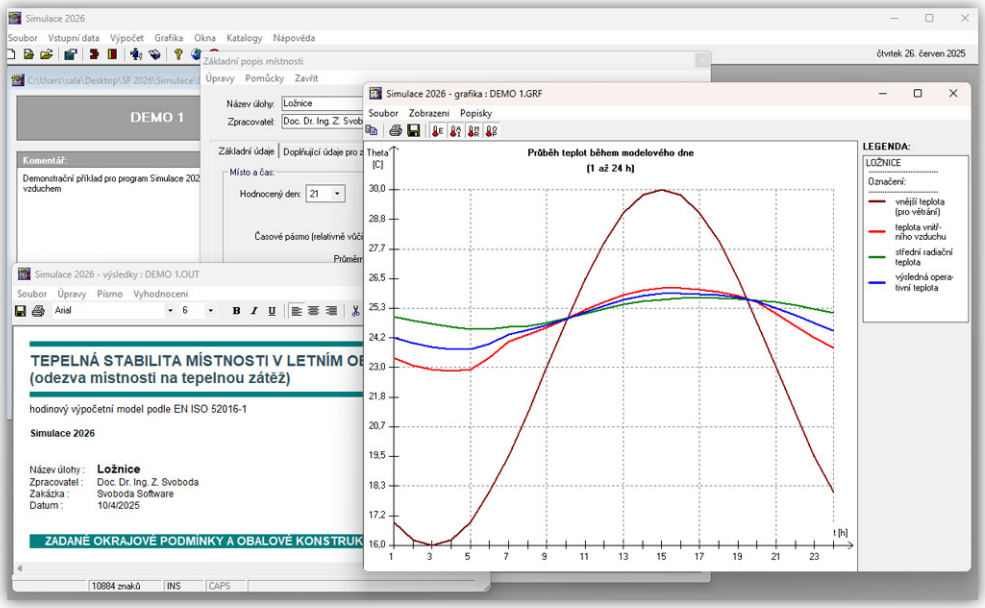
SVOBODA SOFTWARE

STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

SIMULACE 2026



- Odezva místnosti na tepelnou zátěž v letním období podle EN ISO 52016-1
- Chladnutí místnosti během otopné přestávky v zimním období podle ČSN 730540-4

OBSAH

1. ÚVOD 3

2. INSTALACE PROGRAMU 5

A. INSTALACE NA SAMOSTATNÝ POČÍTAČ 5
B. SÍŤOVÁ INSTALACE 6

3. PRACOVNÍ PROSTOR PROGRAMU 8

A. SPUŠTĚNÍ PROGRAMU 8
B. OBRAZOVKA PROGRAMU A ÚLOHA 8
C. NÁPOVĚDA V PROGRAMU 10

4. PRÁCE S ÚLOHOU 11

A. ADRESÁŘ PRO UKLÁDÁNÍ ÚLOH 11
B. ZALOŽENÍ NOVÉ ÚLOHY 11
C. OTEVŘENÍ JIŽ EXISTUJÍCÍ ÚLOHY 11
D. ULOŽENÍ ÚLOHY POD JINÝM JMÉNEM 11
E. UKONČENÍ PRÁCE S ÚLOHOU 12
F. ZADÁVÁNÍ VSTUPNÍCH DAT 12
G. VÝPOČET ÚLOHY 23
H. GRAFICKÉ VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ 24

5. ZÁKULISÍ PROGRAMU 26

A. OBECNÝ HODINOVÝ VÝPOČETNÍ MODEL 26
B. OVĚŘENÍ VÝPOČTOVÉHO MODELU PODLE ASHRAE 140 26
C. TEPELNÁ STABILITA V ZIMNÍM OBDOBÍ 32

6. VSTUPNÍ DATA, CHYBY A TIPY 34

7. NOVINKY V PROGRAMU 35

8. PŘÍLOHY 37

A. POSTUPY PRÁCE 37
B. KATALOG MATERIÁLŮ 38
C. KATALOG KONSTRUKCÍ 40
D. KATALOG TEPLOT 42
E. INICIALIZAČNÍ NASTAVENÍ PROGRAMU SIMULACE 43
F. OMEZENÍ PROGRAMU 44
G. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 45
H. SPOJENÍ NA VÝROBCE A DISTRIBUTORA 45

Součást 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 © 2025, Zbyněk Svoboda, Kladno. Všechna práva vyhrazena.
Adresa výrobce: doc. Dr. Ing. Z. Svoboda, 5. května 3242, 272 00 Kladno, Česká republika

Program Simulace 2026 byl vytvořen v program. 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.

