla v energetickém průkazu ve formátu PDF opravena drobná tisková chyba v tabulce Posouzení vhodnosti opatření (náhrada slova "ekologická" za "ekonomická").

Verze 2013.3 (červen 2013):

Upravený energetický průkaz ve formátu PDF

V průkazu energetické náročnosti budovy generovaném do formátu PDF byla zvýšena kvalita grafických prvků (např. barevných šipek pro třídy A-G). Dále bylo upraveno zobrazení fotografie budovy v průkazu tak, aby nedocházelo k její deformaci. Ošetřena byla i občasná chyba při generování PDF způsobená zákazem zápisu do adresáře s generátorem PDF.

Drobné opravy a rozšíření výpočetního modulu

Opraveny byly referenční hodnoty účinnosti distribuce energie a sdílení energie pro teplovzdušné vytápění budovy a pro chlazení budovy s pomocí VZT.

Přidána byla kontrola správného zadání topného faktoru tepelného čerpadla pro přípravu teplé vody.

Protokol o výpočtu byl doplněn o některé další detailnější informace.

Drobné úpravy hlavního modulu

Upraveno bylo zaokrouhlování průměrného součinitele prostupu tepla pro doporučenou variantu v energetickém štítku tak, aby bylo shodné se zaokrouhlováním pro hodnocenou variantu.

Do energetického průkazu byla přidána vyčíslení celkové úspory neobnovitelné primární energie pro doporučenou variantu.

Verze 2013.2 (červen 2013):

Přímý tisk energetického průkazu a štítku do formátu PDF

Průkaz energetické náročnosti budovy podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. i energetický štítek obálky budovy podle ČSN 730540-2 lze nově vytvořit nejen ve stávajícím formátu MS Word, ale také jako dokument ve formátu PDF.

V obou případech se dokument PDF uloží do adresáře, v němž je umístěna příslušná úloha, a to pod jménem úlohy doplněným o text **_PENB_vyh178** (pro energetický průkaz), resp. **_EŠOB_ČSN730540** (pro energetický štítek).

Dokument PDF lze následně omezeným způsobem upravovat a případné úpravy uložit. Pro tuto funkci je nutné používat **Acrobat Reader** ve verzi minimálně **XI**. Úpravy jsou omezené na textová pole, číselné hodnoty upravovat nelze.

Možnost vyvolání externího katalogu tepelných mostů Energy-Consulting

Program podporuje vyvolání externího katalogu tepelných mostů z produkce firmy Energy-Consulting. Katalog lze vyvolat příkazem **Pomůcky - Externí katalog tepelných mostů** ze všech formulářů, do kterých se zadávají lineární činitele prostupu tepla.

Lineární činitel prostupu tepla vybraného detailu se z katalogu do zadávacího formuláře přenesou automaticky po uzavření katalogu.

Rozšíření možností zadání a výpočtu

Nově lze u systémů solárních kolektorů zadat a ve výpočtu zohlednit objem případného solárního zásobníku a jeho měrné tepelné ztráty a vliv délky rozvodů solárního okruhu a jejich měrné tepelné ztráty.

Dále je možné jednoznačně definovat **zdroj tepla pro teplovzdušné vytápění** či zdroj chladu pro chlazení zóny s pomocí klimatizace.

Snadněji lze ve verzi 2013.2 definovat i rozdílný topný faktor tepelného čerpadla pro vytápění a pro přípravu teplé vody (různé COP pro oba účely lze nyní přímo zadat).

Doplněna byla možnost zadání **sklonu průsvitné konstrukce** v rozsahu 0 až 90 stupňů. Program tak určuje přesněji solární zisky střešními okny a dalšími šikmými prosklenými konstrukcemi.

Přidána byla možnost kontrolního výpočtu intenzity větrání vlivem **průvzdušnosti spárami u oken**. Pokud jsou u okenních konstrukcí zadány potřebné údaje (délka spáry, součinitel spárové průvzdušnosti, charakteristické číslo budovy), program vypočte intenzitu větrání spárami u oken a porovná ji se zadaným odhadem intenzity přirozeného větrání. Je-li intenzita větrání spárami u oken vyšší než zadaná intenzita přirozeného větrání, program použije pro výpočet měrného toku větráním tuto vyšší hodnotu. Kontrolní výpočet intenzity větrání spárami u oken se uplatní jen u přirozeně větraných zón.

Významně rozšířeny byly i možnosti zadání parametrů do hlavičky energetického průkazu a štítku (tlačítko **Podrobnější identifikace budovy a zpracovatele posouzení** na formuláři pro základní popis budovy a okrajových podmínek). Nově lze zadat údaje nejen o budově (v rozšířené podobě), ale i o zpracovateli posouzení.

Přidány byly možnosti "budova užívaná orgánem veřejné moci" a "jiný účel hodnocení" do rozbalovacího menu pro typ hodnocení na formuláři pro popis zóny. Na stejném formuláři bylo také zpřístupněno zadání průměrné účinnosti osvětlení pro případy, kdy je použita volba "o energetické náročnosti osvětlení rozhoduje uživatel".

Nové a upravené pomocné výpočty

Doplněny byly pomocné výpočty pro délku rozvodu teplé vody podle EN ISO 15316-3-2, pro měrnou tepelnou ztrátu rozvodů teplé vody, pro měrnou tepelnou ztrátu solárního zásobníku a pro měrnou tepelnou ztrátu rozvodů solárního okruhu.

Zásadně upraven byl pomocný výpočet pro stanovení roční potřeby teplé vody, který nyní nabízí všechny základní jednotkové potřeby teplé vody podle TNI 730331.

Upraven byl i modul pro rychlé změny vlastností konstrukcí v celém souboru dat, a to o volitelnou možnost ponechání původního jména konstrukce.

U pomocného výpočtu součinitele prostupu tepla okna lze nově manuálně upravovat automaticky vypočtenou plochu zasklení, aby bylo možné zohlednit i méně obvyklá geometrická uspořádání okna.

Další drobnější změny a opravy

U některých položek v průkazu energetické náročnosti budovy byl zvýšen počet desetinných míst (např. u měrných tepelných ztrát rozvodů či zásobníků).

Upřesněna byla nápověda pro příkon čerpadel.

Do modulu pro vyhodnocení výsledků bylo přidáno informativní zatřídění jednotlivých míst spotřeby (vytápění, chlazení, teplá voda, osvětlení, úprava vlhkosti, větrání) do tříd A-G podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Bylo opraveno číslo vyhlášky na okénku pomocného výpočtu pro požadovaný součinitel prostupu tepla.

Ve výpočtu byla opravena konstanta představující součin hustoty a měrného tepla vzduchu z dříve používané hodnoty 0,34 na novější 0,33 Wh/(m³.K).

Opravena byla kontrola zadání energonositelů při využití vyrobené elektřiny z fotovoltaiky a kogenerace uvnitř zóny.

Odstraněn byl chybný tisk "s vlivem přeruš. vytápění", který se mohl objevit v protokolu o výpočtu u tabulky s potřebou tepla na vytápění v případě hodnocení rozsáhlých budov.

Opraven byl výpočet primární energie při hodnocení budov podle TNI 730329 a 730330 tak, aby nedocházelo k připočítání primární energie na osvětlení v případě, když se na osvětlení používá elektřina vyrobená fotovoltaikou či kogenerační jednotkou.

Verze 2013.1 (duben 2013):

Úprava označení energonositele

Upraven byl název jednoho ze standardních, programem nabízených energonositelů "kusové dřevo, štěpka a biomasa" na "kusové dřevo / štěpka / biomasa" - tedy tak, aby neobsahoval čárku a nevyvolával tak upozornění na chybu v zadání.

Úprava šablony energetického průkazu

V šabloně průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. byly opraveny drobné nepřesnosti (číslo vyhlášky v hlavičce PENB, slovní označení kategorie D dodané energie). Současně byla odemčena pro případné úpravy rozbalovací políčka s vyhodnocením splnění některých požadavků vyhlášky, aby je bylo možné operativně změnit v závislosti na typu hodnocení (např. při prodeji a pronájmu není třeba splnění/nesplnění vůbec uvádět).

Úprava testování chyb v zadání využití elektřiny z kogenerace a fotovoltaiky v zóně

Kontrola vstupních dat byla upravena tak, aby se smysluplnost zadání využití vyrobené elektřiny uvnitř zóny kontrolovala pouze tehdy, když jsou v zóně použity FV systémy či kogenerační jednotky. Ve verzi 2013 se mohlo v určitých situacích objevit upozornění na chybu v zadání, i když nebyl žádný z těchto systémů zadán.

Verze 2013 (březen 2013):

Aktualizace na vyhlášku MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Program Energie 2013 byl kompletně zaktualizován s ohledem na novou vyhlášku MPO ČR č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

Zásadním způsobem byl upraven především samotný **výpočet**. Doplněno bylo stanovení parametrů referenční budovy pro všechny typy hodnocení (novostavba, změna, prodej, pronájem...). V souvislosti s novou vyhláškou byl změněn také výpočet některých energetických parametrů hodnocené budovy, např. neobnovitelné primární energie, dílčích dodaných energií na vytápění a na přípravu teplé vody (hlavně v případě použití tepelných čerpadel a solárních kolektorů) a celkové dodané energie (nově bez započítání produkce elektřiny v budově). Doplněn byl výpočet celkové primární energie.

