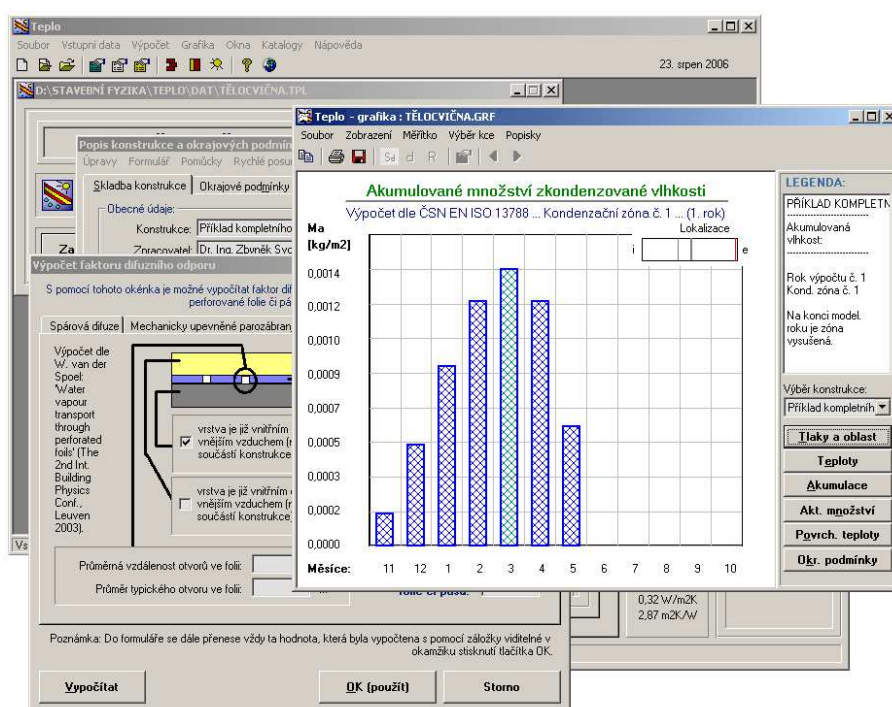


# TEPLO

## 2014



- Hodnocení stavebních konstrukcí podle ČSN 730540, STN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788
- Výpočet tepelného odporu a součinitele prostupu tepla
- Zjištění oblasti kondenzace vodní páry v konstrukci
- Výpočet roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry včetně povrchové kondenzace
- Hodnocení podlahových konstrukcí

# OBSAH

<b>1. ÚVOD</b>	<b>3</b>
<b>2. INSTALACE PROGRAMU</b>	<b>5</b>
A. INSTALACE NA SAMOSTATNÝ POČÍTAČ	5
B. SÍŤOVÁ INSTALACE	9
C. INSTALACE VE WINDOWS VISTA A NOVĚJŠÍCH	10
<b>3. PRACOVNÍ PROSTOR PROGRAMU</b>	<b>11</b>
A. SPUŠTĚNÍ PROGRAMU	11
B. OBRAZOVKA PROGRAMU A ÚLOHA	11
C. NÁPOVĚDA V PROGRAMU	13
<b>4. PRÁCE S ÚLOHOU</b>	<b>14</b>
A. ADRESÁŘ PRO UKLÁDÁNÍ ÚLOH	14
B. ZALOŽENÍ NOVÉ ÚLOHY	14
C. OTEVŘENÍ JIŽ EXISTUJÍCÍ ÚLOHY	14
D. ULOŽENÍ ÚLOHY POD JINÝM JMÉNEM	14
E. UKONČENÍ PRÁCE S ÚLOHOU	15
F. ZADÁVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT	15
a. <i>Přehled vstupních dat</i>	15
b. <i>Práce se vstupní položkou</i>	19
c. <i>Práce s formuláři</i>	22
d. <i>Konec práce s daty</i>	23
G. VÝPOČET ÚLOHY	23
H. GRAFICKÉ VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	25
<b>5. ZÁKULISÍ PROGRAMU</b>	<b>28</b>
<b>6. VSTUPNÍ DATA, CHYBY A TIPY</b>	<b>31</b>
<b>7. NOVINKY V PROGRAMU</b>	<b>33</b>
<b>8. PŘÍLOHY</b>	<b>38</b>
A. POSTUPY PRÁCE	38
B. KATALOG MATERIÁLŮ	39
C. KATALOG KONSTRUKCÍ	41
D. KATALOG OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	43
E. INICIALIZAČNÍ NASTAVENÍ PROGRAMU TEPLA	45
F. OMEZENÍ PROGRAMU	46
G. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	46
H. SPOJENÍ NA VÝROBCE A DISTRIBUTORA	47

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 Teplo 2014 byl vytvořen v programovacích jazycích Microsoft Visual Basic 6.0 a Embarcadero Delphi 2010.

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

Embarcadero Delphi 2010: © 2010, Embarcadero Technologies, Inc. All rights reserved.

## Kapitola

## 1.

## ÚVOD

## Program Teplo

**Program TEPLŮ 2014 umožňuje výpočet základních tepelně technických parametrů stavebních konstrukcí podle EN ISO 6946, EN ISO 13788, ČSN 730540 a STN 730540.**

Program provádí výpočet tepelného odporu, součinitele prostupu tepla, vnitřní povrchové teploty, teplotního faktoru, teplotního útlumu, poklesu dotykové teploty podlahové konstrukce a roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry. Je možné řešit konstrukce o maximálně 15 vrstvách v libovolných okrajových podmínkách.

Výpočet roční bilance vodní páry je v programu proveden jednak podle evropské metodiky předepsané v EN ISO 13788 a jednak podle tradiční národní metodiky uvedené v ČSN 730540-4, resp. v STN 730540-2. Program je současně schopen do obou zmíněných bilancí zahrnout i případ povrchové kondenzace a vypařování z vnitřního povrchu.

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

## Popis programu

**Teplo 2014** je původním programem, který byl vytvořen doc. Dr. Ing. Zbyňkem Svobodou v letech 2000-2013. Požadavky pro instalaci a provoz programu jsou následující:

<b>Počítač</b>	IBM PC AT kompatibilní počítač s procesorem Pentium a vyšším, Microsoft Windows 95/98/NT a vyšší v <u>české verzi</u> , CD mechanika
<b>Místo na disku</b>	17,0 MB
<b>Paměť RAM</b>	minimálně 64 MB
<b>Monitor</b>	minimální rozlišení 800 x 600 bodů, optimální rozlišení 1024 x 768 bodů
<b>Ukazovací zařízení</b>	Dvoutlačítková myš Microsoft nebo kompatibilní. Myš je velmi doporučena, ale není nutná.
<b>Tiskárna</b>	Musí být nainstalována libovolná tiskárna.

Vztah  
k předchozím  
verzím

Program ve verzi **2014** pracuje s odlišnou strukturou vstupních dat než **Teplo 97** a nižší. Pokud se potřebujete vracet k takto starým úlohám, ponechte si program **Teplo 97** (nebo starší) nainstalovaný. Nový program pak nainstalujte do odlišného adresáře.

Program Teplo pracuje současně od verze 2011 s odlišnou strukturou vstupních dat než **Teplo 2000 až 2010**. Starší úlohy z těchto programů je nicméně možné bez problémů otevřít i v nové verzi programu. Dosavadní nainstalovaný program Teplo ve verzi 2000 až 2011 lze proto kompletně odinstalovat. Vstupní data ovšem nejsou zpětně kompatibilní – data z verze 2014 proto není možné otevřít ve verzích 2000 až 2010.

Manuál a jeho  
části:

Manuál je členěn do sedmi částí. V první části (**Instalace**) je popsána instalace programu, 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 (**Vstupní data, chyby a tipy**) jsou uvedeny některé praktické pokyny pro přípravu vstupních dat a konečně v sedmé části (**Přílohy**) lze nalézt informace o katalogu materiálů, údajích v registru 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](http://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.

# 

### 

#### 



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

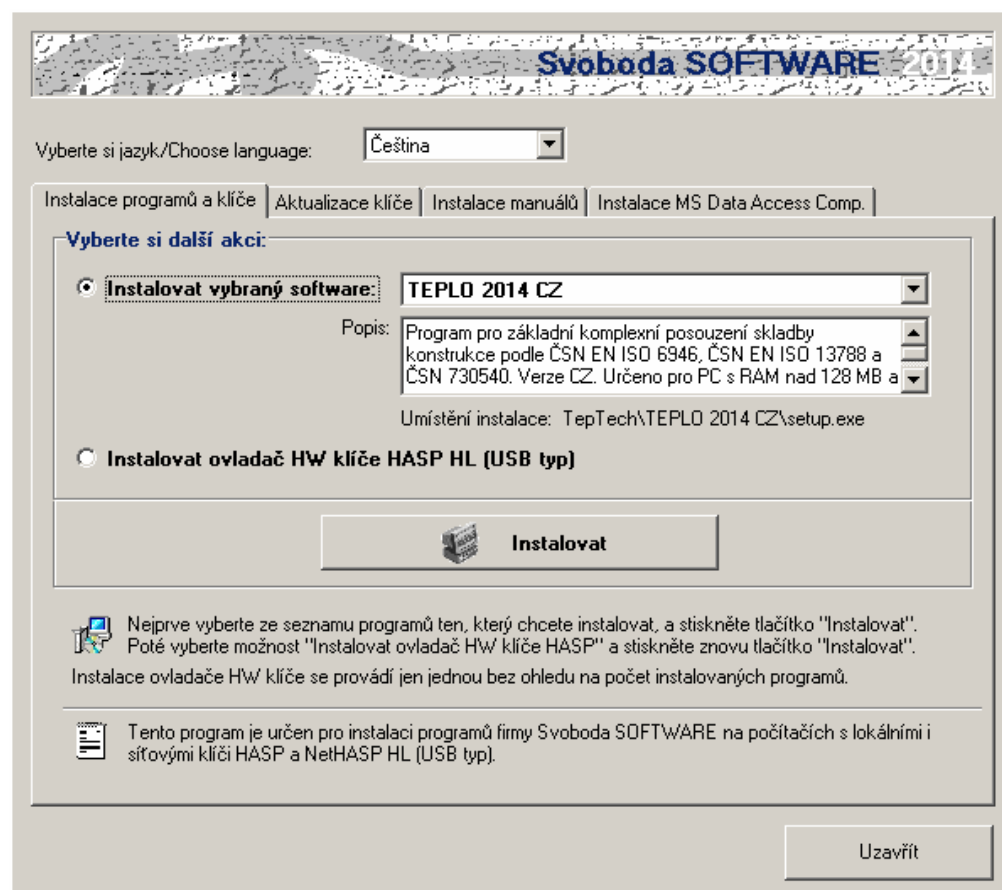
Odinstalování starší verze není třeba provést, pokud budete instalovat nový program do nového, odlišného adresáře.

#### 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 **Teplo 2014** a stiskněte tlačítko **Instalovat**:

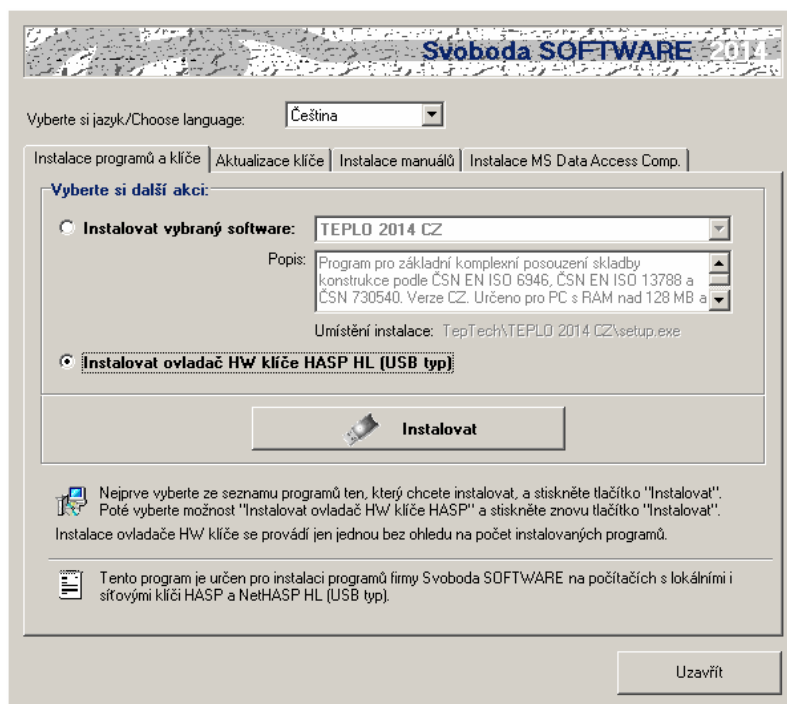


4. Po zahájení instalace zadejte adresář, kam budete chtít program umístit.

#### 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**.

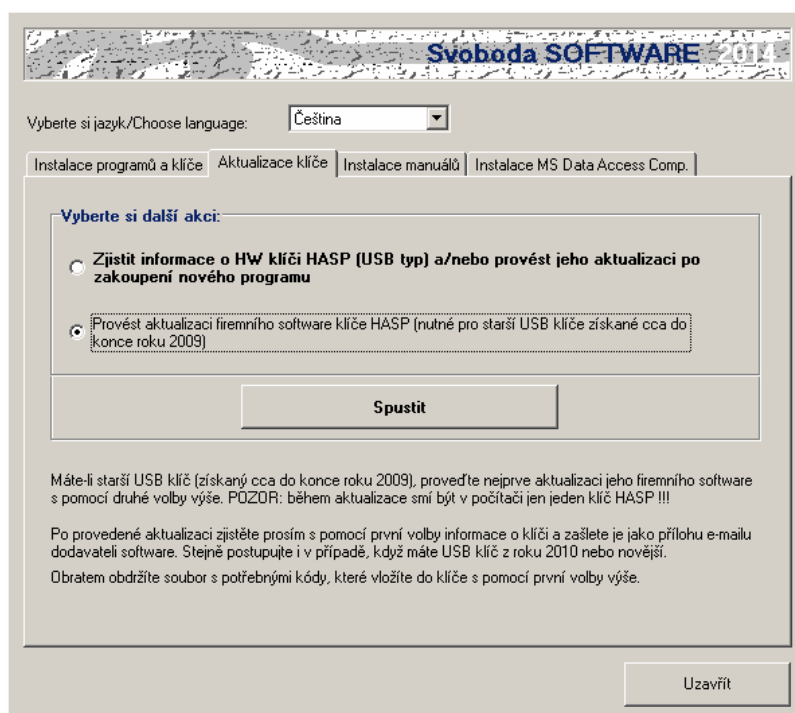
#### Aktualizace starého hardwarového klíče:

##### Aktualizace starého 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 **Teplo 2014** a USB klíč HASP fy Svoboda Software již vlastníte, je dále nutné provést překódování klíče HASP, a to následujícím postupem:

##### Aktualizace firmware

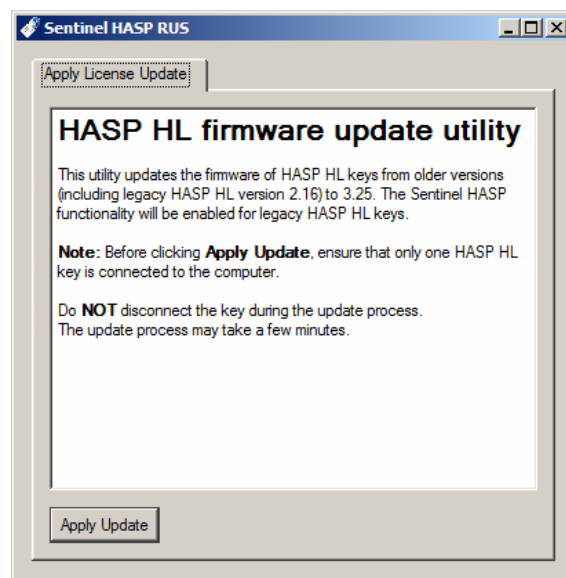
- a. Máte-li starší typ USB klíče (cca 4 a více let), je třeba nejprve provést **aktualizaci jeho firemního software**. Nejjednodušším způsobem ji provedete s pomocí volby:



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

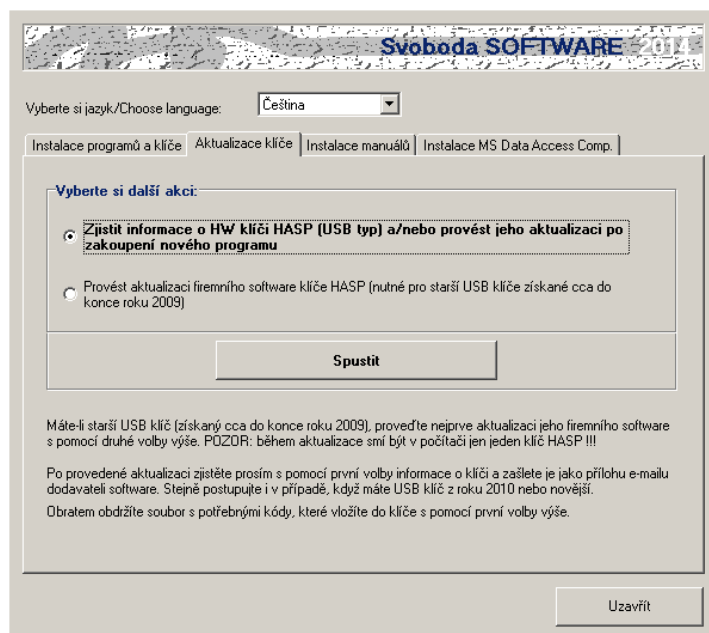
Zkontrolujte si prosím, zda máte v počítači zasunutý jen jeden HASP klíč a poté stiskněte zmíněné tlačítko. Následně se automaticky provede aktualizace klíče.

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



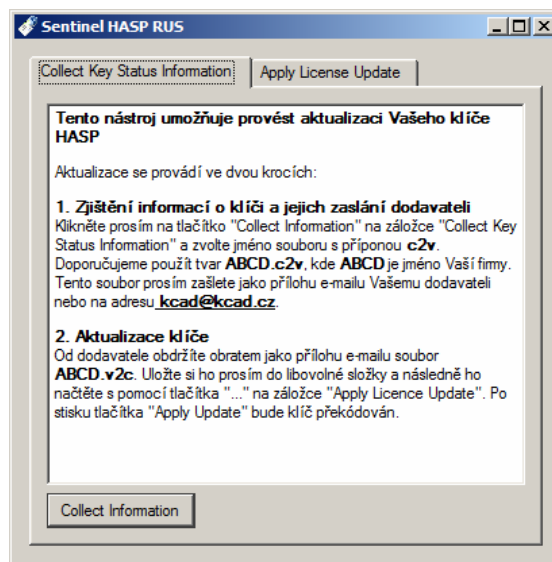
## Informace o klíči

- 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.

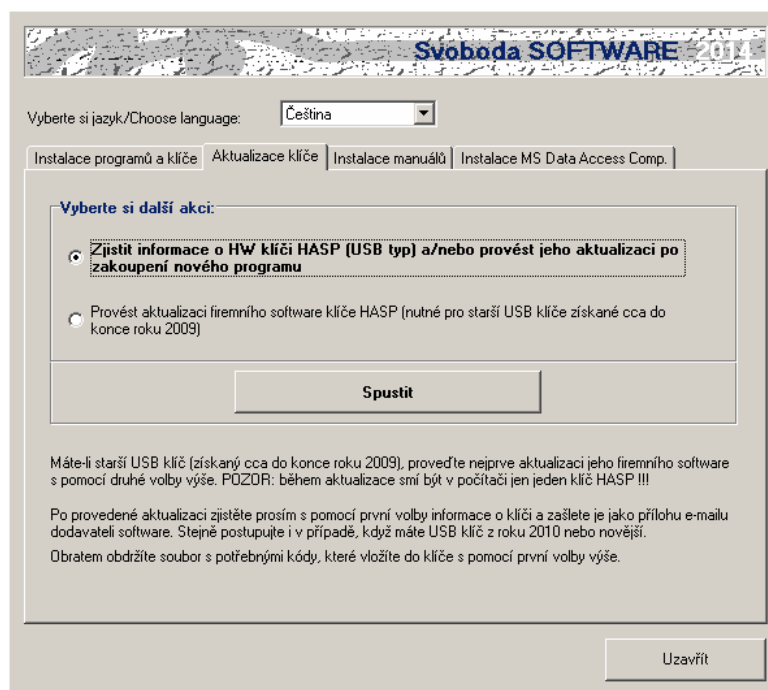
Stiskněte tlačítko **Collect Information** na záložce **Collect Key Status Information** a zvolte umístění a název souboru s příponou **c2v**. Doporučujeme použít název ve tvaru **ABCD.c2v**, kde **ABCD** je jméno vaší firmy. Vytvořený soubor pošlete prosím jako přílohu informativního e-mailu dodavateli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



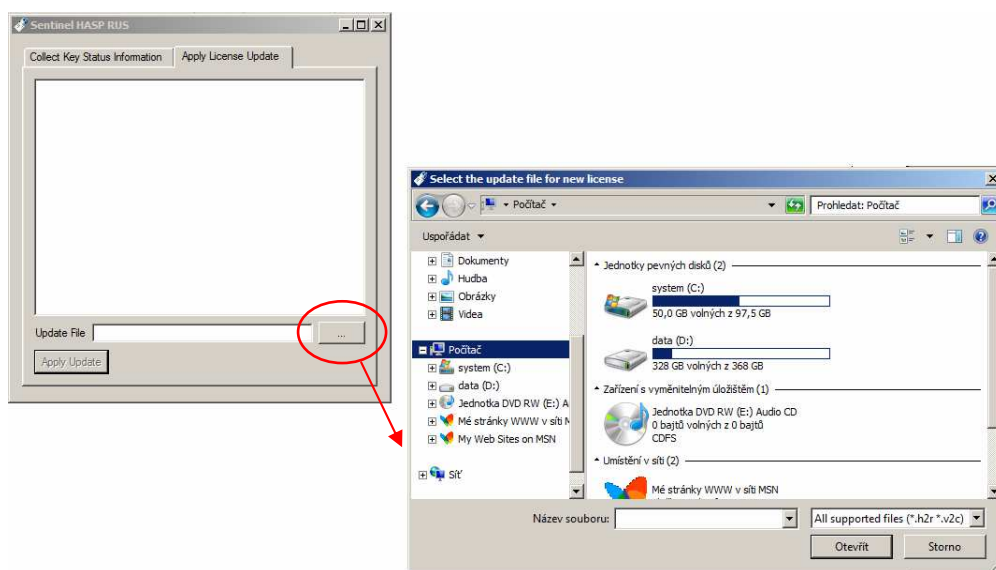
Alternativně k výše popsanému postupu lze aktualizací program spustit manuálně. Jedná se o soubor **UpdateHASP.exe**, který najdete ve složce **HASP\lcUpdate** na instalačním CD-ROM.

# 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 **HASP\lcUpdate** na instalačním CD-ROM.



- d. Po aktualizaci klíče HASP již můžete spustit program **Teplo 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 2010), 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. instalací 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 **Teplo 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 **teplo.exe** nicméně snadno nalézt v jeho složce (např. C:\Program Files\Stavební fyzika\Teplo 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 **Teplo** 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.

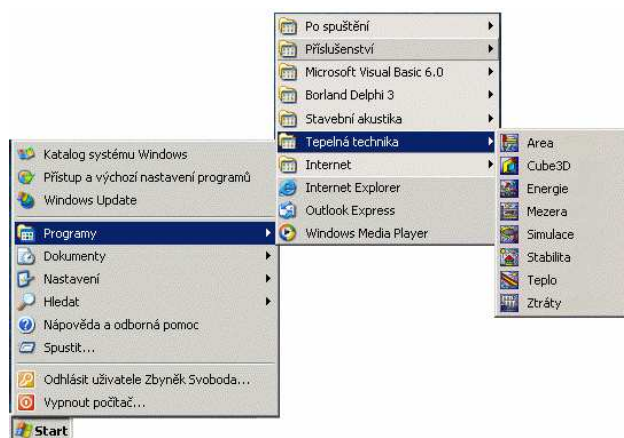
## PRACOVNÍ PROSTOR PROGRAMU

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

## A. Spuštění programu

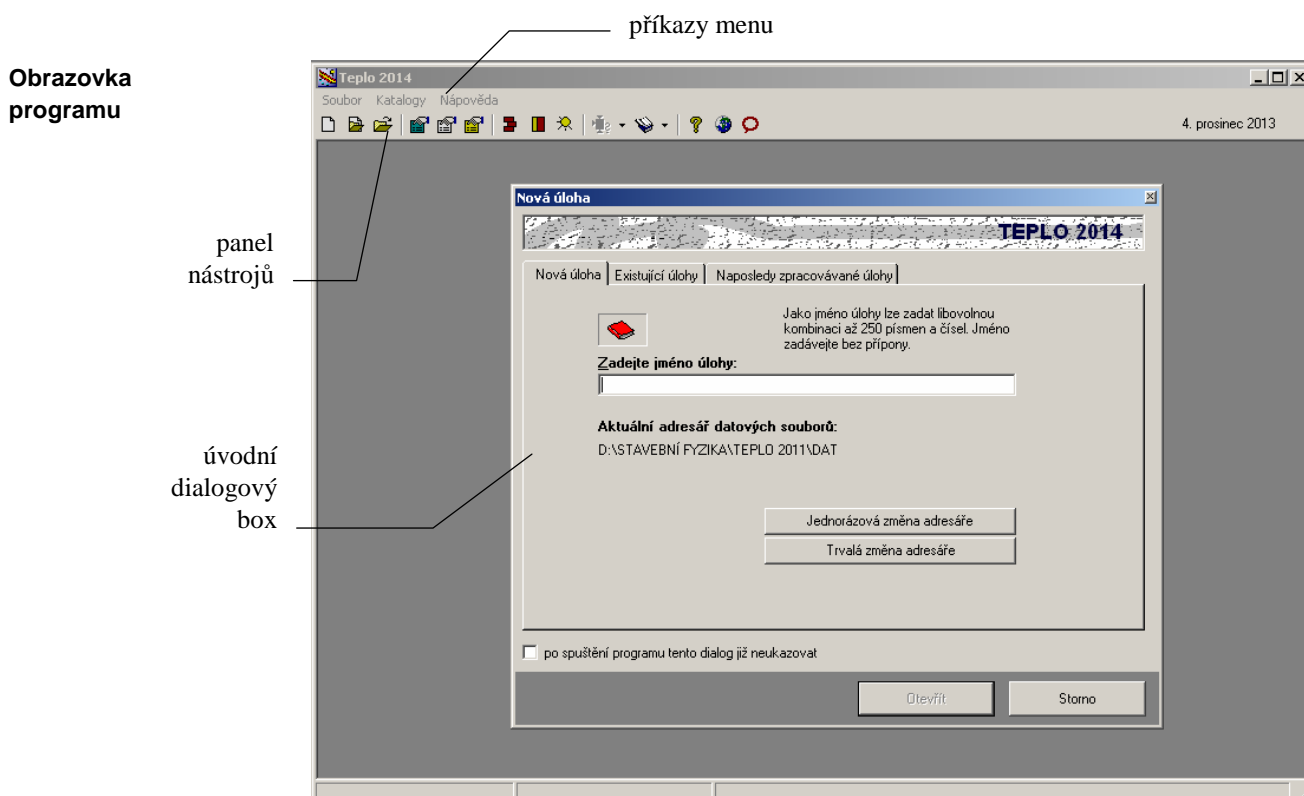
Po skončení instalace se objeví v nabídce **Start** pod položkou **Programy** nový řádek - **Tepelná technika**.