Microsoft, MS, MS-DOS, Microsoft Access jsou registrované ochranné známky a Windows, Windows 95 a Windows NT jsou ochranné známky firmy Microsoft Corporation.

Kapitola 1.

ÚVOD

Program Simulace 2026

Program **SIMULACE 2026** je určen pro hodnocení místnosti z hlediska požadavků na tepelnou stabilitu v letním a v zimním období podle ČSN 730540-2. Umožňuje vypočítat **dynamickou odezvu místnosti na tepelnou zátěž v letním období** podle EN ISO 52016-1 a **rychlost chladnutí místnosti během otopné přestávky v zimním období** podle ČSN 730540-4.

Při hodnocení tepelné stability v letním období program stanovuje časový průběh teploty vnitřního vzduchu, střední radiační teploty a operativní teploty v interiéru během zvoleného letního dne. Ve výpočtu lze zohlednit časově proměnné větrání interiéru, vnitřní zisky, stínění obalových konstrukcí, tepelnou setrvačnost konstrukcí a chlazení vnitřního vzduchu.
Při hodnocení tepelné stability v zimním období program určuje průběh teploty vnitřního vzduchu, výsledné vnitřní teploty a teploty vnitřních povrchů všech konstrukcí během otopné přestávky. Ve výpočtu lze v případě potřeby zohlednit časově proměnné větrání interiéru a vnitřní zisky.

Děkujeme Vám za zakoupení programu **Simulace 2026** a přejeme mnoho úspěchů při práci s programem.

Popis programu

Simulace 2026 je původním programem, který byl vytvořen doc. Dr. Ing. Zbyňkem Svobodou v letech 2003-2025. Požadavky pro instalaci a provoz programu jsou následující:

Počítač	IBM PC kompatibilní počítač s procesorem Intel Pentium a vyšším, **Microsoft Windows 10 a vyšší** v české verzi
Místo na disku	18,0 MB
Paměť RAM	minimálně 64 MB
Monitor	minimální rozlišení 1024 x 768 bodů
Ukazovací zařízení	dvoutlačítková myš Microsoft nebo kompatibilní

Vztah k předchozím verzím

Program pracuje s odlišnou strukturou vstupních dat než **Simulace 2010 až 2015**. Úlohy z těchto verzí je nicméně možné bez problémů v nové verzi otevřít. Vstupní data ovšem nejsou zpětně kompatibilní – data z verze **2026** proto není možné otevřít ve verzi **2015** a starší.

Manuál a jeho části

Manuál je členěn do šesti částí. V první části (**Instalace**) je popsána instalace programu na vašem počítači, v druhé části (**Pracovní prostor**) je popsáno okno programu a jeho ovládací prvky, ve třetí části (**Práce s úlohou**) lze nalézt informace o zadání vstupních dat, o výpočtu a grafickém výstupu. Použité vztahy ve výpočtu naleznete ve čtvrté části (**Zákulisí programu**), v páté části (**Praktické tipy**) jsou uvedeny některé praktické pokyny pro přípravu vstupních dat a konečně v šesté části (**Přílohy**) lze nalézt informace o katalogu materiálů, o inicializačním souboru atd.

Nutné znalosti

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

Upozornění



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

Kapitola 2.

INSTALACE PROGRAMU

A. Instalace na samostatný počítač

Postup instalace

Používáte-li starší verzi programu, můžete ji v počítači ponechat, pokud budete instalovat nový program do nového, odlišného adresáře.
Jestliže budete chtít instalovat novou verzi programu do adresáře, v němž byla verze starší, musíte nejprve starší verzi odinstalovat.

Instalace programu:



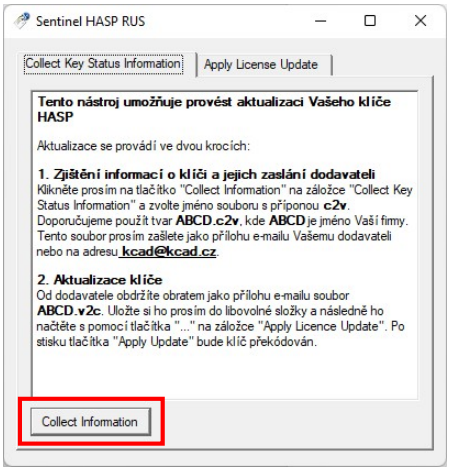
1. Z webových stránek www.kcad.cz si stáhněte zazipovaný instalační soubor s aktuální verzí programu.
2. Archívní soubor rozbalte a spusťte instalační soubor **Simulace 2026.X CZ.exe**, kde X je číslo aktualizace programu.
3. Po spuštění instalace postupujte podle pokynů na okénku, dokud není instalace programu dokončena.