Kompletně přepracován byl **protokol** o výpočtu hodnocené budovy, který uvádí nové požadované údaje v podrobnějším členění. Doplněn byl tisk protokolu referenční budovy.

Zcela nově je zpracována šablona **průkazu** energetické náročnosti budovy a příslušného protokolu.

Aktualizován byl i **grafický modul** programu, aby zobrazoval nejen parametry hodnocené budovy, ale i parametry budovy referenční.

Úpravy v souvislosti s vyhláškou č. 78/2013 Sb. byly provedeny i v modulech pro zobrazení požadavků a pro vyhodnocení výsledků výpočtu.

Aktualizace na TNI 730331

Do programu Energie 2013 byly doplněny údaje z nové TNI 73031, a to jednak do nápověd (účinnosti technických systémů, ztráty v rozvodech, parametry budov atd.) a jednak do katalogů (smluvní hodnoty venkovní teploty a dopadající sluneční energie).

Nové funkce v šablonách pro energetický průkaz a štítek

Šablona průkazu energetické náročnosti budovy byla – kromě aktualizace na vyhlášku MPO ČR č. 78/2013 Sb. – výrazně upravena i z hlediska funkčního. Dosavadní průběžná aktualizace šablony během jejího vyplňování, která je v prostředí MS Word velice pomalá a nestabilní, byla nahrazena **aktualizací jednorázovou**. Tu lze vyvolat až na závěr po vyplnění všech potřebných údajů stiskem speciálního tlačítka umístěného v závěru protokolu. Stejným způsobem byla upravena i šablona energetického štítku obálky budovy. Další novinkou je přenášení zadaných požadovaných součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí do šablony energetického štítku.

Program nabízí i novou **možnost volby konkrétní šablony** energetického štítku nebo průkazu, do níž se přenesou vypočtené údaje. Není tedy nadále nutné přenášet data vždy jen do výchozí prázdné šablony. Pokud si uložíte již jednou vyplněnou šablonu pod určitým jménem, můžete po novém výpočtu do této šablony přenést nové výsledky s tím, že v šabloně zůstanou vyplněné ty údaje, které program sám nevyplňuje.

Nové funkce ve výpočtu

Kromě výše zmíněných změn souvisejících s aktualizací na novou vyhlášku MPO ČR č. 78/2013 Sb. byl výpočet rozšířen o možnost alternativního stanovení využitelných zisků ze **solárních kolektorů** podle metody B z EN 15316-4-3.

Významně přepracován byl také výpočet vzájemné **výměny tepla mezi zónami**. Původně použitá metodika podle EN 13790, která vede k poměrně významným rozdílům ve výsledcích výpočtu potřeby tepla na vytápění pro případ s uvažováním a bez uvažování dělicích konstrukcí mezi zónami, byla upravena tak, aby byly tyto rozdíly minimalizovány. Nově se pro každou zónu stanoví nejprve potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty do exteriéru a následně se od ní odečtou využitelné tepelné zisky. Vypočtený rozdíl představuje tu část potřeby tepla, která může být dodána z okolních více vytápěných zón, jsou-li v budově takové. Tímto způsobem se minimalizují nadměrné tepelné ztráty okolních teplejších zón, které vycházely při dosavadním použití metodiky EN ISO 13790.

Rozšířeny byly i možnosti modelování energetické náročnosti chlazení budov. Nově lze volit, zda se v případě nuceného větrání se zpětným získáváním tepla bude rekuperace tepla uvažovat pro režimy vytápění i chlazení, nebo jen pro režim vytápění. Vypnutím **ZZT pro režim chlazení** lze snížit dodanou energii na chlazení, protože se zvýší tepelná ztráta větráním a tudíž se sníží množství energie potřebné na odstranění zbylé části tepelné zátěže. Získat tak lze pro řadu případů korektnější výsledky lépe odpovídající skutečnému provoznímu schématu chlazení.

Pro výpočet dodané energie na vytápění byla přidána možnost volby způsobu **zohlednění přerušovaného vytápění**. K dispozici je nyní jak detailnější postup podle EN ISO 13790 (2004), tak jednodušší postup podle EN ISO 13790 (2008).

Pro všechny okenní konstrukce lze nově zohlednit pro ně specifický **korekční činitel clonění** nejen pro režim vytápění, ale i pro režim chlazení. V dodané energii na chlazení lze tedy nově zohlednit i situace, kdy jsou různá okna stíněna pohyblivými stíníci prostředky různým způsobem.

Další změny v programu

Protokol o výpočtu byl doplněn o **tisk ploch** konstrukcí v závěrečné přehledné tabulce měrných tepelných toků.

Opraven byl **tisk referenční budovy** podle ČSN 730540-2 pro vícezónové budovy, u nichž jen v jedné zóně přesahuje plocha průsvitných výplní 50 % z celkové plochy fasády.

Modul pro vyhodnocení výsledků byl doplněn o možnost volby způsobu stanovení **požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla budovy** podle ČSN 730540-2 v případě, když se jedná o budovu s více zónami. Nově lze volit mezi dosavadním postupem (požadavek se odvodí na základě převažující návrhové vnitřní teploty v budově) a alternativním postupem, který je použit ve vyhlášce MPO ČR č. 78/2013 Sb. (požadavek se odvodí váženým průměrem z požadavků na jednotlivé zóny).

Částečně přepracován byl **formulář pro zadání popisu zóny**. Přesunuty byly některé zadávané položky tak, aby tvořily logičtější skupiny. Přidány byly záložky pro podrobnější specifikaci faktorů primární energie. Doplněno bylo zadání technických ztrát v rozvodech a

v zásobníku teplé vody. Přidány byly detailní informace popisující postup zadání energonositelů a jejich podílů. Program také nově kontroluje průběžně, již během zadávání, hodnoty podílů jednotlivých energonositelů a jejich konzistenci se zadáním zdrojů tepla či chladu.

Zaktualizovány byly všechny **nápovědy** jak v textové části, tak v části nabídky možných hodnot.

V grafickém modulu bylo upraveno **zobrazování grafů** tak, aby se při změně zobrazení zachovávalo nastavení pro jednotlivé řady (barva i šrafování).

Verze 2011.7 (srpen 2012):

Ošetření rizika chyby při vkládání nového materiálu do katalogu

V katalogu materiálů bylo znemožněno přepínání mezi standardním a vlastním katalogem během vkládání nového materiálu do vlastního katalogu. Bylo tím odstraněno riziko pádu programu vyvolané tímto dosud neošetřeným nestandardním uživatelským krokem.

Verze 2011.6 (květen 2012):

Korekce výpočtu pro otopnou přestávku nad 12 h

Pro otopnou přestávku delší než 12 h byly v programu **Energie** dosud používány v rámci výpočtu faktoru využitelnosti tepelných zisků konstanty a_0 a τ_{00} definované v prvním vydání EN ISO 13790. V aktuálním znění EN ISO 13790 jsou ale tyto hodnoty definovány jinými číselnými hodnotami. Program byl příslušným způsobem zkorigován.

Korekce tabulky konstrukcí pro vícezónové budovy se zadanými dělicími konstrukcemi

Program byl upraven tak, aby do tabulek konstrukcí v energetickém štítku a průkazu nezapisoval vnitřní dělicí konstrukce mezi zónami, pokud je uživatel zadá. Tyto konstrukce se nově projevují pouze v parametrech (ploše obalových konstrukcí a v průměrném součiniteli prostupu tepla) dílčích zón a nikoli v parametrech budovy jako celku.

Verze 2011.5 (březen 2012):

Tisk parametrů referenční budovy

Program **Energie 2011.5** umožňuje podrobný tisk parametrů obalových konstrukcí referenční budovy, které se používají při stanovení požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla budovy či její dílčí zóny podle ČSN 730540-2 (2011). Tiskne se přehled jednotlivých obalových konstrukcí a jejich ploch, požadovaných součinitelů prostupu tepla a činitelů teplotní redukce. Tisk lze vyvolat příkazem v menu **Výpočet – Parametry referenční budovy podle ČSN 730540-2**.

Úprava šablony pro energetický štítek

Šablona pro energetický štítek budovy umožňuje nově přímé zadání či editaci požadovaného součinitele prostupu tepla budovy pro navrhovaný stav.

Přímá podpora výpočtu primární energie pro FV systémy zapojené do veřejné sítě

V zadání lze nově zvolit, zda je fotovoltaický systém využit pouze v budově nebo zda je zapojen do veřejné sítě. V druhém případě program vypočte množství primární energie, které lze ušetřit, nahrazuje-li FV systém konvenční výrobu elektřiny (v souladu s TNI 730329, TNI 730330 a ČSN 730540-2).

Verze 2011.2 (leden 2012):

Rozšíření počtu kategorií konstrukcí

Maximální počet kategorií konstrukcí, podle kterých se konstrukce zařazují do skupin a tisknou v energetických štítcích a průkazech a v protokolu o výpočtu, byl podstatně rozšířen ze stávajících 9 na 49. Současně s tím byly upraveny i šablony energetického štítku a průkazu.

Verze 2011 (září 2011):

Aktualizace na novou ČSN 73 0540-2 (2011)

Program byl upraven tak, aby zohlednil změny v požadavcích ČSN 730540-2 na průměrný součinitel prostupu tepla a na součinitele prostupu tepla dílčích konstrukcí.