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



## B. Obrazovka programu a úloha

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



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

### Úloha

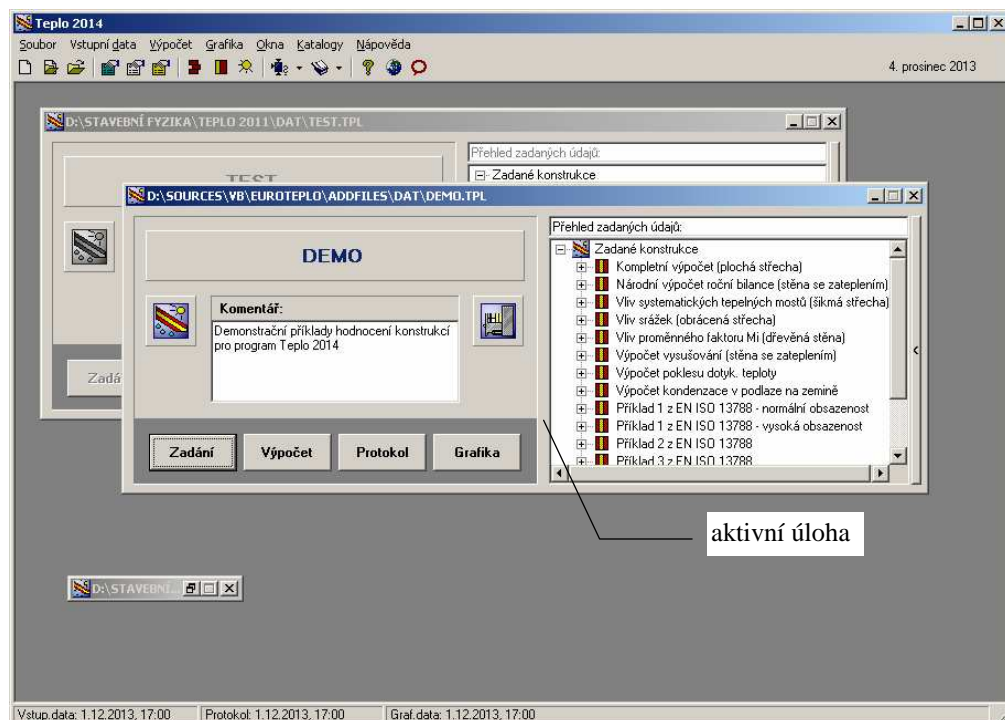
Úloha je vlastně seskupení několika souborů, které popisují vstupní data pro daný problém a výsledky jeho výpočtového posouzení. Úloha sestává celkem ze sedmi souborů:

<b>FileName.tpl</b>	obsahuje jméno úlohy.
<b>FileName.dt1</b>	obsahuje údaje charakterizující konstrukci a okrajové podmínky, v kterých je umístěna. Obsahem souboru může být jak jediná konstrukce, tak více konstrukcí, které budou programem řešeny postupně za sebou.
<b>FileName.out</b>	obsahuje výsledky výpočtu úlohy s komentářem a lze ho tisknout a zpracovávat libovolným textovým editorem (formát RTF).
<b>FileName.grf</b>	obsahuje hodnoty nutné pro grafický výstup.
<b>FileName.csn</b>	obsahuje data nutná pro vyhodnocení podle vybraných norem.
<b>FileName.grp</b>	obsahuje pomocná data pro grafický výstup.
<b>FileName.wrk</b>	obsahuje pracovní data, ze kterých načítá výpočtový modul programu. Tento soubor je možné i samostatně modifikovat (např. v případě, kdy je třeba měnit faktor difuzního odporu určité vrstvy konstrukce v čase).

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

### Panel úlohy

Program **Teplo 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 povely v horizontálním menu programu **Teplo 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. Náповěda v programu

Součástí programu **Teplo 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 **Teplo 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 norem (ČSN 730540, STN 730540) na hodnocenou stavební konstrukci z hlediska tepelného odporu, vnitřní povrchové teploty, poklesu dotykové teploty podlahové konstrukce a z hlediska difuze vodní páry najdete pod příkazem **Požadavky norem** v nabídce **Nápověda**:

**Požadavky ČSN 730540-2 'Tepelná ochrana budov' (2011) včetně změny Z1 (2012)**

Požadavky ČSN 730540 | Požadavky vyhlášky č. 148

Teplotní faktor | Souč. prostupu tepla | Pokles dotykové teploty | Šíření vlhkosti

Stěny, střechy, stropy a podlahy | Okna, dveře a ostatní výplně otvorů

**Okrajové podmínky:**

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  [C]:  ?

Pozn.: Návrhová teplota vnitřního vzduchu se stanoví orientačně dle ČSN 730540-3, čl. 8.2.3 ze vztahu:  $T_{ai} = T_i + \Delta T_{ai}$ , kde  $T_i$  je návrhová vnitřní teplota dle tab.11 v ČSN 730540-3 (pro byt. a obč. stavby obvykle 20 C) a  $\Delta T_{ai}$  je přírůžka podle ČSN 730540-3, tab.12.

Návrhová relativní vlhkost vzduchu v interiéru  $F_{ii}$  [%]:

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$  [C]:  ?

Návrhová teplota v prostředí na vnější straně konstrukce  $T_e$  [C]:  ?

**Typ prostoru:**

☐ prostory s trvalou úpravou vlhkosti vzduchu (klimatizace)

☒ ostatní prostory (např. s přirozeným či s nuceným větráním bez úpravy vlhkosti vzduchu)

Požadavek ČSN 730540-2 (2011), čl. 5.1:

Minimální požadovaný teplotní faktor vnitřního povrchu ve všech místech konstrukce v zimním období:  $f_{Rsi,N} = 0,747$

Doplňující údaje:

- Rel. vlhkost pro stanovení požadavku  $F_{ii,r} = 45 \%$

Výpočet proveden podle ČSN 730540-2, čl. 5.1.

**Výpočet požadavku**

**Návrat**

Ve vedlejším panelu jsou uvedeny požadavky ČSN 730540, které je možné hodnotit tímto programem.

## 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.

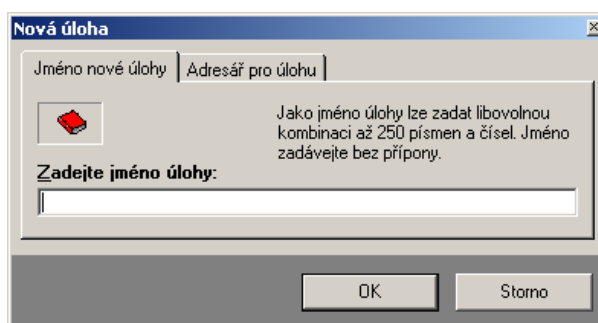
## A. Adresář pro ukládání úloh

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 **Teplo**, 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**.

## 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 **Teplo**, 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 **Teplo**.

## 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 příkazem **Zavřít úlohu** v nabídce **Soubor**, nebo dvojnásobným stiskem 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**.

### Formulář

Objeví se formulář pro zadání vstupních dat:

nabídka povelů

seznam formulářů

aktuální položka

číslo aktuálního formuláře

začátek a konec bloku

Popis konstrukce a okrajových podmínek - Kompletní výpočet (plochá střecha)

Úpravy Formulář Pgmůcky Rychlé posuny Konec práce s daty

Skladba konstrukce Okrajové podmínky výpočtu Doplňující parametry výpočtu

Obecné údaje:

Konstrukce: Kompletní výpočet (plochá střecha) Zakázka: Svoboda Software

Zpracovatel: Doc. Dr. Ing. Z. Svoboda Datum: 1/1/2014

Typ konstrukce: Střecha jednovrstevná (tepelný tok zdola nahoru)

výpočet souč. prostupu tepla, tepl. faktorů a bilance vlhkosti

Korekce souč. prostupu tepla na vliv systematických tep. mostů DeltaU: 0,000 W/(m2K) při výpočtu uvažovat redistribuci vlhkosti

Základní parametry konstrukce Doplňující parametry

Skladba konstrukce (od interiéru):

Vrstva	Název	D [m]	Lambda	M.teplo	O.hmotnost	Mi,w	Mi,s
1	Železobeton	0,1500	1,580	1020,0	2400,0	29,0	
2	Spádový beton	0,0500	0,560	880,0	1100,0	11,0	
3	Asf. pás s Al vložkou	0,0042	0,210	1470,0	976,0	180000,0	
4	Miner. vlákna	0,1800	0,045	1150,0	200,0	1,5	
5	Modif. asf. pásy	0,0080	0,210	1470,0	1100,0	40000,0	
6		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
7		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
8		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
9		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
10		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
11		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
12		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
13		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
14		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	
15		0,0000	0,000	0,0	0,0	0,0	

konstrukci zahrnout do výpočtu

Schéma skladby:

exteriér

0,39 m

5

4

3

2

1

interiér

Otočit schéma

Otočit skladbu ve formuláři

Parametry zadané skladby:

0,3922 m

453,4 kg/m2

0,228 W/m2K

4,24 m2K/W

Formulář č. 1

Blok 1 - 1

Akt. pomůcky:

volně nastavitelný barevný indikátor s možností slovního komentáře

panel nástrojů

informace o pomůckách pro aktuální položku

### a. Přehled vstupních dat

Na zadávacím formuláři jsou celkově tři záložky:

#### Skladba konstrukce

#### ■ Skladba konstrukce

Tato záložka obsahuje položky pro zadání skladby hodnocené konstrukce, a to na dvou dalších záložkách.

Na záložce **Základní parametry konstrukce** je nutné zadat údaje popisující tloušťky jednotlivých vrstev konstrukce a jejich základní materiálové

## Skladba konstrukce

charakteristiky. Na záložce **Doplňující parametry** je možné zadat doplňkové údaje (počáteční zabudovanou vlhkost, praktickou vlhkost apod.).  
Doplňkové údaje je nutné vyplnit pouze tehdy, pokud chcete počítat při

hodnocení celoroční bilance vlhkosti s redistribucí vlhkosti z vlhkých zón do okolí. V takovém případě je rovněž nutné zaškrtnout položku **při výpočtu uvažovat redistribuci**. K jednotlivým doplňujícím údajům je

k dispozici podrobnější nápověda dostupná po stisku klávesy **F1**. Teoretické pozadí výpočtu s redistribucí vlhkosti je uvedeno v kapitole 5.

Pokud budete chtít provést standardní výpočet roční bilance podle EN ISO 13788, můžete ponechat údaje na záložce **Doplňující parametry** nevyplněné. Pokud budete ovšem chtít hodnotit proces postupného vysychání konstrukce s použitím postupu EN ISO 13788, musíte zadat na této záložce počáteční množství zabudované vlhkosti v jednotlivých vrstvách konstrukce.



## Oblíbené materiály

Pomoc při zadávání skladby konstrukce nabízí **seznam oblíbených materiálů**, který lze doplňovat až do maximálního počtu 20 položek a z kterého lze

snadno vybrat materiál a jeho vlastnosti. Tyto hodnoty se pak přenesou automaticky do příslušné řádky vstupního formuláře.

Oblíbené materiály lze definovat buď přímým zadáním hodnot nebo výběrem z katalogu materiálů či z aktuální řádky.



## Okrajové podmínky výpočtu

## ■ Okrajové podmínky výpočtu

Tato záložka obsahuje položky pro zadání okrajových podmínek, v nichž se nachází hodnocená konstrukce.

přepínač  
typu  
stanovení  
vnitřní  
relativní  
vlhkosti

návrhové  
hodnoty  
teplot a  
vlhkostí

průměrné  
měsíční  
hodnoty  
teplot a  
vlhkostí

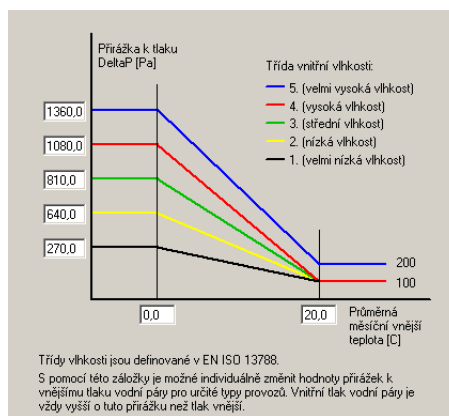
Při zadávání okrajových podmínek je nutné nejprve zvolit typ zadávání vnitřní relativní vlhkosti. Podporovány jsou tři metody stanovení vnitřní relativní vlhkosti:

## Vnitřní vlhkostní podmínky

- **přímé zadání hodnot**, které se použije, pokud jsou návrhové a průměrné měsíční hodnoty relativní vlhkosti vnitřního vzduchu známy (tato možnost je určena především pro prostory, v nichž je uměle upravována vlhkost vzduchu)
- **výpočet na základě tříd vnitřní vlhkosti**, který je v EN ISO 13788 doporučen jako běžný standard pro přirozeně větrané místnosti (pro běžné bytové a občanské stavby je optimální volit 3. vlhkostní třídu)
- **výpočet na základě produkce vodní páry v interiéru**, který se použije, pokud je známa produkce vodní páry, intenzita větrání a objem vzduchu v hodnoceném prostoru.

Pokud zvolíte druhou či třetí možnost, nebude možné přímo zadat hodnoty relativní vlhkosti vnitřního vzduchu - program je vypočte sám na základě ostatních zadaných hodnot.

## Třídy vlhkosti



Standardní postup EN ISO 13788 předpokládá, jak již bylo uvedeno výše, pro přirozeně větrané místnosti výpočet vnitřní relativní vlhkosti na základě zvolené třídy vnitřní vlhkosti. Vlhkostní třídy jsou definovány v EN ISO 13788 v příloze A. Každou budovu s určitým provozem lze zařadit do specifické vlhkostní třídy podle míry produkce vodní páry v interiéru.

Jednotlivým vlhkostním třídám přísluší určitá přírážka k parciálnímu tlaku vodní páry v exteriéru. Parciální tlak vodní páry v interiéru a následně relativní vlhkost se stanovuje tak, že se přírážka příslušející vlhkostní třídě přičte k parciálnímu tlaku vodní páry ve vnějším vzduchu a tím se získá parciální tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu.



Aktuální nastavení přírážek je možné zjistit (a případně změnit) s pomocí příkazu hlavního menu programu **Vstupní data a Možnosti**.

### Kontinentální podmínky

Alternativně k vlhkostním třídám lze podle revize EN ISO 13788 z roku 2012 použít i vnitřní podmínky pro „kontinentální“ a tropické podnebí. V takovém případě se pak na základě venkovní teploty přímo odvozuje teplota a relativní vlhkost vnitřního vzduchu. Popsaný postup lze ovšem použít pouze pro bytové a administrativní budovy, a to pro dva stavy: normální obsazenost a vysokou obsazenost:

### Produkce vlhkosti



Pokud použijete třetí možnost - výpočet vnitřní relativní vlhkosti na základě produkce vodní páry - je nutné zadat produkci vodní páry v interiéru, objem vzduchu v interiéru a intenzitu větrání. Pro všechny zmíněné hodnoty je k dispozici pomocný výpočet. Samotný výpočet vnitřní relativní vlhkosti je proveden podle EN ISO 13788, příloha E.

Standardně se při tomto výpočtu uvažuje, že v teplejších měsících (květen až září) je výměna vzduchu dvojnásobná oproti hodnotě, kterou zadáte do vstupního formuláře. Pokud budete chtít míru zvýšení (či snížení) násobnosti výměny vzduchu upravit, můžete tak udělat s pomocí příkazu hlavního menu programu **Vstupní data a Možnosti**.

### Typy podmínek

Závěrem poznámka o typech okrajových podmínek.

**Návrhové hodnoty** teplot a vlhkostí se v programu používají pro stanovení případné oblasti kondenzace v konstrukci při návrhovém zatížení (např. při teplotě -15 °C). Program pro tyto okrajové podmínky stanoví průběh teplot a tlaků a případnou okamžitou míru kondenzace vodní páry. Dále na základě těchto podmínek vypočte roční bilanci zkondenzované a vypařitelné vodní páry podle národního postupu uvedeného v ČSN 730540-4, resp. v STN 730540-2.