4. Pokud jste nově zakoupili program včetně HW klíče, je vaše nová licence v klíči již zakódována. Instalace je v takovém případě dokončena.

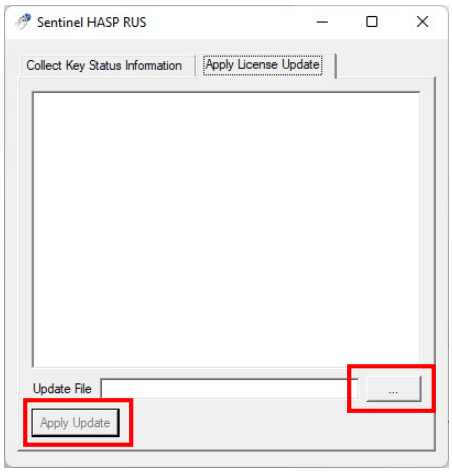
Aktualizace licence v HW klíči

5. Pokud instalujete upgrade programu, je dále nutné **překódovat váš stávající HW klíč**. Stáhněte si z webových stránek www.kcad.cz zazipovaný pomocný program pro aktualizaci klíče (odkaz Utilita na aktualizaci HW klíče Svoboda Software), rozbalte ho a spusťte.

   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.



   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 klíče**. Uložte si ho prosím do libovolné složky na vašem počítači.



   Poté znovu spusťte program pro aktualizaci klíče, do kterého s pomocí tlačítka **"..."** na záložce **Apply Licence Update** načtěte obdržený soubor ***ABCD*.v2c**. Aktualizaci USB klíče dokončíte stiskem tlačítka **Apply Update**.

   Po aktualizaci klíče HASP již můžete spustit program **Simulace 2026** 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 správně, stáhněte si prosím z webových stránek www.kcad.cz aktuální utilitu pro instalaci ovladače HW klíče (odkaz Ovladač HW klíče WIN 11), rozbalte ji, spusťte a postupujte podle instrukcí na okénku. Budete-li mít s instalací klíče další potíže, 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

a) Nainstalujte (coby administrátor) program na každou stanici v síti podle postupu uvedeného v kap.2.A. Nainstalujte nejen samotný program, ale i ovladač klíče HASP.

b) Připojte síťový klíč NetHASP k serveru nebo k libovolné stanici v síti. Máte-li starý klíč (dodaný s jakoukoli verzí starší než 2011), kontaktujte prosím dodavatele programu - klíč je nutné vyměnit.

c) Vložte do mechaniky počítače s klíčem NetHASP instalační CD-ROM a spusťte instalační program **HASPUserSetup.exe**, který najdete v adresáři **HASP\huSetup**. Instalační program vás postupně provede procesem instalace ovládačů nutných pro práci klíče v síti.

d) Vyzkoušejte spuštění a běh nainstalovaného programu.

e) 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 v případě potřeby vytvořit zástupce pro program (na ploše a/nebo v nabídce Start)

   c. Vyzkoušet spuštění programu v režimu User… a pokud se program nespustí s tím, že nejsou v dispozici knihovny DLL či OCX, spustit znovu instalaci programu v režimu přihlášení jako běžný uživatel typu User a při chybovém hlášení o nemožnosti registrace komponent zvolit příkaz **Pokračovat**.

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 stanice 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 **Simulace 2026** 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.

Kapitola

3.

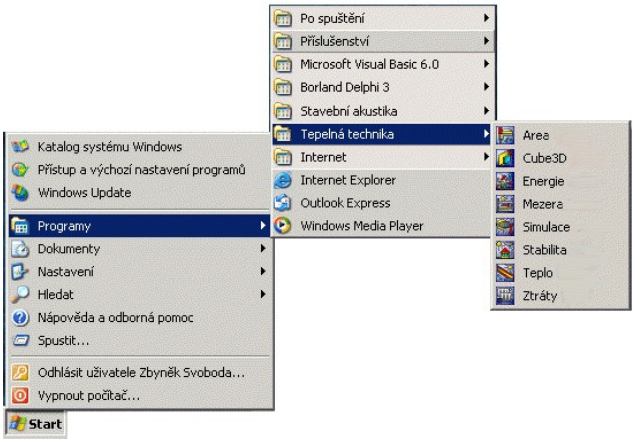
PRACOVNÍ PROSTOR PROGRAMU

Tato část obsahuje základní informace o oknu programu **Simulace 2026**, 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**.