Rozšíření možností výpočtu

Při výpočtu měsíční energetické bilance podle národních vyhlášek lze nově pro jednotlivé zóny nastavit, jaké typy energií a vnitřních zisků se budou zahrnovat do výpočtu v jednotlivých měsících. Lze tak např. vyloučit z výpočtu energii na vytápění, osvětlení a na přípravu teplé vody v těch měsících, kdy není budova vůbec provozována.

Dále byl rozšířen a upřesněn výpočet tepelného toku přes nevytápěné suterény, a to o přesnější definici suterénních stěn. Nově lze zadat odděleně tepelný odpor pro část suterénní stěny pod terénem a pro část nad terénem.

Další novinkou je výpočet průměrných součinitelů prostupu tepla dílčích zón budovy, a to včetně vlivu mezilehlých dělících konstrukcí. Při vyvolání šablony pro energetický štítek lze pak volit, zda se do ní mají přenést parametry budovy jako celku, či jen parametry některé ze zón.

Změny v katalogích

Všechny katalogy umožňují nově rolování v seznamu s pomocí středního kolečka myši.

Významně upraven byl katalog materiálů, který nyní obsahuje 2 databáze: standardní databázi, udržovanou pouze výrobcem programu, a uživatelskou databázi, přístupnou pro jakékoli uživatelské úpravy. Materiály lze snadno vyhledávat buď v jedné či ve druhé databázi podle volby uživatele.

Rychlejší vyvolávání formulářů

Energie 2011 podporuje přímé vyvolání určitého formuláře se vstupními daty poklepnutím myši na seznamu formulářů na panelu úlohy. Jakmile jsou jednou vstupní data vytvořena, není již nutné postupně otevírat všechna okénka formulářů, ale je možné přímo otevřít např. formulář pro popis stěn v zóně č. 3.

Vytváření seznamu konstrukcí

Skladby konstrukcí zadávané do pomocného výpočtu součinitele prostupu tepla lze nově uložit pro další použití do datového souboru. Následně lze tyto uložené skladby jednak načítat do pomocných výpočtů a jednak je lze vytisknout ve formě přehledného protokolu, který obsahuje jméno konstrukce, její skladbu a výsledný součinitel prostupu tepla včetně případných přírážek.

Stejným způsobem lze ukládat a dále zpracovávat i parametry oken zadávané do pomocného výpočtu jejich součinitele prostupu tepla.

Další změny v programu

V programu byl upřesněn výpočet vnitřní tepelné kapacity zóny tak, aby nebylo nutné manuálně upravovat skladbu a výsledek byl přesto v souladu s čl. 12.3.1 v EN ISO 13790.

Na formuláři "Stěny a střecha" lze pro každou skupinu 10 konstrukcí zadat souhrnné označení, které se následně objeví v seznamu formulářů jako název příslušného formuláře.

Pro nevytápěné prostory a konstrukce v kontaktu se zemí se nově jako název formuláře v seznamu formulářů používá zadaný název konstrukce.

Tisk seznamu oken v protokolu o výpočtu byl doplněn o informaci o rozměrech oken (tiskne se tedy nejen plocha okna, ale i jeho rozměry).

Funkce změny vlastností oken byla doplněna o možnost změnit vlastnosti všech oken bez ohledu na jejich zadané jméno.

Doplnění katalogů materiálů a konstrukcí

Standardní katalogy stavebních materiálů a konstrukcí byly rozšířeny o řadu nových materiálů pro zděné stěny, šikmé střechy a pro kontaktní zateplování systémy.

Verze 2010 (březen 2010):

Aktualizace na vyhlášku MVRR SR č. 311/2009 Z.z.

Program **Energie** byl upraven tak, aby odpovídal nové vyhlášce MVRR SR č. 311/2009 Z.z. včetně metodického usměrnění MVRR SR ze dne 17. 12. 2009. Zcela nově je zpracována šablona energetického certifikátu, doplněn je výpočet počtu denostupňů pro vytápění (pro zadané okrajové podmínky a způsob vytápění a větrání) a výpočet potřeby tepla na vytápění pro 3422 denostupňů (pro jiné výpočetní modely než pro výpočet podle STN 730540). Aktualizovány byly rovněž moduly pro zobrazení normových požadavků a pro vyhodnocení výsledků.

Rozšíření možností výpočtu

Program nově umožňuje v souladu s EN ISO 13790 volbu mezi dvěma způsoby výpočtu solárních zisků. Buď je možné jako dosud počítat pouze solární zisky přes průsvitné konstrukce (a zanedbávat výměnu tepla sáláním mezi budovou a oblohou), a nebo je možné počítat solární zisky přes průsvitné i neprůsvitné konstrukce (stěny, střechy), přičemž současně se do výpočtu zahrnuje i výměna tepla sáláním.

Solární zisky přes neprůsvitné konstrukce mají význam především pro hodnocení režimu chlazení u plošně rozsáhlých budov.

Upřesnění výpočtu primární energie

Do celkové primární energie a emisí CO₂ je možné nově zahrnout i primární energii a emise CO₂ spojené s produkcí energie v solárních kolektorech.

Podpora oblíbených konstrukcí

Zcela novou funkcí je možnost definice až 20 oblíbených konstrukcí (oken, stěn, podlah...), z nichž lze pak snadno vybírat při zadávání popisu obalových konstrukcí budovy. Pro každou oblíbenou konstrukci se definuje název a součinitel prostupu tepla, přičemž lze tyto údaje buď přímo zadat či načíst a vybrat z jakékoli hotové úlohy z programu Teplo.

Zrychlení práce s energetickým průkazem a štítkem

Údaje do hlaviček energetického průkazu a energetického štítku (označení budovy, adresa, vlastník...) lze nově zadat už v rámci zadávání popisu budovy. Zmíněné údaje pak již není nutné vyplňovat při každém novém vyvolání těchto šablon.

Dále je možné již při vyvolání šablony energetického průkazu a energetického štítku zvolit libovolnou zpracovanou úlohu jako doporučenou variantu zateplení. Údaje pro doporučené opatření pak již není nutné manuálně do šablon doplňovat.

Více možností výpočtu souč. prostupu tepla oken

Pomocný výpočet součinitele prostupu tepla oken je nově k dispozici i pro okna s vodorovnou příčlí. Dále je v tomto pomocném výpočtu možné volit míru zaokrouhlení výsledku. Doplněna byla také možnost volitelného výpočtu vycházejícího z deklarované hodnoty součinitele prostupu tepla okna (metodika J. Šály publikovaná v TOB 3/2009).

Další změny v programu

Do programu byl doplněn nový pomocný výpočet objemového toku větracího vzduchu v závislosti na požadované násobnosti výměny vzduchu nebo v závislosti na počtu osob a na požadovaném množství čerstvého vzduchu na osobu.

Porovnání variant výpočtu bylo doplněno o porovnání měrných potřeb tepla na vytápění.

Doplněno bylo také automatické přepínání činitele teplotní redukce pro výplně otvorů při změně typu výpočtu (z výpočtu dle TNI 730329/30 na ostatní typy výpočtu a obráceně).

Program obsahuje samozřejmě také všechna rozšíření, která byla v průběhu roku 2009 zdarma publikována na www.kcad.cz - tzn. rozšíření ve verzích 2009.1 až 2009.14.

Doplnění katalogů materiálů a konstrukcí

Katalogy stavebních materiálů a konstrukcí byly rozšířeny o řadu nových materiálů pro zděné stěny, šikmé střechy a pro kontaktní zateplovací systémy.

Kapitola

8.

PŘÍLOHY

V této části můžete nalézt stručné postupy práce s programem, poznámky ke katalogu materiálů a popis inicializačního nastavení v registru Windows.

A. Postupy práce

Pro úplné začátečníky uvádíme stručné postupy práce. Ještě než začnete, **důležité upozornění**. Program má pro Vás připravenou kontextovou nápovědu ke všem položkám menu a k většině dalších ovládacích prvků. Pokud si nebudete jisti, co se od Vás očekává, stiskněte bez obav klávesu **F1**.

Práce s novou úlohou

1. Vyberete příkaz **Nová úloha** z položky **Soubor** hlavního horizontálního menu.
2. Zadejte jméno úlohy a počet zón v hodnoceném objektu.
3. Na panelu (okénku) úlohy stiskněte tlačítko **Vstupní data**.
4. Vyplňte vstupní formulář č. 1.
5. Stiskněte tlačítko **Popis jednotlivých zón v objektu**. Vyplňte vstupní formulář č. 2. V dolní části formuláře č. 2 stiskněte příslušná tlačítka pro vyplnění potřebných dalších formulářů.
Pokud máte více zón, přesuňte se po zadání všech obalových konstrukcí první zóny na druhou zónu (např. tlačítkem F4) a stejným způsobem zadejte popis druhé zóny. V této činnosti pokračujte, dokud nebudou zadány všechny zóny.
6. Ukončete práci s 2. formulářem přes příkaz **Konec práce s daty**.
7. Pokud hodnotíte vícezónový objekt, stiskněte na prvním formuláři tlačítko **Popis spojení zón** a vyplňte jej.
Ukončete práci s 1. formulářem přes příkaz **Konec práce s daty**.
8. Stiskněte tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy.
9. Vyberte typ výpočtu.
10. Prohlédněte si výsledky v prohlížečím modulu a případně je vytiskněte.
11. Opusťte prohlížeč modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
12. Stiskněte tlačítko **Grafika** na panelu úlohy.
13. Vyzkoušejte si všechny možnosti grafického modulu programu.
14. Opusťte grafický modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
15. Opakujte v libovolném pořadí některý z předchozích kroků.