Roční bilance vodní páry podle EN ISO 13788 se stanovuje pro **průměrné měsíční hodnoty** teplot a vlhkostí. Pro tyto okrajové podmínky program stanoví nejen běžnou roční bilanci, ale i bilanci s vlivem redistribuce vlhkosti či s vlivem počáteční zabudované vlhkosti.



Pokud nemáte k dispozici **průměrné měsíční** teploty a vlhkosti vzduchu, můžete zadat pouze hodnoty **návrhové**. V takovém případě se vypočte roční bilance jen podle metodiky ČSN 730540-4, resp. STN 730540-2. Zadáte-li všechny okrajové podmínky (tj. návrhové teploty a vlhkosti i průměrné měsíční teploty a vlhkosti), vypočte program roční bilanci vodní páry i podle EN ISO 13788.

Doplňující  
parametry  
výpočtu

## ■ Doplňující parametry výpočtu

Tato záložka obsahuje několik položek pro podrobnější specifikaci volitelných parametrů výpočtu. V běžné situaci není třeba žádnou z uvedených položek měnit.

## b. Práce se vstupní položkou

Vstupní data se zadávají do jednotlivých vstupních položek, 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.

Pomocné  
výpočty

Pro **tepelnou vodivost** materiálů je k dispozici pomocný výpočet, který lze nejrychleji vyvolat klávesou **F2**. Tepelnou vodivost lze tímto výpočtem stanovit pro uzavřené vzduchové vrstvy, pro běžné nehomogenní vrstvy s méně výraznými tepelnými mosty (např. tepelné izolace mezi dřevěnými latěmi či krokvy), pro vrstvy s kovovými profily (např. tepelné izolace mezi roštem pro SDK obklad), pro vrstvy s bodovými tepelnými mosty a orientačně i pro další případy tepelné izolačních vrstev s tepelnými mosty:

Tepelná  
vodivost

**Výpočet součinitele tepelné vodivosti a dalších parametrů**

S pomocí tohoto okénka je možné vypočítat tepelnou vodivost (a v některých případech i další parametry) pro uzavřené a slabě větrané vzduchové vrstvy, pro nehomogenní vrstvy složené se dvou materiálů, pro vrstvy s kovovými profily a pro vrstvy s bodovými mosty. Nabídka doplňuje hrubé orientační zohlednění vlivu tepelných mostů.

Vzduchové vrstvy | Nehomogenní vrstvy | Vrstvy s kovovými profily | Vrstvy s bodovými mosty | Orientační výpočet

S pomocí této záložky lze stanovit tepelnou vodivost nehomogenní vrstvy s kovovými profily. Základním materiálem je buď tepelná izolace nebo vzduch.

Typ profilů:  ☒ uvnitř profilů je vzduch

Geometrie vrstvy:  m  m (max. 0,08 m)

Název	Tepelná vodivost [W/mK]	Měrná tep. kapacita [J/kgK]	Objem. hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	
Miner. vlákna s roštem	<input type="text" value="0,04"/>	<input type="text" value="1150"/>	<input type="text" value="75"/>	<input type="button" value="Katalog"/>
Ocel uhlíková	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="870"/>	<input type="text" value="7850"/>	<input type="button" value="Katalog"/>

☒ vypočítat i měrnou tepelnou kapacitu a objemovou hmotnost s vlivem nehomogenit

Výpočet je proveden podle BRE Digest 465.

Poznámka: Do formuláře se dále přenesou vždy ta hodnota, která byla vypočtena s pomocí záložky viditelné v okamžiku stisknutí tlačítka OK.

Zadaná data se uloží pro další použití stiskem tlačítka OK. Stiskem tlačítka Storno dojde k jejich vymazání.

Faktor difúzního  
odporu

Širší možnosti nabízí i pomocný výpočet pro **faktor difúzního odporu**, který lze vyvolat opět nejrychleji klávesou **F2**. Umožňuje stanovit faktor difúzního odporu pro materiály, u nichž dochází k prostupu vodní páry tzv. sparovou difúzí, dále pro hydroizolační pásy a folie porušené otvory a orientačně i pro mechanicky kotvené parozábrany. Obdobné pomocné výpočty jsou k dispozici i pro zabudovanou vlhkost,

pro výměnu vzduchu a pro produkci vodní páry v místnosti, pro objem místnosti, pro tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní a vnější straně konstrukce a pro relativní vlhkost vzduchu.

### Tloušťka spádových vrstev

Od verze 2007 poskytuje program **Teplo** také pomocný výpočet **efektivní** (tj. tepelně účinné) **tloušťky** vrstev s proměnnou tloušťkou. Typicky se jedná o spádové vrstvy u plochých střechech. Postupuje se tak, že se půdorys hodnocené konstrukce (obvykle střechy) rozdělí na

dílčí části, jejichž tvar odpovídá jednomu ze tří typů spádů. Pro každou z dílčích částí se pak zadá její půdorysná plocha a příslušné tloušťky.

**Výpočet faktoru difúzního odporu**

S pomocí tohoto okénka je možné vypočítat faktor difúzního odporu pro nepropustné materiály se spárami, pro perforované folie či pásy a orientačně i pro mechanicky upevněné parozábrany.

Spárová difúze | Mechanicky upevněné parozábrany | Perforované folie a pásy

Charakteristický výsek konstrukce se spárami

Výpočet dle čl. D.2.3 v ČSN 730540-4 s použitím dat z publik. měření F. Mrlika.

Typ příčné spáry: trapézový plech, příčná spára, volná

Typ podélné spáry: trapézový plech, příčná spára, volná

Tloušťka materiálu: 0,0001 m ... a jeho faktor dif. odporu: 10000,0

Difúzní odpor: 0  $\cdot 10^{-9}$  m/s

Součinitel difúze Delta: 0  $\cdot 10^{-9}$  s

Faktor difúzního odporu Mi: 1 [-]

Poznámka: Do formuláře se dále přenesou vždy ta hodnota, která byla vypočtena s pomocí záložky viditelné v okénku stisknutím tlačítka OK.

Vypočítat OK (použít) Storno

Zadaná data se uloží pro další použití stiskem tlačítka OK. Stiskem tlačítka Storno dojde k jejich vymazání.

**Výpočet parametrů spádové vrstvy**

S pomocí tohoto okénka lze stanovit efektivní (tepelně účinnou) tloušťku spádové vrstvy v souladu s ČSN EN ISO 6946, příloha C.

Půdorysnou plochu spádové vrstvy rozdělíte na dílčí části a pro každou z nich vypočtete s pomocí tlačítka 'Zadání dílčích částí' její charakteristické vlastnosti.

Zadání dílčích částí

Plocha dílčí části [m<sup>2</sup>] Efektivní tloušťka [m] Tep. vodivost [W/mK]

15,000

**Výpočet parametrů dílčí spádové vrstvy**

S pomocí tohoto okénka lze stanovit efektivní tloušťku dílčí spádové vrstvy. K dispozici jsou výpočtové postupy pro čtyři základní typy spádových vrstev převzaté z ČSN EN ISO 6946, příloha C.

Typy spádové vrstvy:

☒ pultový s obdélníkovým půdorysem ☐ klínový s trojúhelníkovým půdorysem ☐ pultový s trojúhelníkovým půdorysem ☐ výškově proměnný s trojúhelníkovým půdorysem

Půdorysná šířka b: 3,800 m Půdorysná hloubka h: 4,200 m

Tloušťka spodní vrstvy d0: 0,0500 m Tloušťka spádové vrstvy d1: 0,150 m

Tloušťka spádové vrstvy d2: m

Tepelná vodivost vrstvy: 0,560 W/mK Katalog materiálů

OK (použít) Storno

### Korekce souč. prostupu tepla na vliv mostů

Dále se v programu **Teplo** od verze 2005 objevuje pomocný výpočet korekce součinitele prostupu tepla na vliv systematických tepelných mostů, na vliv netěsností v tepelných izolacích, na vliv bodových kotevních prvků a na vliv srážek u obrácených střechech.

Systematické tepelné mosty jsou takové tepelné mosty, které se ve skladbě konstrukce pravidelně opakují a jsou nedílnou součástí konstrukce (např. krokve v šikmé zateplené střeše). Na výše uvedeném okénku, které můžete vyvolat opět stiskem klávesy **F2** z příslušné vstupní položky, postačí zadat skladbu konstrukce v místě (či místech) mostu a v místě mimo most a podíl plochy mostu z charakteristického výseku konstrukce - a stiskem tlačítka **Vypočítat** získáte korekci vyjadřující vliv tepelného mostu. Vypočtenou korekci můžete posléze snadno stiskem tlačítka **OK** přenést do formuláře pro zadání vstupních dat.

**Výpočet korekce DeltaU**

S pomocí tohoto okénka je možné vypočítat korekci součinitele prostupu tepla na vliv systematických tepelných mostů, upevňovacích prvků, srážek a netěsností v tepelných izolacích.

**Doplněním údajů do jedné či více záložek níže zahrnete příslušný vliv do výpočtu...**

Korekce pro systemat.tep.mosty. | pro netěsnosti v izolacích. | pro upevňovací prvky. | pro obrácené střechy | Poznámky

Počet výseků konstrukce kolmých na tepelný tok, v nichž lze uvažovat 1D vedení tepla (max. 4):

Směr tepelného toku →

výsek s převládající základní skladbou

výsek	tvoří	% z celk. plochy kce
1. výsek	80,00	% z celk. plochy kce
2. výsek	20,00	% z celk. plochy kce

Skladby ve směru tep. toku:

Skladba kce ve výseku č. 1

Skladba kce ve výseku č. 2

Skladba kce ve výseku č. 3

Skladba kce ve výseku č. 4

Uložit data

Načíst data

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>:  m<sup>2</sup>K/W

Odpor při přestupu tepla na vnější straně R<sub>se</sub>:  m<sup>2</sup>K/W

Korekce na tep.mosty:  Korekce na netěsnosti:  Korekce na kotvy:  Korekce na srážky:  **Celková korekce:**  W/m<sup>2</sup>K

**Vypočítat** Protokol o výpočtu **OK (použít)** Storno

Okénko pomocného výpočtu korekce na vliv tepelných mostů navíc nabízí i možnost vytisknout si protokol o tomto pomocném výpočtu stiskem tlačítka **Protokol o výpočtu**.



Vliv systematických tepelných mostů lze do výpočtu zavést buď s pomocí výše popsaného pomocného výpočtu nebo s pomocí pomocného výpočtu pro tepelnou vodivost. Oba postupy jsou ekvivalentní.

Pomocný výpočet pro korekci k součiniteli prostupu tepla lze použít v případě, kdy konstrukce obsahuje liniové tepelné mosty orientované kolmo na posuzovanou skladbu. Pomocný výpočet tepelné vodivosti má univerzálnější použití – lze ho využít pro zohlednění vlivu jakoli orientovaných systematických tepelných mostů v dílčích vrstvách konstrukce.

Všechny uvedené pomocné výpočty lze vyvolat i повеlem **Pomocný výpočet** v nabídce **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře.

V nabídce **Pomůcky** lze nalézt i příkazy **Výpočet souč. prostupu tepla** (vypočte součinitel prostupu tepla zatím zadané skladby, umožní porovnání s normovými požadavky a umožní výpočet potřebné tloušťky libovolné vrstvy konstrukce), **Katalog materiálů** (vyvolá katalog materiálů pro aktuální řádku skladby), **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog konstrukcí, s pomocí kterého lze zadat souvrství do aktuální řádky a do řádek následujících) a **Katalog okr. podmínek** (vyvolá katalog okrajových podmínek, s jehož pomocí lze zadat rychleji parametry vzduchu v interiéru a v exteriéru).



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 nejpoužívanějších 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 s pomocí:

<b>myši</b>	Ukažte myši na příslušnou položku (kurzor myši se změní ze šipky na svislou čáru) a stisknete levé tlačítko.
<b>klávesy Enter</b>	Provede se přesun na další položku v logické posloupnosti zadávání.
<b>klávesy Tab</b>	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).
<b>klávesy CTRL + ←</b>	Jedná se o současný stisk kláves <b>CTRL</b> a <b>šipky vlevo</b> . 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), **Vyjmout označený text** (vyjme text a umístí jej do schránky Windows), **Kopírovat označený text** (zkopíruje text do schránky Windows) a **Vložit text** (vloží text ze schránky do položky).

**Práce s řádkou skladby**

Při zadávání skladby konstrukce se s výhodou mohou využít funkce pro práci s řádkou, které jsou rovněž v nabídce **Úpravy**.

Jde o příkazy **Vyjmout řádku ze skladby** (vyjme aktuální řádku ze skladby a umístí ji do schránky), **Kopírovat řádku** (zkopíruje aktuální řádku do schránky), **Vložit řádku ze schránky** (vloží před nebo za aktuální řádku řádku uschovanou ve schránce) a **Vložit prázdnou řádku** (vloží před nebo za aktuální řádku prázdnou řádku).

**Upozornění**

Při práci s funkcí **Vložit prázdnou řádku** a **Vložit řádku ze schránky** je třeba mít na paměti, že poslední řádku (desátá) se vždy „odsune“ z obrazovky, tzn. dojde k jejímu vymazání.



Pro rychlejší vyvolání nabídky **Úpravy** lze stisknout nad aktuální položkou pravé tlačítko myši. Nejprve se objeví systémové menu Windows, které odstraníte např. stiskem klávesy **Esc**. Dále se již objeví v místě myši tzv. plovoucí menu s obsahem nabídky **Úpravy**.

**c. Práce s formuláři**

Data popisující úlohu mohou obsahovat jen jednu stavební konstrukci, ale také dvě, tři a více. Každá konstrukce (její skladba a okrajové podmínky) se zadávají na jeden formulář.

**Nový 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.



Pokud budete chtít, aby se i na dalším formuláři opakovala hlavička úlohy včetně okrajových podmínek, vyvolejte funkci **Hlavička s okr. podmínkou** v nabídce **Formulář**. Nastavte požadovanou hlavičku s okrajovými podmínkami a zaškrtněte možnost **Vkládat hlavičku**.