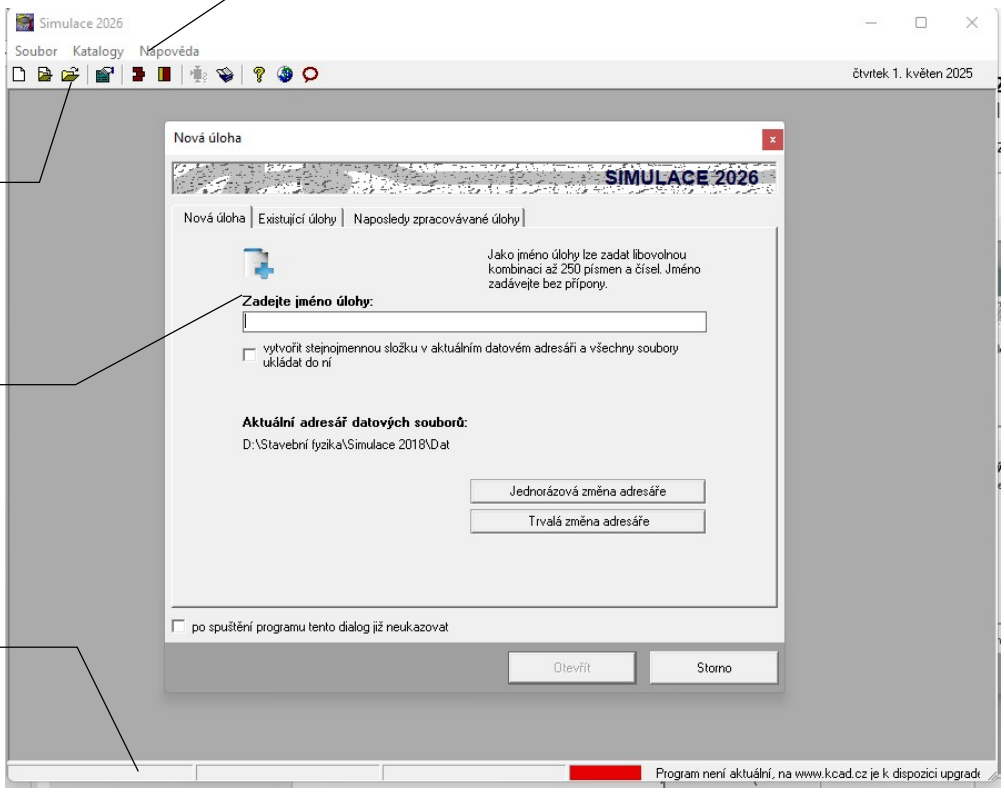
Spustit program **Simulace 2026** je možné klepnutím na jeho název.



B. Obrazovka programu a úloha

Po spuštění programu **Simulace 2026** se objeví prázdné okénko programu s vodorovným menu a tlačítky na panelu nástrojů.

Obrazovka programu



Jakmile založíte novou úlohu, nebo otevřete již existující úlohu, objeví se na zatím prázdném panelu programu **Simulace 2026** nové menší okénko - panel úlohy, který obsahuje název úlohy a tři tlačítka pro rychlé vyvolávání povelů.