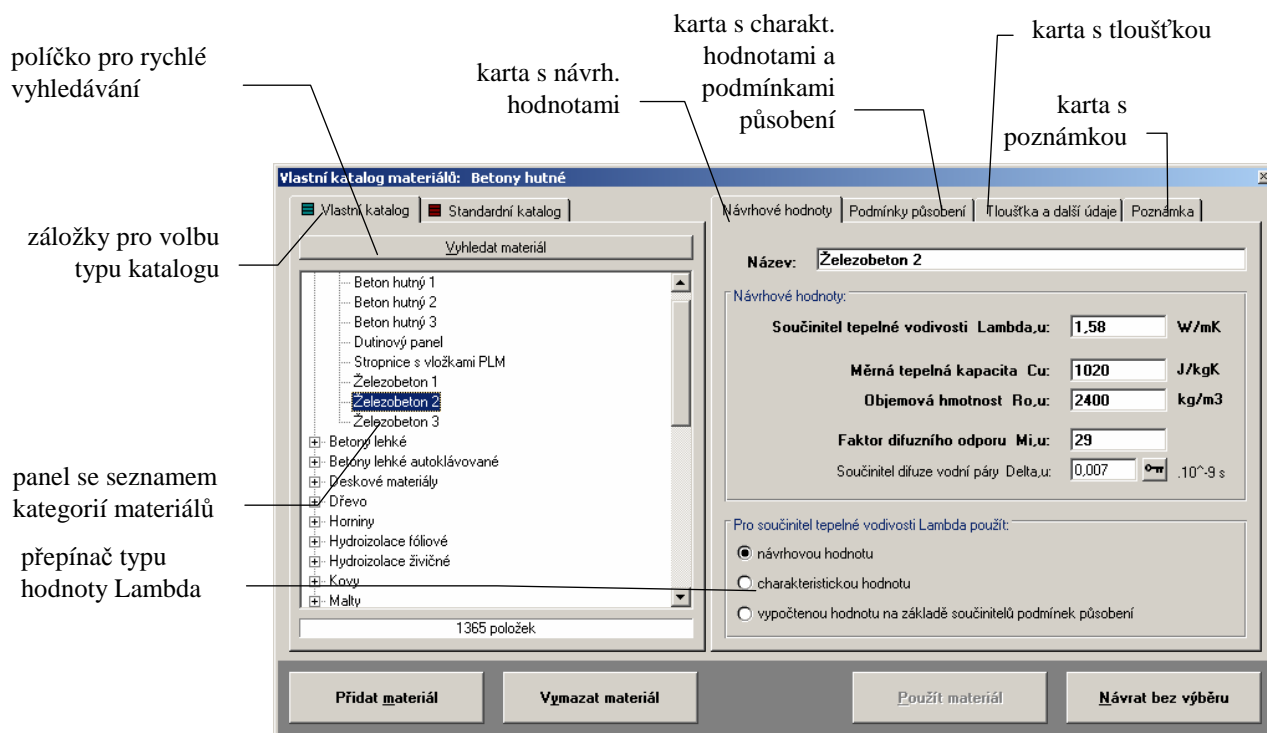
Práce s již existující úlohou

1. Vyberete příkaz **Otevřít úlohu** z položky **Soubor** hlavního horizontálního menu.
2. Vyberte si v dialogovém boxu jméno úlohy, případně i adresáře.
3. Na panelu (okénku) úlohy stiskněte tlačítko **Vstupní data**.
4. prohlédněte si vstupní formulář č. 1 a případně jej upravte.
5. V případě potřeby stiskněte tlačítko **Popis jednotlivých zón v objektu**. Prohlédněte si vstupní formulář č. 2 a případně jej upravte. V dolní části formuláře č. 2 stiskněte v případě potřeby příslušná tlačítka pro úpravy dalších formulářů.
Pokud máte více zón, přesuňte se po zadání všech obalových konstrukcí první zóny na druhou zónu (např. tlačítkem F4) a stejným způsobem zkontrolujte popis druhé zóny. V této činnosti můžete pokračovat, dokud nebudou prohlédnuty a upraveny všechny zóny.
6. Ukončete práci s 2. formulářem přes příkaz **Konec práce s daty**.
7. Pokud hodnotíte vícezónový objekt, stiskněte na prvním formuláři tlačítko **Popis spojení zón** a vyplňte jej.
Ukončete práci s 1. formulářem přes příkaz **Konec práce s daty**.
8. Stiskněte tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy.

9. Prohlédněte si výsledky v prohlížečím modulu a případně je vytiskněte.
10. Opusťte prohlížeč modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
11. Stiskněte tlačítko **Grafika** na panelu úlohy.
12. Vyzkoušejte si všechny možnosti grafického modulu programu.
13. Opusťte grafický modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
14. Opakujte v libovolném pořadí některý z předchozích kroků.

B. Katalog materiálů

Katalog materiálů je výkonná pomůcka, která umožňuje zadat parametry jednotlivých vrstev konstrukce pouhým výběrem materiálu v databázi. Materiály obsažené v katalogu jsou uloženy v databázových souborech **KATAL32.MDB** a **KATAL32BP.MDB**, které jsou ve formátu rozšířeného databázového programu Microsoft Access. Katalog materiálů obsahuje:



Záložky pro výběr katalogu

Záložka **Vlastní katalog** obsahuje odkaz na databázi stavebních materiálů, kterou lze volně upravovat a doplňovat, zatímco záložka **Standardní katalog** obsahuje odkaz na databázi, která je upravována jen dodavatelem programu.

Jakékoli změny, které provedete ve vlastním katalogu (tj. v souboru **katal32.mdb**), se ve standardním katalogu (tj. v souboru **katal32bp.mdb**) nijak neprojeví. Pokud bude v budoucnu vydána nová verze standardního katalogu, bude ji možné použít, aniž by to znamenalo, že přijdete o změny ve vlastním katalogu.

Aktualizace katalogu

Aktualizace programu

Praktický postup při aktualizaci katalogu ve verzi 2011 a novější:

Stáhnete-li si z www.kcad.cz pouze aktualizaci standardního katalogu - tedy nový soubor **katal32bp.mdb** - postačí jej nakopírovat do adresáře s programem místo původního stejnojmenného souboru.

Pokud budete instalovat novou verzi programu, nakopírujte do adresáře s novou verzí váš původní katalog **katal32.mdb** místo nového stejnojmenného. Již provedené změny ve vlastním katalogu tím budou zachovány a současně budete mít k dispozici i nový standardní katalog.

Tlačítko pro rychlé vyhledávání	Tlačítko pro rychlé hledání v katalogu umožňuje prohledávání katalogu podle jména materiálu. Po stisknutí tlačítka Vyhledat materiál lze zadat jakoukoli část jména materiálu a program nabídne následně seznam všech materiálů, jejichž jméno obsahuje zadaný řetězec.
Panel se seznamem kategorií materiálů	<p>Panel se seznamem kategorií materiálů slouží k prohledávání katalogu materiálů. Mezi jednotlivými kategoriemi je možný pohyb pomocí šipek nahoru a dolů, kláves PgDn (o stránku dolů), PgUp (o stránku nahoru), CTRL+Home (na začátek) a CTRL+End (na konec). Samozřejmě je možné použít i levé tlačítko myši.</p> <p>Pokud stisknete na jméně kategorie klávesu Enter, dojde k otevření kategorie a v panelu se objeví všechny stavební materiály, které jsou v kategorii obsaženy. Stejný efekt má dvojitý stisk levého tlačítka myši na jméně kategorie nebo jednoduchý stisk levého tlačítka myši na znaménku plus vlevo u jména kategorie. Zavření kategorie je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou Enter nebo dvojitým klepnutím myši na jméně kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.</p> <p>Mezi jednotlivými materiály se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.</p> <p>Jakmile vyberete v panelu kategorií nějaký materiál, automaticky se objeví jeho parametry a název na kartách v pravé části katalogu.</p>
Karty	Čtyři karty řazené za sebou obsahují ve vstupních položkách parametry zvoleného materiálu a lze mezi nimi přepínat pomocí záložek v horní části. Parametry uvedené v jednotlivých vstupních položkách lze přímo na kartách upravovat; pohyb mezi položkami lze realizovat pomocí levého tlačítka myši, případně kláves Enter (na další položku), Tab (totéž) a CTRL+šipka vlevo (na předchozí položku).
První karta - Návrh. hodnoty	<p>První karta obsahuje návrhové hodnoty ve smyslu ČSN 730540-3 pro daný materiál:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>návrhovou hodnotu</i> součinitele tepelné vodivosti Lambda - <i>návrhovou hodnotu</i> měrné hmotnosti Ro - <i>návrhovou hodnotu</i> měrné tepelné kapacity C - <i>návrhovou hodnotu</i> faktoru difuzního odporu Mi - <i>návrhovou hodnotu</i> součinitele difuzního odporu Delta. <p>Všechny uvedené hodnoty jsou převzaty buď z ČSN 730540-3 nebo z dalších podkladů (jiný zdroj než ČSN 730540 je uveden na kartě Poznámka).</p> <p>Mezi parametrem Delta a Mi je zaveden přepočítávací vztah $\mu = 0,18824 \cdot 10^{-9}/\delta$.</p> <p>V dolní části karty je přepínač, který umožní uživateli vybrat, zda bude chtít používat součinitel tepelné vodivosti ve formě výpočtové hodnoty, charakteristické hodnoty nebo zda ho bude chtít vypočítat na základě součinitelů podmínek působení.</p>
Druhá karta - Podmínky působení	<p>Druhá karta obsahuje charakteristické hodnoty ve smyslu ČSN 730540-3 pro daný materiál:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>charakteristickou hodnotu</i> součinitele tepelné vodivosti Lambda - vlhkostní součinitel materiálu Z_u - hmotnostní vlhkost $u_{23/80}$ <p>Dále lze na kartě nalézt přepínač typu konstrukce, přepínač tlaku vodní páry v interiéru a podmínky působení:</p> <ul style="list-style-type: none"> - součinitel materiálu Z_2 - praktickou vlhkost u_{exp} <p>Pro bližší význam všech parametrů je nutné konzultovat přímo ČSN 730540-3.</p>
Třetí karta - Tloušťka	Třetí karta obsahuje seznam výrobních tloušťek vybraného materiálu. Pokud se materiál vyrábí pouze v jediné tloušťce, nastaví se tato tloušťka automaticky jako aktuální. Pokud je materiál vyráběn v širším sortimentu, objeví se všechny tloušťky v seznamu, ze kterého je možné některou z nich vybrat. Jakmile je některá z tloušťek nastavena jako aktuální, automaticky se vloží při použití materiálu spolu s dalšími parametry do zadávacího formuláře.