<b>Seznam</b>	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 <b>Další formulář</b> a <b>Předchozí formulář</b> .
<b>Rychlé posuny</b>	Rozsáhlejší možnosti nabízí nabídka menu <b>Rychlé posuny</b> , kde můžete nalézt příkazy <b>Předchozí formulář</b> , <b>Další formulář</b> , <b>Skok na 1. formulář</b> , <b>Skok na poslední formulář</b> a <b>Skok na vybraný formulář</b> .
<b>Formulář</b>	Pro práci s formuláři je určena hlavně nabídka <b>Formulář</b> . Najdete v ní funkci <b>Vložit prázdný formulář</b> , která umožní vložit před aktuální formulář další prázdný formulář, dále funkci <b>Zrušit aktuální formulář</b> , která zruší právě zobrazený formulář a konečně i funkce pro práci s blokem formulářů.
<b>Blok</b>	Začátek bloku formulářů můžete stanovit pomocí příkazu <b>Označit začátek bloku</b> , konec pak pomocí příkazu <b>Označit konec bloku</b> . Aktuální nastavení bloku 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. Nastavený blok formulářů můžete následně vložit před nebo za aktuální formulář pomocí příkazu <b>Vložit vybraný blok</b> , nebo ho zrušit pomocí povelu <b>Zrušit vybraný blok</b> .
<b>Pozor (prázdný formulář)</b>	V souboru formulářů popisujících jednotlivé hodnocené konstrukce nesmí být prázdný formulář (tj. nevyplněný). V takovém případě dojde k chybovému hlášení a výpočet neproběhne. Prázdný formulář musíte vymazat ze souboru formulářů pomocí funkce <b>Zrušit aktuální formulář</b> v nabídce menu <b>Formulář</b> .

#### d. 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.

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

**Automat. ukládání dat**  
Program **Teplo** 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.

## G. Výpočet úlohy

Výpočet úlohy můžete vyvolat buď přes tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy, nebo přes příkaz **Výpočet úlohy** v nabídce **Výpočet**.

#### Nároky na RAM

Pro výpočet je použit samostatný program **t\_calcw.exe**.

Je třeba upozornit, že při spuštění výpočtu je nutné uvolnit operační paměť od ostatních programů, aby měl výpočtový modul dostatek paměti pro svou činnost (optimálně 2 MB volné paměti RAM). V opačném případě se výpočtový modul nespustí a výpočet neproběhne.

Pokud nalezne výpočtový modul programu **Teplo** v zadání chybu, oznámí ji a výpočet neprovede.

#### Protokol o výpočtu

Výsledkem výpočtu je protokol o výpočtu, který obsahuje:

1. rekapitulaci vstupních dat

2. tepelný odpor, součinitel prostupu tepla, difuzní odpor, vnitřní povrchovou teplotu a teplotní faktor při zatížení návrhovými teplotami
3. teplotní útlum a fázový posun (léto), tepelnou jímavost a pokles dotykové teploty podlahové konstrukce
4. vnitřní povrchové teploty a teplotní faktory pro jednotlivé měsíce
5. výpis průběhu teplot a částečných tlaků vodní páry a aktuální míra kondenzace vodní páry pro návrhové okrajové podmínky
6. bilanci vodní páry v ročním průběhu podle EN ISO 13788 i podle ČSN 730540, resp. STN 730540 (pokud jsou zadány návrhové i průměrné měsíční teploty a vlhkosti vzduchu v interiéru a v exteriéru), nebo jen bilanci podle ČSN 730540, resp. STN 730540 (pokud jsou zadány jen návrhové okrajové podmínky).

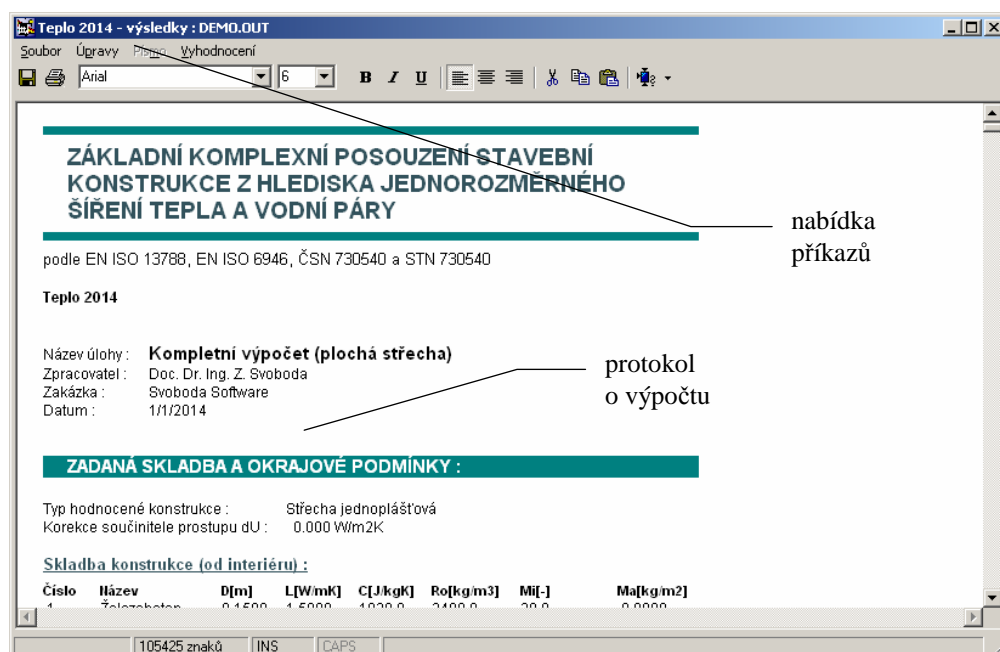
Protokol o výpočtu je textový soubor ve formátu **RTF** (rich text format), který obsahuje českou diakritiku a lze jej načíst do libovolného textového editoru pro MS Windows 95 a novějších. Charakteristickou vlastností formátu RTF je uchovávání typů písma a formátování.

#### Prohlížeč modul

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

Zda bude prohlížečím 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 prohlížečím modulu libovolný jiný textový editor, můžete s pomocí této položky nastavit cestu k tomuto programu.

Pokud použijete interní prohlížečím modul, objeví se na obrazovce následující okénko:



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

#### Práce s protokolem

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

Prohlížeč 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 prohlížečského modulu je prováděn s pomocí knihovny 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 prohlížečským 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 celkem sedm typů grafických výstupů:

##### **1. průběh částečných tlaků vodní páry s případnou oblastí kondenzace vodní páry**

Tento grafický výstup je k dispozici jednak pro návrhové okrajové podmínky a jednak pro jednotlivé měsíce.

Vodorovná osa je na tomto grafu buď v měřítku ekvivalentních difúzních tloušťek, tepelných odporů nebo tloušťek jednotlivých vrstev. Na svislé ose jsou vynášeny parciální tlaky vodní páry. Hranice jednotlivých vrstev konstrukce jsou znázorněny tenkou svislou čarou. Částečné tlaky nasycené vodní páry jsou vykresleny světle červenou, teoretický průběh částečných tlaků vodní páry pak tmavě červenou barvou. Skutečný průběh částečných tlaků vodní páry je znázorněn tmavě zelenou barvou. Levá hranice kondenzační oblasti je označena A, pravá B.

##### **2. průběh relativní vlhkosti v konstrukci**

Tento grafický výstup je k dispozici jednak pro návrhové okrajové podmínky a jednak pro jednotlivé měsíce.

Vodorovná osa je na tomto grafu podobně jako v předchozím případě buď v měřítku ekvivalentních difúzních tloušťek, tepelných odporů nebo tloušťek jednotlivých vrstev. Na svislé ose jsou vynášeny relativní vlhkosti ve vzduchu v pórech jednotlivých materiálů.

##### **3. průběh teplot v konstrukci**

Tento grafický výstup je stejně jako předchozí výstupy k dispozici jednak pro výpočtové okrajové podmínky a jednak pro jednotlivé měsíce.

Vodorovná osa je na tomto grafu podobně jako v předchozích případech buď v měřítku ekvivalentních difúzních tloušťek, tepelných odporů nebo tloušťek jednotlivých vrstev. Na svislé ose jsou vynášeny teploty.

##### **4. akumulované množství zkondenzované vlhkosti v konstrukci**

Tento grafický výstup ukazuje změny v akumulovaném množství zkondenzované vlhkosti v jednotlivých kondenzačních zónách v konstrukci během modelového roku.

Na vodorovné ose jsou vyneseny jednotlivé měsíce počínaje výchozím měsícem výpočtu, na svislé ose je vynášeno akumulované množství kondenzátu na konci

každého měsíce. V pravém horním rohu je schéma umístění zobrazené kondenzační zóny v konstrukci.

### 5. aktuální míra kondenzace a odpařování vodní páry

Tento grafický výstup ukazuje velikost aktuální míry kondenzace a odpařování vodní páry v jednotlivých kondenzačních zónách v konstrukci během modelového roku.

Na vodorovné ose jsou vyneseny jednotlivé měsíce počínaje výchozím měsícem výpočtu, na svislé ose je vynášena aktuální míra kondenzace či odparu během jednotlivých měsíců. V pravém horním rohu je schéma umístění zobrazené kondenzační zóny v konstrukci.

### 6. povrchové teploty a teplotní faktory

Tento grafický výstup ukazuje minimální požadované a vypočtené hodnoty teplotního faktoru a vnitřní povrchové teploty pro jednotlivé měsíce v modelovém roce..

Na vodorovné ose jsou vyneseny jednotlivé měsíce počínaje lednem, na svislé ose jsou vynášeny buď teploty, nebo teplotní faktory.

### 7. okrajové podmínky

Tento grafický výstup ukazuje rozložení zvolených okrajových podmínek během jednotlivých měsíců v modelovém roce.

Na vodorovné ose jsou vyneseny jednotlivé měsíce počínaje lednem, na svislé ose je vynášena buď teplota, relativní vlhkost nebo částečný tlak vodní páry.

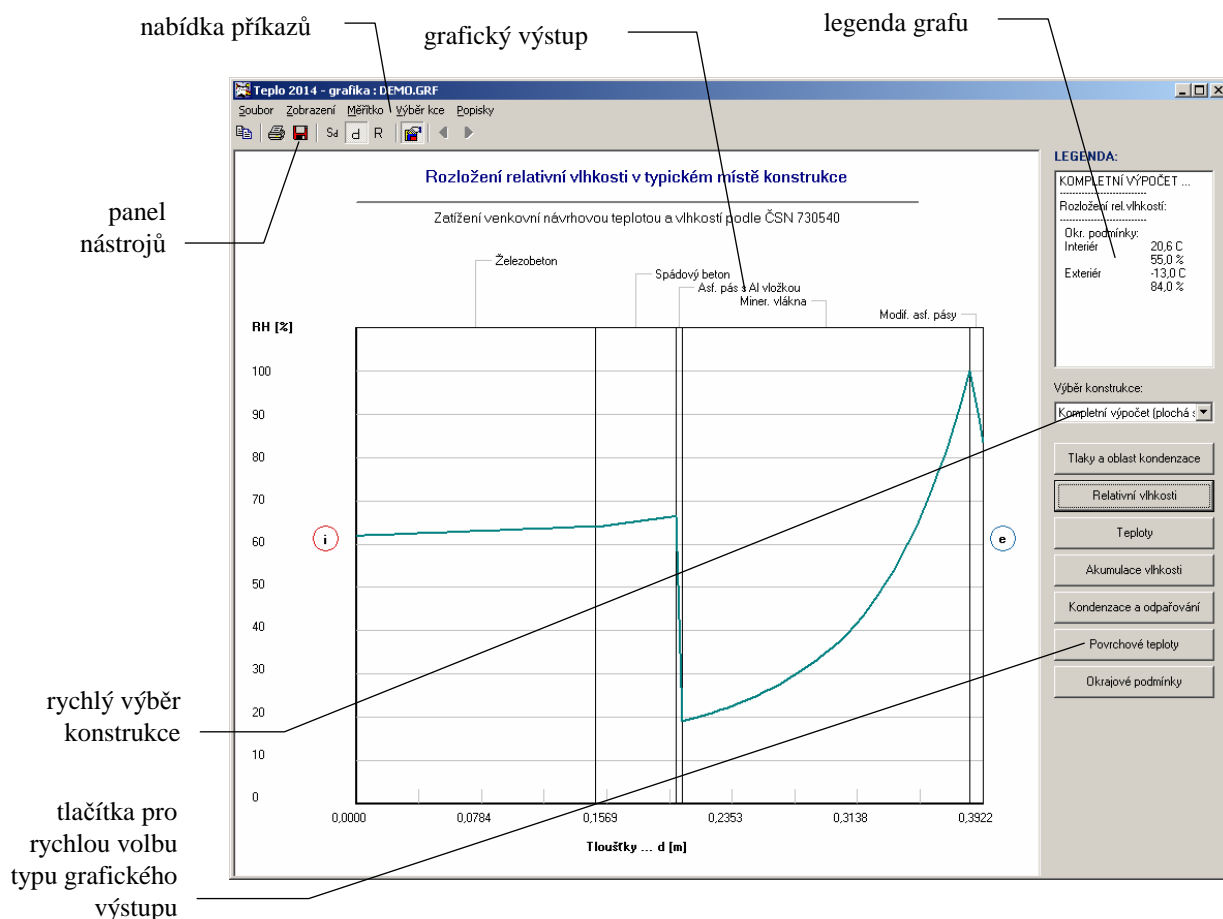


Pokud stisknete tlačítko **Grafický výstup** na panelu úlohy, zobrazí se vždy nejprve průběh tlaků vodní páry s případnou oblastí kondenzace. Pokud použijete příkazů v nabídce **Grafika**, budete moci přímo určit, jaký typ grafu chcete nejprve vidět.

V obou případech je samozřejmě možné dále měnit typ grafického výstupu už přímo v prostředí grafického modulu.