Úloha

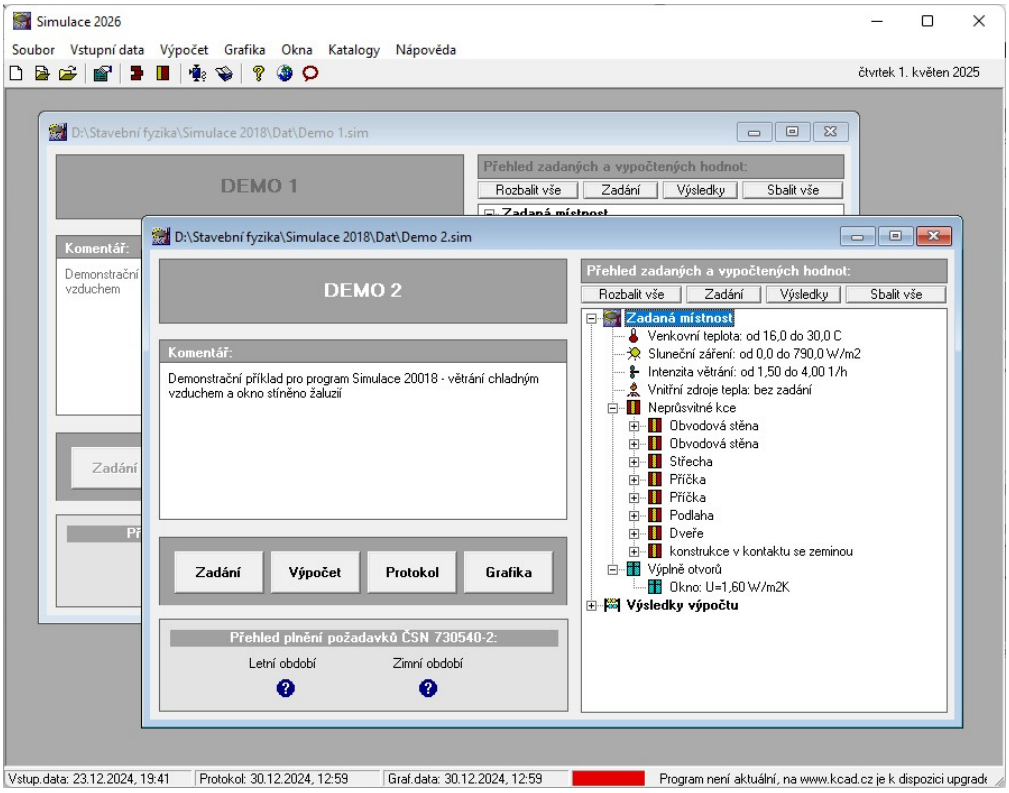
Všechna data související se zpracovávanou úlohou (vstupní údaje, výsledky výpočtu, grafické výstupy atd.) mohou být uložena až v 7 typech souborů, které obsahují:

***FileName*.sim**	obsahuje jméno úlohy.
***FileName*.dt1**	obsahuje 1. část vstupních dat (popis místnosti)
***FileName*.dt2**	obsahuje 2. část vstupních dat (vnitřní zdroje tepla)
***FileName*.dt3**	obsahuje 3. část vstupních dat (intenzita větrání)
***FileName*.dt4**	obsahuje 4. část vstupních dat (venkovní teplota)
***FileName*.dt5**	obsahuje 5. část vstupních dat (intenzita slunečního záření)
***FileName*.dt6**	obsahuje 6. část vstupních dat (popis neprůsvitných konstrukcí)
***FileName*.dt7**	obsahuje 7. část vstupních dat (popis průsvitných konstrukcí)
***FileName*.dt9**	obsahuje 8. část vstupních dat (výkon zdroje chladu)
***FileName*.out**	obsahuje výsledky výpočtu úlohy s komentářem a lze ho tisknout a zpracovávat libovolným textovým editorem (formát RTF).
***FileName*.grf** ***FileName*.sxm** ***FileName*.txt**	obsahují různá interní pracovní data, např. pro grafický výstup, modul pro vyhodnocení atd.

Z hlediska uživatele se úloha působí jako jediný soubor *FileName*.**sim**. Všechny soubory se bez výjimky ukládají do zvoleného datového adresáře.

Panel úlohy

Program **Simulace 2026** 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 **Simulace 2026**. Pokud je naopak není aktivní, nebo je zmenšená do **ikony**, nelze s ní pracovat.