**Čtvrtá karta -
Poznámka**

Čtvrtá karta obsahuje textové pole, do kterého lze napsat libovolnou poznámku, vážící se k danému materiálu. Uživatel zde může nalézt informace o zdroji údajů uvedených v katalogu, o tloušťce hydroizolačních pásů, případně i o rozměrech zdících materiálů.

Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem materiálů.

**Tlačítko Použít
materiál**

Po stisku tohoto tlačítka bude právě zobrazený materiál vložen do aktuální řádky na formuláři.

**Tlačítko Návrat
bez výběru**

Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazeného materiálu do aktuální řádky.

**Tlačítko Přidat
materiál**

Po stisku tohoto tlačítka lze přidat do katalogu další materiál. Nejprve se objeví okénko, pomocí kterého si uživatel vybere kategorii, do níž nový materiál zařadí (lze vybrat z existujících kategorií, nebo zadat úplně novou kategorii). Dále uživatel vyplní vstupní položky na první, případně i druhé a třetí kartě. Na závěr stiskne buď tlačítko **Uložit materiál** (materiál se zařadí do katalogu) nebo tlačítko **Neuložit** (materiál se nezařadí).
Pozor: Jméno materiálu může existovat v katalogu pouze jednou!

**Tlačítko
Vymazat
materiál**

Po stisku tohoto tlačítka je možné vymazat právě zobrazený materiál z katalogu.

C. Katalog konstrukcí

Katalog konstrukcí je výkonná pomůcka, která umožňuje zadat více vrstev konstrukce pouhým výběrem souvrství v databázi. Konstrukce obsažené v katalogu jsou uloženy v databázovém souboru **KCE32.MDB**, který je ve formátu rozšířeného databázového programu Microsoft Access.

V okamžiku nainstalování programu **Energie** jsou v katalogu okenní a dveřní konstrukce převzaté z ČSN 730540-3 a zateplovací systémy vybraných firem. Každý uživatel si může podle potřeby katalog doplňovat o další konstrukce průsvitné i neprůsvitné.

panel se seznamem kategorií konstrukcí

karta s návrh. hodnotami

karta se skladbou konstrukce

karta pro výpočet R a U

karta s poznámkou

Katalog konstrukcí: Zateplovací systémy

Parametry a skladba jsou v souladu.

Návrhové hodnoty | Skladba konstrukce | Výpočet parametrů | Poznámka

Název kce: **Alsecco Basic II**

Návrhové hodnoty:

☐ Okenní konstrukce, dveře

Tepelný odpor R: 2.32 m²K/W

Součinitel prostupu tepla U: 0.402 W/m²K
(u oken bez vlivu 15% přírážky)

Součinitel spárové průvzdušnosti iLV: m³/s.Pa.m

Plocha konstrukce (okna) A: m²

Délka spáry okna L: m

Při přenášení dat z katalogu přenést:

☒ jen tepelný odpor, souč. prostupu tepla a souč. průvzdušnosti

☐ všechny údaje (včetně plochy a délky spáry)

134 položek

Přidat konstrukci

Kopírovat konstrukci

Vymazat konstrukci

Návrat bez výběru

Panel se seznamem kategorií konstrukcí	<p>Panel se seznamem kategorií konstrukcí slouží k prohledávání katalogu konstrukcí. Mezi jednotlivými kategoriemi je možný pohyb pomocí šipek nahoru a dolů, kláves PgDn (o stránku dolů), PgUp (o stránku nahoru), CTRL+Home (na začátek) a CTRL+End (na konec). Samozřejmě je možné použít i levé tlačítko myši.</p> <p>Pokud stisknete na jméno kategorie klávesu Enter, dojde k otevření kategorie a v panelu se objeví všechny stavební konstrukce, které jsou v kategorii obsaženy. Stejný efekt má dvojitý stisk levého tlačítka myši na jméno kategorie nebo jednoduchý stisk levého tlačítka myši na znaménku plus vlevo u jména kategorie. Zavření kategorie je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou Enter nebo dvojitým klepnutím myši na jméno kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.</p> <p>Mezi jednotlivými konstrukcemi se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.</p> <p>Jakmile vyberete v panelu kategorií nějakou konstrukci, automaticky se objeví její parametry a název na kartách v pravé části katalogu.</p>
Karty	<p>Čtyři karty řazené za sebou obsahují ve vstupních položkách parametry zvolené konstrukce a lze mezi nimi přepínat pomocí záložek v horní části. Parametry uvedené v jednotlivých vstupních položkách lze přímo na kartách upravovat; pohyb mezi položkami lze realizovat pomocí levého tlačítka myši, případně kláves Enter (na další položku), Tab (totéž) a CTRL+šipka vlevo (na předchozí položku).</p>
První karta - Návrh. hodnoty	<p>První karta obsahuje návrhové hodnoty ve smyslu ČSN 730540-3 pro danou konstrukci:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>návrhovou hodnotu tepelného odporu R</i> - <i>návrhovou hodnotu součinitele prostupu tepla U</i> - <i>návrhovou hodnotu součinitele vzduchové průvzdušnosti i</i> - <i>plochu konstrukce (okna) A</i> - <i>délku spáry okna L.</i> <p>Všechny uvedené hodnoty jsou převzaty buď z ČSN 730540-3 nebo z dalších podkladů.</p> <p>V dolní části karty je přepínač, který umožní uživateli vybrat, zda bude chtít přenést z katalogu všechny údaje (včetně plochy a délky spáry), nebo jen první tři (odpor, souč. prostupu a souč. průvzdušnosti).</p> <p>V horní části karty je navíc ještě přepínač typu konstrukce - pokud se jedná o okno či dveře, je nutné přepínač zaškrtnout. V opačném případě (stěny, střechy, podlahy apod.) zůstane přepínač nezaškrtnutý.</p>
Druhá karta - Skladba konstrukce	<p>Tato karta je funkční jen pro neprůsvitné konstrukce (stěny, střechy apod.). Nabízí celkem 10 řádek, do kterých lze zapsat skladbu konstrukce (od interiéru). Pro zápis skladby konstrukce lze použít i katalog materiálů, který je přístupný přes tlačítka se symbolem ?.</p>
Třetí karta - Výpočet parametrů	<p>Tato karta je funkční opět jen pro neprůsvitné konstrukce. Slouží pro výpočet tepelného odporu a součinitele prostupu tepla skladby zadané na záložce Skladba konstrukce. Výpočet parametrů lze provést stiskem tlačítka Vypočítat tepelný odpor a součinitel prostupu. Vypočtené hodnoty se vloží do příslušných položek na záložce Návrhové hodnoty.</p>
Čtvrtá karta - Poznámka	<p>Tato karta obsahuje textové pole, do kterého lze napsat libovolnou poznámku, vážící se k dané konstrukci. Uživatel zde může nalézt informace např. o zdroji údajů uvedených v katalogu.</p>
	<p>Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem konstrukcí.</p>
Tlačítko Použit konstrukci	<p>Po stisku tohoto tlačítka bude právě zobrazená konstrukce vložena do příslušných položek na formuláři (tj. do aktuálního řádku a do řádků následujících). Při zadávání skladby neprůsvitné konstrukce je toto tlačítko aktivní jen pro neprůsvitné konstrukce. Při zadávání parametrů okna je tlačítko aktivní jen pro průsvitné konstrukce.</p>

Tlačítko Návrat bez výběru

Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazené konstrukce.