## Grafický modul

Grafický modul obsahuje tyto ovládací prvky:



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

<b>Zobrazení</b>	Měnit typ grafického výstupu můžete buď pomocí tlačítek v pravé části okénka, nebo pomocí příkazů v nabídce <b>Zobrazení</b> .
<b>Měřítko</b>	Typ měřítka na vodorovné ose můžete určit s pomocí nabídky <b>Měřítko</b> , nebo s pomocí tlačítek v nástrojové liště programu.
<b>Výběr konstrukce</b>	Pokud vaše data obsahují větší počet konstrukcí, můžete si pro grafické vyhodnocení vybrat konstrukci pomocí nabídky <b>Výběr kce</b> . Po volbě tohoto příkazu se objeví na obrazovce malé okénko se seznamem názvů všech konstrukcí v dané úloze a vy si z něj budete moci vybrat požadovanou konstrukci. Variantně (a rychleji) můžete změnit konstrukci s pomocí seznamu v pravé části okénka.
<b>Popisky</b>	Další možností grafického modulu je obohacení výstupu o popisky, které můžete vložit do grafu pomocí příkazu <b>Vložit další</b> z nabídky <b>Popisky</b> . 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 <b>Zrušit</b> nebo <b>Zrušit vše</b> z nabídky <b>Popisky</b> . Pokud stisknete nad popiskou pravé tlačítko, objeví se v místě myši plovoucí menu s nabídkou práce s popiskou.
<b>Tisk</b>	Vytvořený grafický výstup můžete vytisknout pomocí tlačítka s ikonou tiskárny nebo pomocí příkazu <b>Tisk</b> v nabídce <b>Soubor</b> . Před samotným tiskem lze jednak nastavit okraje pro tisk s pomocí příkazu <b>Nastavení stránky</b> v nabídce menu <b>Soubor</b> , a jednak nastavit parametry tiskárny s pomocí příkazu <b>Nastavení tiskárny</b> v nabídce menu <b>Soubor</b> . 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 knihovnamí 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.
<b>Přenesení do schránky</b>	Přenést grafický výstup do schránky Windows a odtud do libovolné aplikace pro MS Windows, která pracuje s grafikou, můžete pomocí příkazu <b>Přenést do schránky</b> z nabídky <b>Soubor</b> .
<b>Uložení do souboru</b>	Grafický výstup můžete i uložit do grafického souboru (bitová mapa typ BMP). Pro tuto možnost volte buď tlačítko s ikonou diskety, nebo příkaz <b>Uložit do souboru</b> z nabídky <b>Soubor</b> .

## Kapitola

## 5.

## ZÁKULISÍ PROGRAMU

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

**Základní hodnocení obvodové stěnové či střešní konstrukce**

<b>Tepelný odpor a souč. prostupu</b>	Šíření tepla stěnovou či střešní konstrukcí se podle ČSN 730540 [1] a STN 730540 [6] hodnotí z hlediska součinitele prostupu tepla a z hlediska vnitřní povrchové teploty, resp. z hlediska teplotního faktoru.
<b>Vnitřní povrch. teplota</b>	Tepelný odpor konstrukce a součinitel prostupu tepla se stanovuje podle EN ISO 6946 [3]. Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce je počítán podle vztahu (B.33) v ČSN 730540-4 [1] s použitím orientačních hodnot uvedených v poznámce u čl. B.9.2 citované normy.
<b>Teplotní faktor</b>	Vnitřní povrchová teplota se určuje ze vztahu (A.3) v ČSN 730540-4 [1], přičemž jsou buď uvažovány návrhové hodnoty teplot (výsledek je poté ve výstupu označen jako „Povrch. teplota při návrhovém zatížení“) nebo průměrné měsíční teploty (výsledek je poté ve výstupu označen jako „Povrch. teplota“).
<b>Doplňkové hodnoty</b>	Teplotní faktor je v programu počítán ze vztahu (1) v ČSN 730540-4. Tento vztah je v programu <b>Teplo</b> používán jak pro zjištění teplotního faktoru hodnocené konstrukce, tak pro stanovení požadavku na minimální teplotní faktor dle čl. 5.3 v EN ISO 13788 [4]. Při výpočtu požadavku na teplotní faktor je místo vypočtené vnitřní povrchové teploty dosazována minimální požadovaná vnitřní povrchová teplota, která zajistí, aby relativní vlhkost na vnitřním povrchu konstrukce nepřekročila 80 %, resp. 100 %. Požadavek na teplotní faktor je v programu <b>Teplo</b> vyčíslován jen pro ty měsíce, ve kterých je minimální požadovaná teplota vnitřního povrchu vyšší než vnější teplota.  Program <b>Teplo</b> stanovuje pro obvodové konstrukce ještě doplňkové parametry, mezi které patří teplotní útlum (výpočet je proveden podle EN ISO 13786), fázové posunutí teplotního kmitu (výpočet podle EN ISO 13786) a difuzní odpor (výpočet dle čl. D2 v ČSN 730540-4).

**Základní hodnocení podlahové konstrukce**

Šíření tepla v podlahové konstrukci se podle ČSN 73040 hodnotí z hlediska součinitele prostupu tepla, teplotního faktoru a poklesu dotykové teploty (podle STN 730540 pak z hlediska tepelné jímavosti). Výpočet tepelného odporu, součinitele prostupu tepla, vnitřní povrchové teploty a teplotního faktoru je proveden shodným postupem s použitím stejných vztahů jako v případě stěn a střech.

Tepelná jímavost podlahové konstrukce je počítána dle přílohy C2 v ČSN 730540-4 [1]. Pokles dotykové teploty se stanovuje podle přílohy C1 opět v ČSN 730540-4 [1].

**Šíření vodní páry při venkovní návrhové teplotě**

<b>Difúze vodní páry</b>	Program <b>Teplo</b> stanovuje pro návrhové okrajové podmínky průběh teplot, částečných tlaků vodní páry a částečných tlaků nasycené vodní páry podle ČSN 730540-4 (příloha D).  Případnou oblast kondenzace vodní páry program stanovuje podle přílohy D v ČSN 730540-4. Aktuální míru kondenzace vodní páry v jednotlivých kondenzačních zónách stanovuje program ze vztahů (22) až (24) v EN ISO 13788.
--------------------------	--

Difúze vodní páry při návrhových podmínkách je v programu **Teplo** posuzována především proto, aby bylo možno zjistit, zda při běžných extrémech v zimním období dochází v hodnocené konstrukci ke kondenzaci vodní páry a jak intenzivní je tato kondenzace. Při tomto výpočtu program neuvažuje počáteční zabudovanou vlhkost.

### ***Roční bilance vlhkosti podle ČSN 730540-4***

Na posouzení kondenzace vodní páry v návrhových okrajových podmínkách navazuje výpočet roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry podle ČSN 730540-4, resp. STN 730540-2. Jedná se o klasický bilanční výpočet již tradičně v ČR a v SR zavedený a známý. V programu jsou pro něj použity vztahy z ČSN 730540-4, příloha D, resp. STN 730540-2, příloha B.

### ***Roční bilance vlhkosti podle EN ISO 13788***

<b>Postup výpočtu</b>	<p>Metodiku výpočtu roční bilance přebírá program <b>Teplo</b> z EN ISO 13788 [4]. Výpočet se provádí po jednotlivých měsících s uvažováním průměrných měsíčních teplot a vlhkostí v interiéru i v exteriéru. Výchozí měsíc výpočtu se stanoví v programu buď přímou volbou (provede uživatel podle svých potřeb), nebo standardním výpočtem podle čl. 6.4.3 v EN ISO 13788 (najde se první měsíc, ve kterém dochází ke kondenzaci - v našich klimatických podmínkách se jedná nejčastěji o říjen).</p>
<b>Množství akumulované vlhkosti</b>	<p>Následně se podle čl. 6.4.4 a 6.4.5 v EN ISO 13788 stanoví průběh teplot, částečných tlaků vodní páry a částečných tlaků nasycené vodní páry v konstrukci v daném měsíci a stanoví se případné kondenzační zóny s aktuální mírou kondenzace vodní páry podle čl. 6.4.6 v EN ISO 13788. Pokud v předchozím měsíci výpočtu docházelo v některém místě konstrukce ke kondenzaci vodní páry, upraví se průběh částečných tlaků vodní páry tak, aby v tomto místě dosáhl částečný tlak vodní páry hodnoty částečného tlaku nasycené vodní páry (čl. 6.4.7 v EN ISO 13788). Pokud vyjde vypočtená míra kondenzace záporná, jedná se o odpařování.</p> <p>Jednotlivé aktuální měsíční míry kondenzace či odpařování se přenásobí délkou příslušného měsíce a postupně se v pořadí měsíců k sobě sčítají. Výsledkem je postupně se měnící množství akumulované vlhkosti v jednotlivých kondenzačních zónách konstrukce. Program současně určuje i maximální množství akumulované vlhkosti ve všech zónách.</p> <p>Pokud jsou na konci modelového roku všechny kondenzační zóny suché, stačil se vzniklý kondenzát odpařit. V opačném případě se bude kondenzát v konstrukci postupně hromadit.</p>

### ***Roční bilance s vlivem počáteční zabudované vlhkosti***

<b>Vliv počáteční zabudované vlhkosti</b>	<p>Revidovaná EN ISO 13788 [4] definuje v čl. 7 postup výpočtu vysoušení stavební konstrukce. Výchozím předpokladem této analýzy je pevně daný obsah vlhkosti <math>1 \text{ kg/m}^2</math> ve vrstvě se zabudovanou vlhkostí. Ověřovat se pak podle EN ISO 13788 má rychlost vysychání této vrstvy během 10 let.</p> <p>Vrstva se zabudovanou vlhkostí se vlastně formálně považuje za kondenzační zónu s určitým množstvím naakumulované vlhkosti – a to již od samého počátku výpočtu. Tato zóna tedy ovlivní průběh částečných tlaků vodní páry již ve výchozím měsíci výpočtu. Zbývá část výpočtu již odpovídá standardnímu postupu EN ISO 13788, který byl popsán výše.</p> <p>V programu <b>Teplo</b> je výpočet vysychání konstrukce koncipován podstatně obecněji a s většími možnostmi než podle EN ISO 13788. Zcela volně lze nastavit počáteční obsah vlhkosti (obecně ve všech vrstvách) a rovněž lze volit délku výpočtového období a počáteční měsíc analýzy.</p> <p>Výpočet celoroční bilance s vlivem počáteční zabudované vlhkosti je pouze orientačním výpočtem. Ukazuje především tendence ve vlhkostním chování</p>
---	--

konstrukce a nelze od něj vzhledem k jeho jednoduchosti očekávat vysokou přesnost konkrétních výsledků.

### **Roční bilance s vlivem redistribuce vlhkosti**

#### **Redistribuce vlhkosti**

Program **Teplo** umožňuje zavést do výpočtu celoroční bilance jednoduchou redistribuci zkondenzované vlhkosti z kondenzační zóny do okolních vrstev konstrukce. Tuto možnost zmiňovala jako jedno z přípustných rozšíření i původní EN ISO 13788 v příloze F [7].

Principiálně dojde k redistribuci vlhkosti z kondenzační zóny do okolí, pokud jsou splněny následující podmínky:

- množství vlhkosti v kondenzační zóně překročí kritické množství vody pro danou vrstvu
- vrstva, v níž dochází ke kondenzaci, umožňuje vedení kapalně fáze (tj. umožňuje redistribuci)
- vrstvy v okolí kondenzační zóny umožňují vedení kapalně fáze (tj. umožňují redistribuci).

Pokud jsou výše uvedené podmínky splněny, dojde k rozšíření kondenzační zóny z původní šířky na šířku vyjádřenou vztahem

$$d_w = \frac{M_a}{w_{cr}},$$

kde  $M_a$  je množství akumulované vlhkosti ve vrstvě v  $\text{kg/m}^2$ ,  
 $w_{cr}$  je kritické množství vody ve vrstvě v  $\text{kg/m}^3$ .

Další výpočet po tomto rozšíření kondenzační zóny je již prováděn podle standardní metodiky EN ISO 13788.

Uvažování redistribuce ve výpočtu celoroční bilance vede obvykle k příznivějším výsledkům posouzení.

#### **Přepočet tepelné vodivosti**

Při výpočtu s uvažováním redistribuce je dále programem **Teplo** automaticky upravován součinitel tepelné vodivosti jednotlivých vrstev v závislosti na jejich aktuální vlhkosti. Součinitel tepelné vodivosti se v programu upravuje, pokud hmotnostní vlhkost vrstvy překročí praktickou hmotnostní vlhkost. Změna součinitele tepelné vodivosti je v programu lineární, přičemž uživatel může zadat, kolikrát se součinitel tepelné vodivosti zvýší z běžné hodnoty, pokud obsah vody v materiálu dosáhne svého maxima.

### **Roční bilance v podmínkách povrchové kondenzace**

#### **Povrchová kondenzace**

Podle [5], kap. 1.2, 1.4 a 1.6 lze do celoroční bilance zahrnout i případ povrchové kondenzace a vypařování z vnitřního povrchu. Pokud dojde ke kondenzaci na vnitřním povrchu konstrukce (teplota povrchu je nižší než teplota rosného bodu), lze hustotu toku vodní páry vstupující do konstrukce ztotožnit s množstvím vodní páry kondenzující na vnitřním povrchu.

Množství vodní páry kondenzující na vnitřním povrchu se zjišťuje podle přílohy D6 v ČSN 730540-4 [1] v příloze I.

## Kapitola

## 6.

## VSTUPNÍ DATA, CHYBY A TIPY

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

**Způsob zadávání skladby konstrukce**

Jednotlivé vrstvy stavební konstrukce se do výpočtu zadávají vždy směrem z interiéru do exteriéru. Tloušťky jednotlivých vrstev musí být zadány v metrech!

**Hodnocení dvouplášťových konstrukcí**

Pokud hodnotíte programem **Teplo** dvouplášťovou konstrukci s provětrávanou vzduchovou vrstvou, zadávejte jen **vnitřní plášť** této konstrukce.

Jako tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce zadejte hodnotu shodnou s tepelným odporem při přestupu na vnitřní straně.

**Výpočet povrchové kondenzace**

Vzhledem k tomu, že metodika ČSN 730540 pro výpočet povrchové kondenzace není příliš stabilní a v některých případech dochází při iteračním procesu k divergenci místo ke konvergenci, berte prosím zjištěné výsledky s rezervou (především u konstrukcí s velmi nízkým tepelným odporem ve velmi vlhkých prostředích).

**Odstranění běžných chyb****Násobení deseti při zadávání čísel**

Pokud se zadané číslo při každém opuštění vstupní položky zvětší desetkrát, ťukněte na tlačítko **Start**, na příkaz **Nastavení** a **Ovládací panely**. Poklepejte na ikonu **Místní nastavení** (symbol zeměkoule) a podívejte se na nastavení **Čísla**. 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**.

**Příliš velký počet formulářů**

Maximální počet formulářů (a tedy i konstrukcí), které mohou být obsaženy v jedné úloze, je 50. Překročení tohoto počtu může vést k chybě při práci programu.

**Prázdný formulář**

V souboru formulářů nesmí být žádný nevyplněný formulář. Pokud tomu tak je, dojde k chybovému hlášení a výpočet se neprovede. Prázdný formulář zrušíte tak, že jej zobrazíte na obrazovce a použijete funkci **Zrušit aktuální formulář** v nabídce menu **Formulář**.

**Čárky v zadání názvu úlohy atd.**

Vyhněte 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.