Okna

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

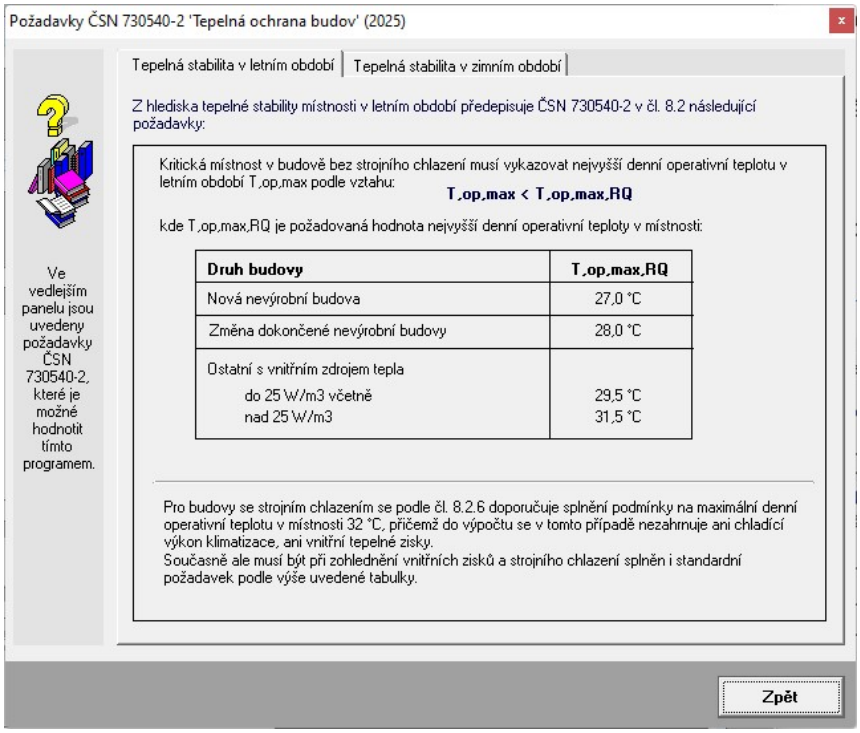
C. Nápověda v programu

Součástí programu **Simulace 2026** je kontextově citlivá nápověda, která je k dispozici jak pro všechny zadávané hodnoty, tak pro jednotlivé formuláře či okna. Nejobvyklejším způsobem vyvolání nápovědy je však stisk tlačítka **F1** během práce s programem. Program reaguje na tento povel vyvoláním nápovědy k prováděné činnosti.

Informace o programu najdete pod příkazem **O programu** v nabídce **Nápověda**.

Požadavky ČSN 730540-2

Informace o požadavcích ČSN 730540-2 na hodnocenou místnost z hlediska tepelné stability najdete pod příkazem **Požadavky ČSN 730540-2** v nabídce **Nápověda**:



Kapitola 4.

PRÁCE S ÚLOHOU

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

A. Adresář pro ukládání úloh

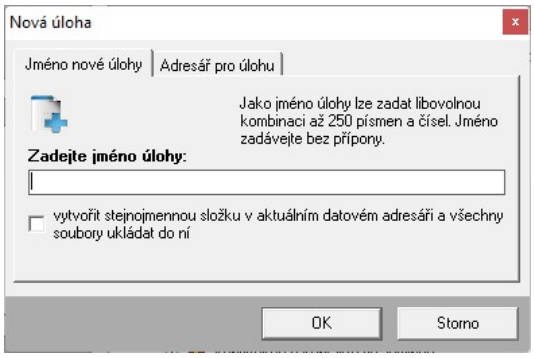
Úlohy se přednostně ukládají do adresáře pro ukládání úloh, který je možné nastavit pomocí příkazu **Adresář pro ukládání úloh** v nabídce **Soubor**. Příkaz je k dispozici jen tehdy, když jsou všechny úlohy uzavřené. Samozřejmě je možné při otevírání již existujících úloh natahovat tyto úlohy i z jiných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

B. Založení nové úlohy

Novou úlohu můžete vytvořit dvěma způsoby. Buď stisknete příslušné tlačítko na nástrojové liště programu **Simulace**, 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 **Simulace**, 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 **Simulace**.