Tlačítko Přidat konstrukci

Po stisku tohoto tlačítka lze přidat do katalogu další konstrukci. Nejprve se objeví okénko, pomocí kterého si uživatel vybere kategorii, do níž nová konstrukce zařadí (lze vybrat z existujících kategorií, nebo zadat úplně novou kategorii). Dále uživatel vyplní vstupní položky na první, druhé, třetí a čtvrté kartě. Na závěr stiskne uživatel buď tlačítko **Uložit konstrukci** (konstrukce se zařadí do katalogu) nebo tlačítko **Neuložit** (konstrukce se nezařadí).

Pozor: Jméno konstrukce musí být ve své kategorii pouze jednou!

Tlačítko Vymazat konstrukci

Po stisku tohoto tlačítka je možné vymazat právě zobrazenou konstrukci z katalogu.

D. Katalog okrajových podmínek

Katalog okrajových podmínek je výkonná pomůcka, která umožňuje zadat okrajové podmínky potřebné k výpočtu pouhým výběrem lokality či místnosti v databázi.

Okrajové podmínky obsažené v katalogu jsou uloženy v databázovém souboru **OPODM32.MDB**, který je ve formátu rozšířeného databázového programu Microsoft Access.

Katalog okrajových podmínek je otevřená databáze, kterou si může každý uživatel podle potřeby doplňovat a libovolně upravovat.

Katalog okrajových podmínek obsahuje:

Panel se seznamem kategorií

Panel se seznamem kategorií slouží k prohledávání katalogu okrajových podmínek. Mezi jednotlivými kategoriemi je možný **pohyb** pomocí šipek nahoru a dolů, kláves PgDn (o stránku dolů), PgUp (o stránku nahoru), CTRL+Home (na začátek) a CTRL+End (na konec). Samozřejmě je možné použít i levé tlačítko myši.

Pokud stisknete na jméno kategorie klávesu **Enter**, dojde k **otevření kategorie** a v panelu se objeví všechny lokality či místnosti, které jsou v kategorii obsaženy. Stejný efekt má

dvojitý stisk levého tlačítka myši na jméně kategorie nebo jednoduchý stisk levého tlačítka myši na znaménku plus vlevo u jména kategorie. **Zavření kategorie** je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou **Enter** nebo dvojitým klepnutím myši na jméně kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.

Mezi jednotlivými lokalitami se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.

Jakmile vyberete v panelu kategorií nějakou lokalitu, automaticky se objeví její parametry a název na **kartách** v pravé části katalogu.

Karty	<p>Tři karty řazené za sebou obsahují ve vstupních položkách parametry zvolené lokality a lze mezi nimi přepínat pomocí záložek v horní části.</p> <p>Parametry uvedené v jednotlivých vstupních položkách lze přímo na kartách upravovat; pohyb mezi položkami lze realizovat pomocí levého tlačítka myši, případně kláves Enter (na další položku), Tab (totéž) a CTRL+šipka vlevo (na předchozí položku).</p>
První karta	<p>První karta obsahuje návrhové hodnoty ve smyslu ČSN 060210 a ČSN 730540-3 pro danou lokalitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>návrhovou hodnotu teploty vnějšího vzduchu</i> - <i>návrhovou venkovní teplotu</i> - <i>návrhovou hodnotu relativní vlhkosti vnějšího vzduchu</i> - <i>průměrnou vnější teplotu pro otopné období</i> - <i>délku otopného období</i> - <i>vnější teplotu, při které se zahajuje vytápění</i> <p>či pro danou místnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>návrhovou teplotu vnitřního vzduchu</i> - <i>vnitřní návrhovou teplotu (návrhovou teplotu suchého teploměru)</i> - <i>návrhovou hodnotu relativní vlhkosti vnitřního vzduchu.</i> <p>V dolní části karty je přepínač, který umožní uživateli vybrat, zda bude chtít přenést z katalogu všechny údaje do vstupních položek pro exteriér či pro interiéru.</p>
Druhá karta	<p>Druhá karta obsahuje průměrné měsíční hodnoty teplot a relativních vlhkostí pro danou lokalitu či místnost.</p>
Třetí karta	<p>Třetí karta obsahuje textové pole, do kterého lze napsat libovolnou poznámku, vážící se k dané lokalitě či místnosti. Uživatel zde může nalézt informace např. o zdroji údajů uvedených v katalogu.</p>
Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem okrajových podmínek.	
Tlačítko Použít	<p>Po stisku tohoto tlačítka budou okrajové podmínky příslušné k právě zobrazené lokalitě či místnosti vloženy do příslušných položek na formuláři</p>
Tlačítko Návrat bez výběru	<p>Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazených podmínek.</p>
Tlačítko Přidat	<p>Po stisku tohoto tlačítka lze přidat do katalogu další lokalitu či místnost.</p> <p>Nejprve se objeví okénko, s pomocí kterého si uživatel vybere kategorii, do níž nová lokalita zařadí (lze vybrat z existujících kategorií, nebo zadat úplně novou kategorii). Dále uživatel vyplní vstupní položky na první, druhé a třetí kartě.</p> <p>Na závěr stiskne uživatel buď tlačítko Uložit (lokalita se zařadí do katalogu) nebo tlačítko Neuložit (lokalita se nezařadí).</p> <p>Pozor: Jméno lokality musí být ve své kategorii pouze jednou!</p>
Tlačítko Vymazat	<p>Po stisku tohoto tlačítka je možné vymazat právě zobrazenou lokalitu či místnost z katalogu.</p>

E. Katalog sluneční energie

Katalog sluneční energie je výkonná pomůcka, která umožňuje zadat celkové množství dopadající sluneční energie za určité období (měsíc, topnou sezónu) pouhým výběrem lokality v databázi.

Intenzity slunečního záření obsažené v katalogu jsou uloženy v databázovém souboru **SUN32.MDB**, který je ve formátu rozšířeného databázového programu Microsoft Access.

Katalog sluneční energie je otevřená databáze, kterou si může každý uživatel podle potřeby doplňovat a libovolně upravovat.

Katalog sluneční energie obsahuje:

panel se seznamem kategorií

karty s hodnotami pro jednotlivé orientace

Katalog sluneční energie : Česká republika

Lokalita: **Brno**

Jihovýchod | Jihozápad | Severovýchod | Severozápad | Poznámka

Měsíc	Energie slunečního záření [MJ/m2]	Měsíc	Energie slunečního záření [MJ/m2]
I	54	VII	227
II	86	VIII	187
III	126	IX	133
IV	158	X	90
V	212	XI	50
VI	223	XII	43

Energie slunečního záření za topnou sezónu [MJ/m2]: **607** **232** Délka topné sezóny [dny]

40 položek

Přidat Vymazat Návrat bez výběru

Panel se seznamem kategorií

Panel se seznamem kategorií slouží k prohledávání katalogu intenzit záření.

Mezi jednotlivými kategoriemi je možný **pohyb** pomocí šipek nahoru a dolů, kláves PgDn (o stránku dolů), PgUp (o stránku nahoru), CTRL+Home (na začátek) a CTRL+End (na konec). Samozřejmě je možné použít i levé tlačítko myši.

Pokud stisknete na jméno kategorie klávesu **Enter**, dojde k **otevření kategorie** a v panelu se objeví všechny lokality, které jsou v kategorii obsaženy. Stejný efekt má dvojitý stisk levého tlačítka myši na jméno kategorie nebo jednoduchý stisk levého tlačítka myši na znaménku plus vlevo u jména kategorie. **Zavření kategorie** je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou **Enter** nebo dvojitým klepnutím myši na jméno kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.

Mezi jednotlivými lokalitami se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.

Jakmile vyberete v panelu kategorií nějakou lokalitu, automaticky se objeví její parametry a název na **kartách** v pravé části katalogu.

Karty

Deset karet řazených za sebou obsahuje ve vstupních položkách parametry dopadajícího slunečního záření pro jednotlivé měsíce a orientace pro zvolené lokality a lze mezi nimi přepínat pomocí záložek v horní části.

Parametry uvedené v jednotlivých vstupních položkách lze přímo na kartách upravovat; pohyb mezi položkami lze realizovat pomocí levého tlačítka myši, případně kláves **Enter** (na další položku), **Tab** (totéž) a **CTRL+šipka vlevo** (na předchozí položku).

Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem intenzit záření.