**Data v Microsoft Windows Vista****Data ve Vista**

V systému Microsoft Windows Vista se datové soubory uložené kamkoli do složky *Program Files* „ukazují“ jen tomu programu, v němž byly vytvořeny. Pokud tedy vytvoříte úlohu a uložíte ji do podadresáře *DAT* programu *Teplo* (např. *C:\Program Files\Teplo\DAT*), bude tato úloha viditelná jen z programu *Teplo* – program ji bude moci znovu otevřít a upravovat a změny uložit. Průzkumník Windows ale soubory popisující danou úlohu nezobrazí a dokonce nebude možné úlohu nalézt ani s

pomocí funkce hledání souborů. Důvody pro tuto záhadnou funkci Windows Vista nám nejsou známy.

Pokud budete chtít se soubory pracovat přímo, musíte je uložit do jiné složky – nejlépe do složky *Dokumenty*. V této složce již vytvořenou úlohu průzkumník zobrazí a umožní její soubory otevírat, kopírovat, mazat atd.

Doporučujeme tedy buď si rovnou nastavit datový adresář do libovolného podadresáře složky *Dokumenty* a nebo v případě potřeby uložit vytvořená data z podadresáře *DAT* do složky *Dokumenty* s pomocí příkazu **Soubor – Uložit jako**.



## 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 ve formuláři pro zadání vstupních údajů**

Program umožňuje aktivovat **automatické vkládání zvolených standardních okrajových podmínek** do formuláře pro vstupní data. Pokud je tato možnost aktivována, program vkládá sám standardní podmínky do formuláře při změně typu konstrukce a při založení nového formuláře. S výhodou lze tuto funkci použít zvláště při hodnocení většího počtu obalových konstrukcí jedné budovy.

K jednotlivým vrstvám zadávané stavební konstrukce byly dále přidány **šipky pro rychlé posouvání vrstvy** směrem nahoru či dolů v rámci skladby.

Tloušťky vrstev lze nově zadávat volitelně i **v mm**. Volbu mezi jednotkami tloušťky (m/mm) lze provést s pomocí příkazu **Vstupní data - Možnosti** v hlavním menu programu a nebo s pomocí příkazu **Pomůcky - Možnosti** v menu formuláře pro zadání skladby konstrukce.

Mezi typy konstrukcí byla přidána kategorie "dvouplášťová stěna". Program nově i pro tento typ konstrukce automaticky nastaví korektní tepelné odpory při přestupu.

**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. Podporována je i **funkce importu skladby** ze zadávacího formuláře programu Teplo do katalogu konstrukcí, a to včetně přirážky na vliv tepelných mostů a odporů při přestupu tepla.

**Další drobnější změny**

Na přání uživatelů se tepelný odpor a součinitel prostupu tepla v rámci programu a jeho protokolů tiskne nově se třemi desetinnými místy.

Přehledná tabulka hodnocených konstrukcí se základními výsledky byla zformátována do stejného stylu jako ostatní protokoly.

V protokolu o výpočtu se jako doplňující údaj tiskne (minimální) množství vypařitelné vodní páry i pro roční bilanci vodní páry podle EN ISO 13788.

## Verze 2014.4 (květen 2014):

**Rozšíření možností modelování konstrukcí**

Ke každé zadávané vrstvě hodnocené konstrukce byl přidán přepínač, který umožňuje nastavit, zda se má či nemá příslušná vrstva zohlednit při výpočtu součinitele prostupu tepla.

Bude-li vrstva vyloučena z výpočtu součinitele prostupu tepla, nezohlední se ani při souvisejících výpočtech tepelného odporu, vnitřní povrchové teploty, teplotního faktoru, poklesu dotykové teploty a teplotního útlumu. Uvažována bude pouze při výpočtu šíření vodní páry konstrukcí.

Zjednodušuje se tím posouzení těch konstrukcí, u kterých by se měl součinitel prostupu tepla hodnotit s vyloučením určitých vrstev, zatímco šíření vodní páry by se mělo hodnotit pro kompletní skladbu konstrukce (např. podlahy na zemině, u které se má šíření vodní

páry hodnotit v souladu s EN ISO 13788 pro kompletní skladbu včetně 2 m zeminy, zatímco součinitel prostupu tepla by se měl stanovovat pouze s uvažováním vrstev nad hydroizolací).

### Verze 2014.3 (duben 2014):

#### ***Drobné úpravy a změny***

Protokoly o vyhodnocení výsledků byly vizuálně upraveny tak, aby odpovídaly svým stylem základnímu protokolu o výpočtu.

Pomocný výpočet součinitele tepelné vodivosti a pomocný výpočet přírážky k součiniteli prostupu tepla byl doplněn o odkaz na informace o způsobu zohlednění hmoždinek v kontaktních zateplovacích systémech.

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 2014.2 (březen 2014):

#### ***Modul pro vyhodnocení výsledků podle STN 730540-2***

Protokol o vyhodnocení výsledků z hlediska požadavků STN 730540-2 byl doplněn o srovnání vypočteného součinitele prostupu tepla s doporučenou a cílovou hodnotou.

Současně byla ve slovensko-jazyčné verzi programu opravena chybná hlavička tohoto protokolu (chybná datace 2002 byla změněna na správný rok 2012).

#### ***Volba tisku v odstínech šedi***

Byla přidána 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**).

#### ***Další změny v programu***

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.

### Verze 2014.1 (leden 2014):

#### ***Úpravy v protokolu o výpočtu***

Protokol o výpočtu byl doplněn o popis použitých zkratk a veličin u některých tabulek a drobně zformátován.

#### ***Modul pro vyhodnocení výsledků a další drobné změny***

Z modulu pro vyhodnocení výsledků byla odstraněna možnost vyhodnocení výsledků podle již neplatné vyhlášky MPO ČR č. 148/2007 Sb. Požadavky této vyhlášky byly odstraněny i z modulu pro zobrazení normových požadavků.

### Verze 2014 (prosinec 2013):

#### ***Aktualizace na revizi EN ISO 13788***

Program byl zaktualizován na novou normu EN ISO 13788 z roku 2012. Změny se týkají především okrajových podmínek: v souladu s normou bylo např. upraveno nastavení vlhkostních tříd, přidána možnost použití „kontinentálních“ podmínek pro interiér a doplněn automatický výpočet průměrných měsíčních teplot v zemině. Do souladu s normou byly upraveny také všechny nápovědy.

**Aktualizace na novou STN 730540-2**

Program byl zaktualizován rovněž na novou slovenskou normu STN 730540-2 z roku 2012. Změny se týkají hlavně požadavků na součinitel prostupu tepla.

**Snadnější zadávání okrajových podmínek**

Zásadním způsobem byla v programu rozšířena volba typu konstrukce. Nově lze při zadávání specifikovat typ konstrukce natolik detailně (výběrem z celkem 10 typů), že program může ve většině případů nastavit příslušné odpory při přestupu tepla zcela automaticky. U konstrukcí v kontaktu se zemí program navíc umožňuje výpočet průměrných měsíčních teplot v zemi, u jednovrstevných střešních konstrukcí automaticky zohledňuje vliv radiace podle nové EN ISO 13788 a u vnitřních konstrukcí usnadňuje zadání teplot na vnější straně konstrukce.

**Korektnější výpočet relativní vlhkosti vnitřního vzduchu**

Výpočet relativní vlhkosti vnitřního vzduchu na základě zvolené vlhkostní třídy byl upraven tak, aby pro něj byly i v případě vnitřních konstrukcí a konstrukcí v kontaktu se zemí použity parametry venkovního vzduchu.

**Doplnění katalogů**

Katalogy stavebních materiálů a konstrukcí byly rozšířeny o řadu nových materiálů především v kategorii tepelné izolace.

**Verze 2011.3 (září 2013):****Doplnění možnosti tisku stručného protokolu**

Příkazem **Výpočet – Tabulka konstrukcí – Skladby a součinitele prostupu tepla** lze získat protokol o výpočtu, v němž budou zobrazeny pouze skladby konstrukcí a jejich základní parametry: tepelný odpor a součinitel prostupu tepla. Zkrácený protokol je výsledkem jinak standardního výpočtu.

**Verze 2011.2 (srpen 2012):****Doplnění chybějící funkce pro import skladby do katalogu**

Do katalogu konstrukcí byla vrácena funkce pro import skladby ze zadávacího formuláře, která byla omylem ve verzi 2011 vynechána.

**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 (květen 2011):****Aktualizace na novou ČSN 73 0540-2 (2011)**

Program byl upraven tak, aby zohlednil změny v požadavcích ČSN 730540-2 na nejvyšší vnitřní povrchovou teplotu, na součinitel prostupu tepla a na šíření vodní páry konstrukcí.

**Změny v katalozích**

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.

**Ukládání dat z pomocných výpočtů**

Vstupní data zadaná do pomocných výpočtů tepelně účinné tloušťky, tepelné vodivosti a faktoru difuzního odporu jsou nově ukládána spolu s ostatními daty. Pokud byla jakákoli z uvedených veličin vypočtena pomocným výpočtem, program to indikuje světle modrým pozadím vstupního políčka. Po opětovném vyvolání pomocného výpočtu se objeví na příslušném okénku původní vstupní data, která mohou sloužit jak pro kontrolu, tak pro snadnější provádění variant pomocných výpočtů. Data z pomocného výpočtu se ukládají vždy po stisku tlačítka OK. Tlačítkem Storno se data vynulují.

**Změna formátu dat**

Kvůli změnám v ukládání pomocných výpočtů bylo nutné změnit formát vstupních dat. Data zpracovaná ve verzi 2011 tedy nebude možné otevírat ve verzích starších. Obrácená kompatibilita (z nižších verzí na verzi aktuální) je samozřejmě zajištěna.

**Doplnění protokolu o výpočtu**

V protokolu o výpočtu se nově tiskne upozornění, když byl některý z parametrů materiálů vypočten pomocným výpočtem. Přidána byla také další tabulka uvádějící celé názvy materiálů a případný typ výpočtu ekvivalentní tepelné vodivosti.

**Rychlejší vyvolávání formulářů**

Teplo 2011 podporuje přímé vyvolání určitého formuláře s popisem konstrukce poklepnem myši na seznamu formulářů na panelu úlohy.

**Barevné označení vrstev a komentář**

Nově lze také ke všem vrstvám ve vstupním formuláři přiřadit určitou barvu a krátký komentář.

**Rozšíření grafických výstupů**

Poslední novinkou je grafický výstup průběhu relativní vlhkosti v konstrukci, který umožňuje přehledněji (i pro laiky) zobrazit místa s rizikem vlhkostních problémů.

**Doplnění katalogů**

Katalogy stavebních materiálů a konstrukcí byly rozšířeny o řadu nových materiálů pro zděné stěny, šikmé střechy a pro kontaktní zateplovací systémy.

**Verze 2010 (březen 2010):****Podpora oblíbených materiálů**

Program Teplo 2010 umožňuje definovat až 20 oblíbených materiálů, z nichž lze pak snadno vybírat při zadávání popisu skladby konstrukce. Pro každý oblíbený materiál se definuje název, součinitel tepelné vodivosti, objemová hmotnost, měrná tepelná kapacita a faktor difuzního odporu, přičemž lze tyto údaje buď přímo zadat či načíst z katalogu nebo z aktuálního zadání.

**Otáčení skladby konstrukce**

Zadanou skladbu stavební konstrukce lze nově otočit, tj. změnit pořadí vrstev od interiéru do exteriéru a naopak.

**Zařazení konstrukcí do výpočtu**

Během zadávání lze volit, zda bude zadaná konstrukce zařazena do výpočtu. V souboru vstupních dat mohou být tedy např. různé varianty řešení konstrukce, z nichž se do finálního protokolu zahrne pouze vybraná skladba.

**Přehledná tabulka výsledků výpočtu**

Paralelně s tradičním podrobným protokolem o výpočtu se vytváří stručný přehled výsledků výpočtu ve formě tabulky s uvedením názvu konstrukce, jejího

typu, tepelného odporu, součinitele prostupu tepla, maximálního množství zkondenzované vodní páry, možnosti odpaření a poklesu dotykové teploty. Soubor s tabulkou je uložen ve formátu RTF v datovém adresáři, má příponu TAB a lze ho snadno načíst do libovolného editoru podporujícího tento formát. Přímo v programu Teplo lze tabulku konstrukcí zobrazit příkazem **Výpočet a Tabulka konstrukcí** v hlavním menu.

### ***Zjednodušení zadávání***

Při zadávání podlahových konstrukcí kvůli výpočtu poklesu dotykové teploty program nově nepožaduje zadání průměrných měsíčních teplot a vlhkostí, které nejsou pro tento výpočet potřeba.

### ***Doplnění katalogů***

Katalogy stavebních materiálů a konstrukcí byly rozšířeny o řadu nových materiálů pro zděné stěny, šikmé střechy a pro kontaktní zateplovací systémy.