D. Uložení úlohy pod jiným jménem

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

E. Ukončení práce s úlohou

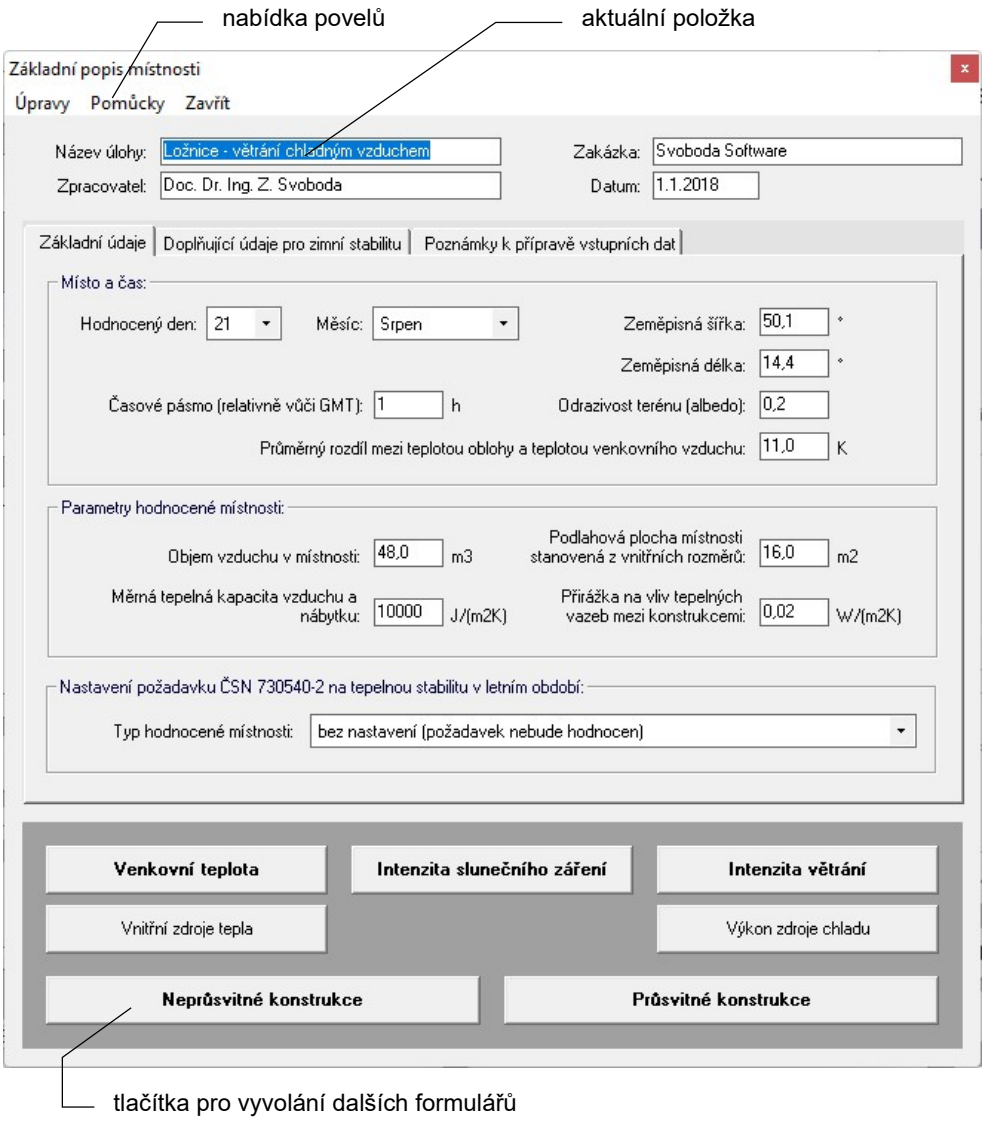
Ukončit práci s úlohou můžete buď přes příkaz **Zavřít úlohu** v nabídce **Soubor**, nebo přes dvojnásobný stisk levého tlačítka na levém horním rohu panelu úlohy, nebo klepnutím na symbol **x** v pravém horním rohu.

F. Zadávání vstupních dat

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

1. formulář

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



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.

Nápovědu lze vyvolat i přes nabídku **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře. Přes nabídku **Pomůcky** je možné vyvolat i **Pomocný výpočet** pro položku Objem vzduchu v místnosti (umožní vypočíst objem ze tří rozměrů).



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

Pohyb po formuláři

Mezi jednotlivými položkami se lze pohybovat pomocí:

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

Úpravy

Při práci s položkou můžete dále využít funkce v nabídce **Úpravy**.
Jedná se o příkaz **Zpět** (vrátí právě provedenou akci při psaní), **Znovu** (vrátí provedenou opravu do původního stavu), **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).

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.