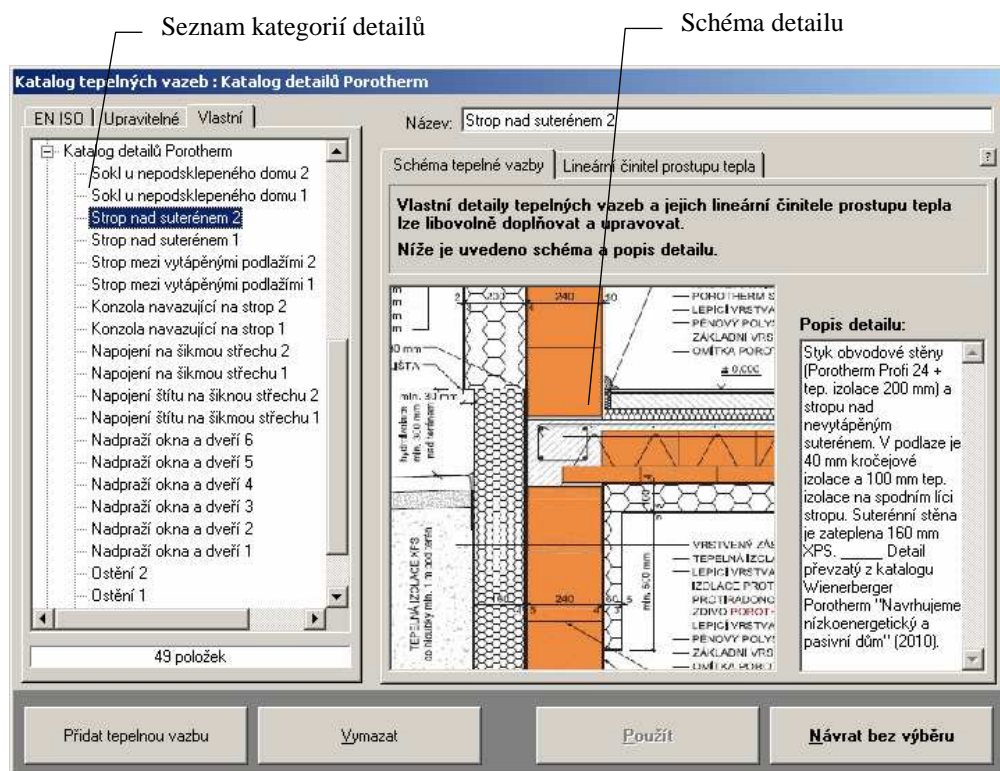
Tlačítko Použít	Po stisku tohoto tlačítka budou intenzity záření příslušné k právě zobrazené lokalitě vloženy do příslušných položek na formuláři
Tlačítko Návrat bez výběru	Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazených intenzit záření.
Tlačítko Přidat	Po stisku tohoto tlačítka lze přidat do katalogu další lokalitu. Nejprve se objeví okénko, s pomocí kterého si uživatel vybere kategorii, do níž nová lokalita zařadí (lze vybrat z existujících kategorií, nebo zadat úplně novou kategorii). Dále uživatel vyplní vstupní položky na všech deseti kartách. Na závěr stiskne uživatel buď tlačítko Uložit (lokalita se zařadí do katalogu) nebo tlačítko Neuložit (lokalita se nezařadí). Pozor: Jméno lokality musí být ve své kategorii pouze jednou!
Tlačítko Vymazat	Po stisku tohoto tlačítka je možné vymazat právě zobrazenou lokalitu z katalogu.

F. Katalog tepelných vazeb

Katalog tepelných vazeb je výkonná pomůcka, která umožňuje zadávat liniové a bodové činitele prostupu tepla pro vybrané tepelné vazby pouhým výběrem z katalogu.

Katalog tepelných vazeb	<p>V okamžiku nainstalování programu Energie je obsahem katalogu tepelných vazeb cca 140 typických tepelných vazeb.</p> <p>Katalog tepelných vazeb obsahuje jednak kompletní soubor tepelných vazeb z ČSN EN ISO 14683, jednak zhruba 60 dalších tepelných vazeb.</p> <p>Tepelné vazby převzaté z ČSN EN ISO 14683 není možné upravovat – lze pouze použít jejich činitele prostupu tepla za podmínek, které jsou uvedeny v poznámce v katalogu. Tepelné vazby, které jsou v katalogu navíc oproti normovým, je možné upravovat.</p> <p>Jednotlivé tepelné vazby, které se zobrazují v katalogu, jsou popsány třemi soubory s příponou apf, tep a psi. Všechny tyto soubory jsou po instalaci uloženy standardně v podadresáři CTB hlavního adresáře programu Energie.</p>
Upozornění	<p>Detaily obsažené po instalaci v katalogu jsou pouze schémata běžných stavebních řešení. V žádném případě se ovšem nejedná o doporučení k projektování a autor programu nepřebírá žádnou odpovědnost za případné chyby, které se mohou v detailech objevit.</p>

Okénko katalogu tepelných vazeb obsahuje:



Panel se
seznamem
kategorií vazeb

K pohybu mezi jednotlivými kategoriemi detailů slouží panel se seznamem kategorií tepelných vazeb.

Mezi jednotlivými kategoriemi tepelných vazeb je možný **pohyb** pomocí šipek nahoru a dolů, kláves PgDn (o stránku dolů), PgUp (o stránku nahoru), CTRL+Home (na začátek) a CTRL+End (na konec). Samozřejmě je možné použít i levé tlačítko myši.

Pokud stisknete na jméno kategorie klávesu **Enter**, dojde k **otevření kategorie** a v panelu se objeví všechny tepelné vazby, které jsou v kategorii obsaženy. Stejný efekt má dvojitý stisk levého tlačítka myši na jméno kategorie nebo jednoduchý stisk levého tlačítka myši na znaménku plus vlevo u jména kategorie. **Zavření kategorie** je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou **Enter** nebo dvojitým klepnutím myši na jméno kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.

Mezi jednotlivými tepelnými vazbami se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.

Jakmile vyberete v panelu kategorií nějakou tepelnou vazbu, automaticky se objeví její parametry, schéma a název na **kartách** v pravé části katalogu.



Všimněte si, že panel se seznamem tepelných vazeb je rozdělen s pomocí záložky na tři karty – **EN ISO** detaily, **Upravitelné** detaily a **Vlastní** detaily.

Přepnutím těchto záložek můžete volit typ tepelných vazeb – typové EN ISO detaily jsou převzaté z ČSN EN ISO 14683 a nelze je upravovat, upravitelné detaily je možné editovat a konečně vlastní detaily lze podle vlastního uvážení doplňovat či odstraňovat.

Lineární činitel
prostupu

Na záložce **Lineární činitel prostupu** jsou uvedeny hodnoty lineárních činitelů prostupu tepla pro zvolenou tepelnou vazbu, a to pro vnitřní rozměry, vnější rozměry a celkové vnitřní rozměry.

Pozor

Před přenesením hodnoty lineárního činitele prostupu z katalogu do vstupního formuláře musíte nastavit typ uvažovaných rozměrů. Standardně se předpokládají vnější rozměry.

Ve spodní části obsahuje okénko katalogu čtyři tlačítka pro práci s katalogem tepelných vazeb.

Tlačítko Použít	Po stisku tohoto tlačítka budou lineární činitelé prostupu tepla příslušné k právě zobrazenému tepelnému mostu vloženy do příslušných položek na formuláři
Tlačítko Návrat bez výběru	Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazených lineárních činitelů prostupu.
Tlačítko Upravit tep. most	Po stisku tohoto tlačítka lze upravit vybraný tepelný most a vložit nově vytvořený detail do katalogu tepelných mostů (viz výše).
Tlačítko Vymazat	Po stisku tohoto tlačítka je možné vymazat právě zobrazený tepelný most z katalogu.

Úpravy vlastních detailů

Pokud si vyberete některou z upravitelných tepelných vazeb (záložka **Upravitelné**), můžete ji určitým způsobem upravovat. Stiskněte tlačítko **Upravit tepelnou vazbu** a postupně proveďte všechny operace, které po Vás bude rádce pro úpravy tepelné vazby požadovat. Nejprve se definují změny rozměrů a materiálových charakteristik. K těmto změnám slouží editor tepelných vazeb, který obsahuje schéma detailu a vstupní položky, do kterých lze zadat požadované změny.

Editor tepelných vazeb

Editor pro rychlé úpravy detailů je výkonná pomůcka, která umožňuje operativně měnit materiálové charakteristiky a rozměry oblastí tvořících detail. Editor neumožňuje přidat či rušit oblasti.

Oblast, kterou budete chtít upravit, můžete vybrat buď prostřednictvím rozbalovacího seznamu vpravo nahoře, nebo přímo klepnutím myši na oblast ve schématu detailu. Zobrazené parametry lze v jednotlivých položkách přepsat libovolnými přípustnými hodnotami. Při zadávání lze využít katalog materiálů, který lze vyvolat tlačítkem **Katalog materiálů**.



Jakmile upravit parametry oblasti podle svých představ, je nutné stisknout tlačítko **Uložit změny parametrů do paměti**. V opačném případě nebude na provedené změny brán zřetel.

Změny rozměrů

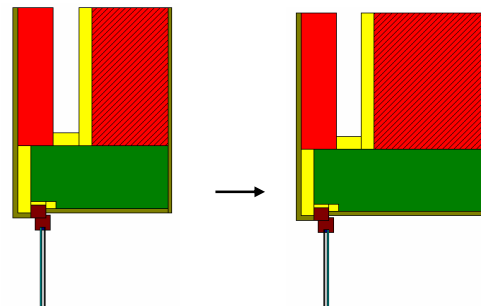


Při změně rozměrů dané oblasti se implicitně změní i příslušné rozměry ostatních oblastí a umístění okrajových podmínek.

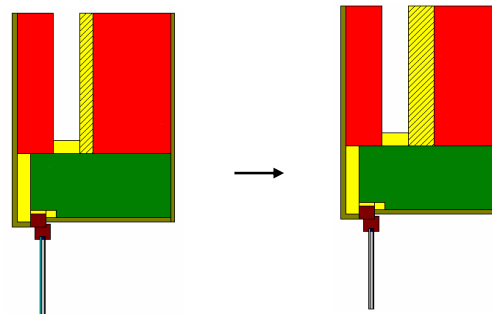
Při těchto změnách se může stát, že se změny související oblasti nepřipustným způsobem. Často je možné dospět k požadovaným rozměrům všech vzájemně souvisejících oblastí opakovaným zadáváním cílových hodnot. Měněné rozměry se většinou postupně iteračně blíží k žádanému rozměru.

rozměrů oblasti první.