## 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*

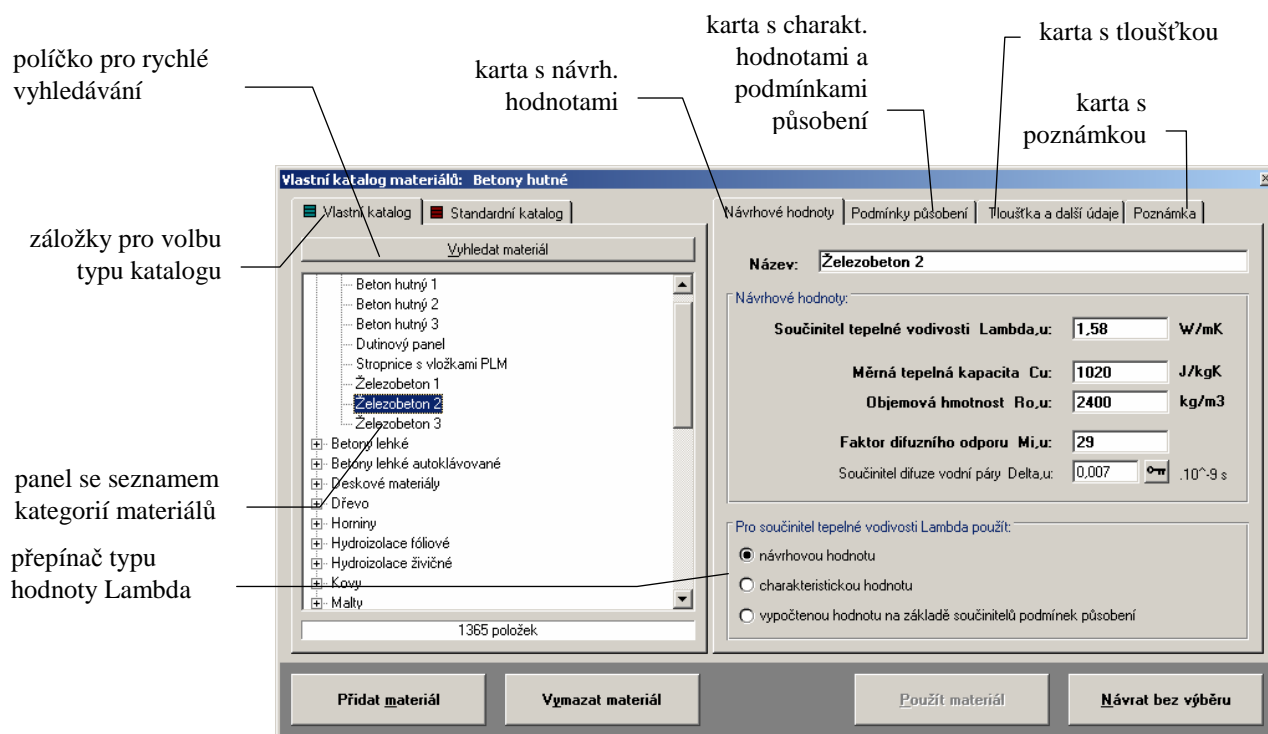
1. Vyberete příkaz **Nová úloha** z položky **Soubor** hlavního horizontálního menu.
2. Zadejte jméno úlohy.
3. Na panelu (okénku) úlohy stiskněte tlačítko **Vstupní data**.
4. Vyplňte vstupní formulář.
5. Ukončete práci s ním přes příkaz **Konec práce s daty**.
6. Stiskněte tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy.
7. Prohlédněte si výsledky v prohlížečím modulu a případně je vytiskněte.
8. Opusťte prohlížeč modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
9. Stiskněte tlačítko **Grafika** na panelu úlohy.
10. Vyzkoušejte si všechny možnosti grafického modulu programu.
11. Opusťte grafický modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
12. 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. Podívejte se na vstupní formulář a případně ho upravte.
5. Ukončete práci s ním přes příkaz **Konec práce s daty**.
6. Stiskněte tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy.
7. Prohlédněte si výsledky v prohlížečím modulu a případně je vytiskněte.
8. Opusťte prohlížeč modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
9. Stiskněte tlačítko **Grafika** na panelu úlohy.
10. Vyzkoušejte si všechny možnosti grafického modulu programu.
11. Opusťte grafický modul stiskem klávesy **Esc** nebo výběrem příkazu **Konec** v položce **Soubor** hlavního menu.
12. 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](http://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**

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.

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.

Mezi jednotlivými materiály se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.

Jakmile vyberete v panelu kategorií nějaký materiál, automaticky se objeví jeho parametry a název na **kartách** v pravé části katalogu.

#### 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

První karta obsahuje návrhové hodnoty ve smyslu ČSN 730540-3 pro daný materiál:

- návrhovou hodnotu **součinitele tepelné vodivosti Lambda**
- návrhovou hodnotu **měrné hmotnosti Ro**
- návrhovou hodnotu **měrné tepelné kapacity C**
- návrhovou hodnotu **faktoru difuzního odporu Mi**
- návrhovou hodnotu **součinitele difuzního odporu Delta**.

Všechny uvedené hodnoty jsou převzaty buď z ČSN 730540-3 nebo z dalších podkladů (jiný zdroj než ČSN 730540 je uveden na kartě Poznámka).

Mezi parametrem Delta a Mi je zaveden přepočítávací vztah  $\mu = 0,18824 \cdot 10^{-9} / \delta$ .

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.

#### Druhá karta - Podmínky působení

Druhá karta obsahuje charakteristické hodnoty ve smyslu ČSN 730540-3 pro daný materiál:

- charakteristickou hodnotu **součinitele tepelné vodivosti Lambda**
- **vlhkostní součinitel materiálu  $Z_u$**
- **hmotnostní vlhkost  $u_{23/80}$**

Dále lze na kartě nalézt přepínač **typu konstrukce**, přepínač **tlaku vodní páry** v interiéru a podmínky působení:

- **součinitel materiálu  $Z_2$**
- **praktickou vlhkost  $u_{exp}$**

Pro bližší význam všech parametrů je nutné konzultovat přímo ČSN 730540-3.

#### 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.

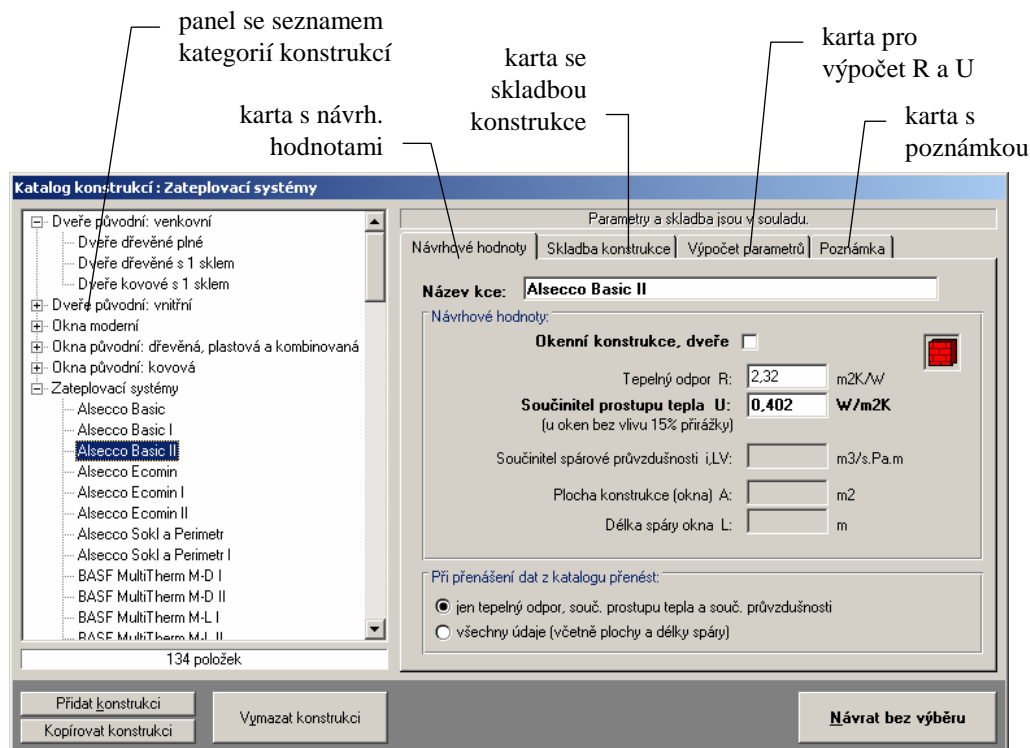
## C. Katalog konstrukcí

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 **Teplo** jsou v katalogu okenní a dveřní konstrukce převzaté z ČSN 730540-3 (nelze je ovšem využít v programu **Teplo** - jsou zde jen z důvodu kompatibility s dalšími tepelně technickými programy) a zateplovací systémy firem STO, ispo, Ekolak, Baumit, Alsecco atd. Každý uživatel si může podle potřeby katalog doplňovat o další konstrukce průsvitné i neprůsvitné.

Katalog konstrukcí obsahuje:



### Panel se seznamem kategorií konstrukcí

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.

Pokud stisknete na jméně 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 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 konstrukcemi se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.

Jakmile vyberete v panelu kategorií nějakou konstrukci, automaticky se objeví její parametry a název na **kartách** v pravé části katalogu.

### Karty

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).

### První karta - Výpočt. hodnoty

První karta obsahuje výpočtové hodnoty ve smyslu ČSN 730540-3 pro danou konstrukci:

- návrhovou hodnotu **tepelného odporu R**
- návrhovou hodnotu **součinitele prostupu tepla U**
- návrhovou hodnotu **součinitele vzduchové průvzdušnosti i**
- **plochu konstrukce (okna) A**
- **délku spáry okna L.**

Všechny uvedené hodnoty jsou převzaty buď z ČSN 730540-3 nebo z dalších podkladů.

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).

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.

### Druhá karta - Skladba konstrukce

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 ?.

### Třetí karta - Výpočet parametrů

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**.

### Čtvrtá karta - Poznámka

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.

Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem konstrukcí.

**Tlačítko Použít konstrukci**

Po stisku tohoto tlačítka bude právě zobrazená konstrukce vložena do příslušných položek na formuláři (tj. do aktuálního řádku a do řádků následujících). Toto tlačítko je aktivní jen pro neprůsvitné konstrukce.

**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. Parametry konstrukce lze zadat i pomocí importu dat z aktuálního formuláře pomocí tlačítka **Import dat**.

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. V okamžiku nainstalování programu **Teplo** jsou v katalogu klimatická data převzatá z ČSN 730540-3 a z podkladů Českého hydrometeorologického ústavu.

Katalog okrajových podmínek je otevřená databáze, kterou si může každý uživatel podle potřeby doplňovat a libovolně upravovat.

**Katalog okrajových podmínek**

Katalog okrajových podmínek obsahuje:

panel se seznamem kategorií

karta s návrh. hodnotami

karta s prům. měsíčními hodnotami

karta s poznámkou

Katalog okrajových podmínek : ČR: města a území

Exteriéry Interiéry

ČR: města a území

Benešov

Beroun

Blansko

Bno

Bruntál

Břeclav

Česká Lípa

České Budějovice

Český Krumlov

Děčín

Domazlice

Frýdek-Místek

Havlíčkův Brod

Hodonín

Hradec Králové

Cheb

155 položek

Návrhové hodnoty Průměrné měsíční hodnoty Poznámka

Lokalita: Benešov

Návrhové hodnoty Průměrné a doplňkové hodnoty

Návrhová teplota a vlhkost pro danou lokalitu:

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15 °C  
(pro posuzování konstrukcí podle ČSN 730540)

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15 °C  
(pro výpočet tepelných ztrát podle ČSN EN 12831)

Návrhová rel. vlhkost vnějšího vzduchu  $F_{ie}$ : 84 %

Návrhový parciální tlak vodní páry  $P_e$ : 139 Pa

Při přenášení dat do formuláře vložit vybrané hodnoty:

☒ do položek pro EXTERIÉR ☐ do položek pro INTERIÉR

Přidat Vymazat Použít Návrat bez výběru

<b>Panel se seznamem kategorií</b>	<p>Panel se seznamem kategorií slouží k prohledávání katalogu okrajových podmínek. Mezi jednotlivými kategoriemi je možný <b>pohyb</b> 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 <b>Enter</b>, dojde k <b>otevření kategorie</b> 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. <b>Zavření kategorie</b> je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou <b>Enter</b> nebo dvojitým klepnutím myši na jméně kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.</p> <p>Mezi jednotlivými lokalitami se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.</p> <p>Jakmile vyberete v panelu kategorií nějakou lokalitu, automaticky se objeví její parametry a název na <b>kartách</b> v pravé části katalogu.</p>
<b>Karty</b>	<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 <b>Enter</b> (na další položku), <b>Tab</b> (totéž) a <b>CTRL+šipka vlevo</b> (na předchozí položku).</p>
<b>První karta</b>	<p>První karta obsahuje výpočtové hodnoty ve smyslu ČSN 060210 a ČSN 730540-3 pro danou lokalitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- návrhovou <b>venkovní teplotu</b></li> <li>- návrhovou <b>relativní vlhkost venkovního vzduchu</b></li> <li>- <b>průměrnou venkovní teplotu pro otopné období</b></li> <li>- délku otopného období</li> <li>- venkovní teplotu, při které se zahajuje vytápění</li> </ul> <p>či pro danou místnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- návrhovou <b>teplotu vnitřního vzduchu</b></li> <li>- <b>vnitřní návrhovou teplotu</b> (návrhovou teplotu suchého teploměru)</li> <li>- návrhovou hodnotu <b>relativní vlhkosti vnitřního vzduchu</b>.</li> </ul> <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 interiér.</p>
<b>Druhá karta</b>	<p>Druhá karta obsahuje průměrné měsíční hodnoty teplot a relativních vlhkostí pro danou lokalitu či místnost.</p>
<b>Třetí karta</b>	<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>
	<p>Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem okrajových podmínek.</p>
<b>Tlačítko Použít</b>	<p>Po stisku tohoto tlačítka budou okrajové podmínky příslušné k právě zobrazené lokalitě či místnosti vloženy do příslušných položek na formuláři</p>
<b>Tlačítko Návrat bez výběru</b>	<p>Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazených podmínek.</p>
<b>Tlačítko Přidat</b>	<p>Po stisku tohoto tlačítka lze přidat do katalogu další lokalitu či místnost.</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.

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 či místnost z katalogu.

## E. Inicializační nastavení programu Teplo

Jak je u programů pro MS Windows obvyklé, má i program **Teplo** svá nastavení uložena v registru Windows. Tato nastavení najdete obvykle v oddíle **Tento počítač\HKEY\_CURRENT\_USER\ SOFTWARE\ VB and VBA Program Settings\ Teplo2014**.

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 **Teplo**.

### 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.

### 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.

### 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.

### 5. Jména naposledy zpracovávaných úloh

Tato informace se nalézá v oddíle nazvaném **[Recent Files]** a má formát **RecentFileX=soubor**.

### 6. 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 o výpočtu 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.

#### 7. Pozice okna

Aktuální pozice okna programu před jeho uzavřením je uložena v oddíle **[Window Position]** ve dvou položkách **Left=pozice** a **Top=pozice**.

#### 8. 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** a 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.

## F. Omezení programu

Programem **Teplo** je možné posuzovat konstrukce o maximálně 15 vrstvách.

## G. Seznam použité literatury

- [1] **ČSN 730540** Tepelná ochrana budov, část 1, 3 a 4, ČNI Praha 2005-2007
- [2] **ČSN 730540-2** Tepelná ochrana budov, ČNI Praha 2011-2012
- [3] **ČSN EN ISO 6946** Tepelné vlastnosti konstrukcí a budov - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda, ČNI Praha 2008
- [4] **ČSN EN ISO 13788** Tepelně vlhkostní chování konstrukcí - Stanovení vnitřní povrchové teploty pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a určení rizika vnitřní kondenzace, ČNI Praha 2013
- [5] **Stavební tepelná technika a akustika, díl 1, Stavební tepelná technika II**, K. Bloudek a kol., ČVUT Praha 1989
- [6] **STN 730540** Tepelná ochrana budov, část 2 a 3, SUTN 2012
- [7] **ČSN EN ISO 13788** Tepelně vlhkostní chování konstrukcí - Stanovení vnitřní povrchové teploty pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a určení rizika vnitřní kondenzace, ČNI Praha 2002

## H. 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**