Pokud budete potřebovat změnit je jednu jedinou oblast, stisknete záložku **Nastavení** a příslušným způsobem upravte přepínače, které jsou na ní umístěny:



Pro automatizaci tohoto iteračního procesu umožňuje program na záložce **Nastavení** stanovit, jaká oblast nesmí při změně zvolené oblasti změnit rozměry. Postačí tedy na záložce **Nastavení** zvolit číslo oblasti, jejíž rozměry zůstanou konstantní, následně vybrat oblast a na záložce **Parametry oblasti** zvolit její nové rozměry. Dále - po stisku tlačítka **Uložit změny parametrů do paměti** - proběhne iterace, jejímž výsledkem bude změna rozměrů druhé oblasti a současně zachování



Výpočet mostu

Jakmile potřebným způsobem upravíte tepelnou vazbu, můžete provést druhý krok – výpočet vedení tepla tepelnou vazbou.

Uložení detailu

Po výpočtu zbývá již jen krok třetí – uložení upraveného detailu do katalogu. Je třeba zvolit kategorii, do které se detail uloží, a jméno detailu. Je rovněž možné připojit k detailu stručný komentář.

Po stisku tlačítka **Použít** se upravený detail uloží do katalogu tepelných vazeb a z něj je již možné jeho parametry přenést do vstupního formuláře.

G. Inicializační nastavení programu Energie

Jak je u programů pro MS Windows obvyklé, má i program **Energie** svá nastavení uložena v registru Windows. Tato nastavení najdete obvykle v oddíle **Tento počítač\HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\VB and VBA Program Settings\Energie2014**. V oddíle jsou obsaženy následující informace v jednotlivých pododdílech:

1. Adresář dat

Jméno adresáře dat se nalézá v oddíle nazvaném **[Data Directory]** a má formát:

Directory=

adresář. Tento adresář lze nastavit i z programu **Energie**.

2. Adresář katalogu materiálů

Jméno adresáře katalogu materiálů se nalézá v oddíle nazvaném **[Catalogue Directory]** a má formát **CatDirectory=adresář**.

Dále se v tomto oddíle objevuje položka **Enabled=nastavení**, kde **nastavení** může být buď **TRUE** nebo **FALSE**. Pokud je nastavení **TRUE**, je možné katalog upravovat.

Ani jednu z uvedených položek nelze nastavit z programu **Energie**. Pokud budete chtít tyto položky upravovat, použijte prosím program **REGEDIT.EXE**.

3. Adresář katalogu konstrukcí

Jméno adresáře katalogu konstrukcí se nalézá v oddíle nazvaném **[Windows Catalogue Directory]** a má formát **WinCatDirectory=adresář**.

Dále se v tomto oddíle objevuje položka **Enabled=nastavení**, kde **nastavení** může být buď **TRUE** nebo **FALSE**. Pokud je **TRUE**, je možné katalog upravovat.

Ani jednu z uvedených položek nelze nastavit z programu **Energie**. Pokud budete chtít tyto položky upravovat, použijte prosím program **REGEDIT.EXE**.

4. Adresář katalogu okrajových podmínek

Jméno adresáře katalogu okrajových podmínek se nalézá v oddíle nazvaném **[Boundary Directory]** a má formát **BDirectory=adresář**.

Dále se v tomto oddíle objevuje položka **Enabled=nastavení**, kde **nastavení** může být buď **TRUE** nebo **FALSE**. Pokud je **TRUE**, je možné katalog upravovat.

Ani jednu z uvedených položek nelze nastavit z programu **Energie**. Pokud budete chtít tyto položky upravovat, použijte prosím program **REGEDIT.EXE**.

5. Adresář katalogu intenzit záření

Jméno adresáře katalogu intenzit záření se nalézá v oddíle nazvaném **[Sun Directory]** a má formát **Directory=adresář**.

Dále se v tomto oddíle objevuje položka **Enabled=nastavení**, kde **nastavení** může být buď **TRUE** nebo **FALSE**. Pokud je **TRUE**, je možné katalog upravovat.

Ani jednu z uvedených položek nelze nastavit z programu **Energie**. Pokud budete chtít tyto položky upravovat, použijte prosím program **REGEDIT.EXE**.

6. Adresář katalogu tepelných mostů

Jméno adresáře katalogu tepelných mostů se nalézá v oddíle nazvaném **[Thermal Bridges Directory]** a má formát **Directory=adresář**.

Dále se v tomto oddíle objevuje položka **Enabled=nastavení**, kde **nastavení** může být buď **TRUE** nebo **FALSE**. Pokud je **TRUE**, je možné katalog upravovat.

Ani jednu z uvedených položek nelze nastavit z programu **Energie**. Pokud budete chtít tyto položky upravovat, použijte prosím program **REGEDIT.EXE**.

7. Jména naposledy zpracovávaných úloh

Tato informace se nalézá v oddíle nazvaném **[Recent Files]** a má formát **RecentFileX=soubor**.

8. Obecná nastavení

V obecných nastaveních - v oddíle **[Settings]** - jsou umístěny následující informace:

v položce **Control=nastavení** je uloženo, zda se provádí kontrola vstupních dat,
v položce **Advice=nastavení** je uloženo, zda je nabízena kontrola souvislostí při zadávání,
v položce **Date=nastavení** je uloženo, zda se vkládá do nového formuláře aktuální datum,
v položce **Name=nastavení** je uloženo, zda se vkládá do nového formuláře jméno uživatele,
v položce **User=jméno** je uloženo jméno uživatele,
v položce **Insider=nastavení** je uloženo, zda se používá interní editor protokolu o výpočtu,
v položce **Show=nastavení** je uloženo, zda se ukazuje protokol po skončení výpočtu,
v položce **Print=nastavení** je uloženo, zda je možné protokol o výpočtu tisknout,
v položce **Edit=jméno** je uloženo jméno externího editoru protokolu o výpočtu,
v položce **DirDat=nastavení** je uloženo, zda lze nastavovat adresář dat z programu,
v položce **CSN=nastavení** je uloženo, zda lze využít funkce pro porovnání výsledků s požadavky ČSN 730540.

9. Pozice okna

Aktuální pozice okna programu před jeho uzavřením je uložena v oddíle **[Window Position]** ve dvou položkách **Left=pozice** a **Top=pozice**.

10. Velikost okna

Aktuální velikost okna programu před jeho uzavřením je uložena v oddíle **[Window Size]** ve dvou položkách **Width=pozice** a **Height=pozice**.



Pokud budete chtít používat z několika programů naší firmy stejný katalog materiálů **KATAL32.MDB**, stejný katalog konstrukcí **KCE32.MDB** či stejný katalog okrajových podmínek **OPODM32.MDB** je třeba do oddílů **[Catalogue Directory]**, **[Windows Catalogue Directory]** a **[Boundary Directory]** nastavit cestu do adresáře s těmito soubory.

H. Omezení programu

Programem **Energie** je možné posuzovat prakticky neomezené objekty.

Výraznějším omezením je pouze fakt, že pro nevytápěné prostory je možné zadat vždy jen 10 typů neprůsvitných a 10 typů průsvitných konstrukcí na styku s interiérem a s exteriérem.

Limitován je také počet zón v objektu na 99.

I. Seznam použité literatury

- [1] ČSN EN 832 Tep. chování budov – Výpočet potřeby tepla na vytápění – Obytné budovy
- [2] ČSN EN ISO 13370 Tep. chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- [3] ČSN EN ISO 13789 Tep. chování budov – Měrná tepelná ztráta – Výpočetní metoda
- [4] ČSN EN ISO 14683 Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární činitel prostupu tepla – Zjednodušená metoda a orientační hodnoty
- [5] Urban, Svoboda, Kabele, Adamovský, Kabrhel: Metodika bilančního výpočtu energetické náročnosti budov, FSv ČVUT Praha 2009.
- [6] ČSN 730540 Tepelná ochrana budov, ČNI Praha 2005-2007
- [7] STN 730540 Tepelná ochrana budov, Změna 5, 1997
- [8] Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [9] Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z.z.
- [10] STN 730540 Tepelná ochrana budov, SÚTN Bratislava 2002
- [11] ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění.
- [12] EN ISO 13790 Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling, CEN 2007.
- [13] Chmúrny, Petráš, Smola, Sternová, Székyová, Valášek a kol.: Komentár a návrh výpočtu energetickém certifikácie budov, MVR SR a SKSI, Bratislava 2007.

J. Spojení na výrobce a distributora

Pokud budete potřebovat z jakýchkoli důvodů navázat spojení s výrobcem či distributorem programu, použijte prosím následující kontakty:

K-CAD s.r.o.
Radúzova 11
162 00 Praha 6

tel.: 220 610 287, 220 611 917
fax: 235 364 107
e-mail: kcad@kcad.cz

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
5. května 3242
272 01 Kladno

tel./zázn./fax: 312 243 160
m. tel.: 606 227 420
e-mail: svoboda@kcad.cz
svoboda.zbynek@quick.cz