Automatické ukládání dat

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

Vyvolání dalších formulářů



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

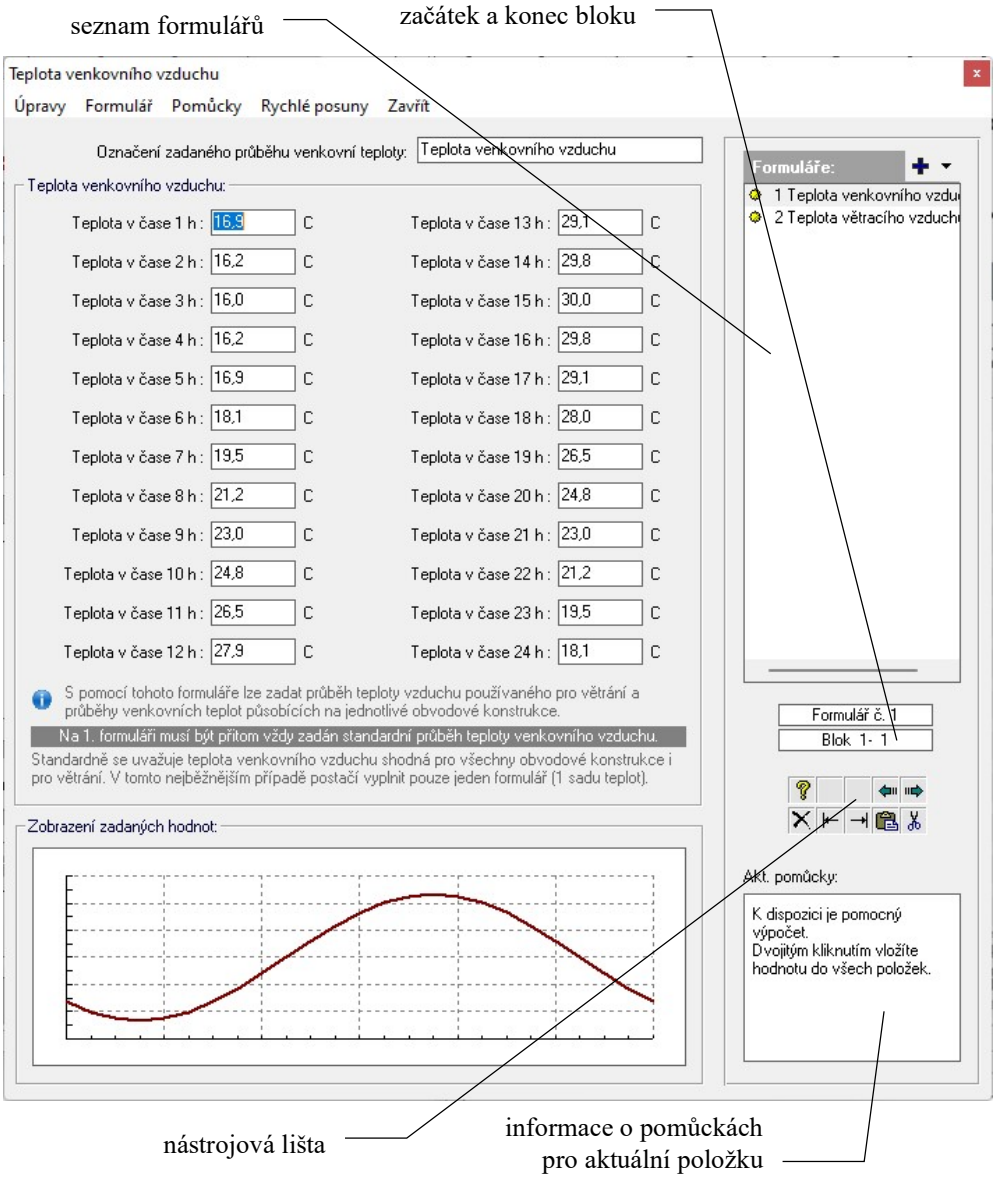
Vyvolat doplňující formuláře můžete přes tlačítka:

- **Venkovní teplota** ... pro zadání průběhu či průběhů venkovní teploty
- **Intenzita slunečního záření** ... pro zadání intenzity slunečního záření
- **Intenzita větrání** ... pro zadání intenzity výměny vzduchu
- **Vnitřní zdroje tepla** ... pro zadání vnitřních zdrojů tepla
- **Výkon zdroje chladu** ... pro zadání výkonu strojního chlazení
- **Neprůsvitné konstrukce** ... pro zadání neprůsvitných obalových konstrukcí
- **Průsvitné konstrukce** ... pro zadání průsvitných obalových konstrukcí).

Formulář pro zadání průběhu venkovní teploty

Venkovní teplota

Po stisku tlačítka **Venkovní teplota** se objeví formulář pro zadání denního průběhu teploty venkovního vzduchu:



Způsob zadání

Obvykle postačí tento formulář vyplnit pouze jednou. Pouze v případech, kdy je místnost větraná vzduchem, který má jinou teplotu než venkovní vzduch, nebo když na jednotlivé obvodové konstrukce působí různé venkovní teploty (častý případ např. u vnitřního pláště dvojitých fasád), je třeba tento formulář vyplnit vícekrát.
Na **první formulář** se vždy zadává **standardní průběh teploty venkovního vzduchu**, na další formuláře pak potřebný počet průběhů dalších vnějších teplot. Maximální počet různých průběhů teplot je 10. Jednotlivé průběhy venkovní teploty se pak následně přiřadí k jednotlivým obvodovým konstrukcím během zadávání jejich parametrů na příslušné formuláře (viz dále).

Pomůcky

Pro rychlé zadání normou ČSN 730540-2 předepsaného průběhu venkovní teploty či obecně sinusového průběhu teploty lze použít pomocný výpočet. Vyvolat jej lze klávesou **F2** nebo povelem **Pomůcky - Pomocný výpočet.**.

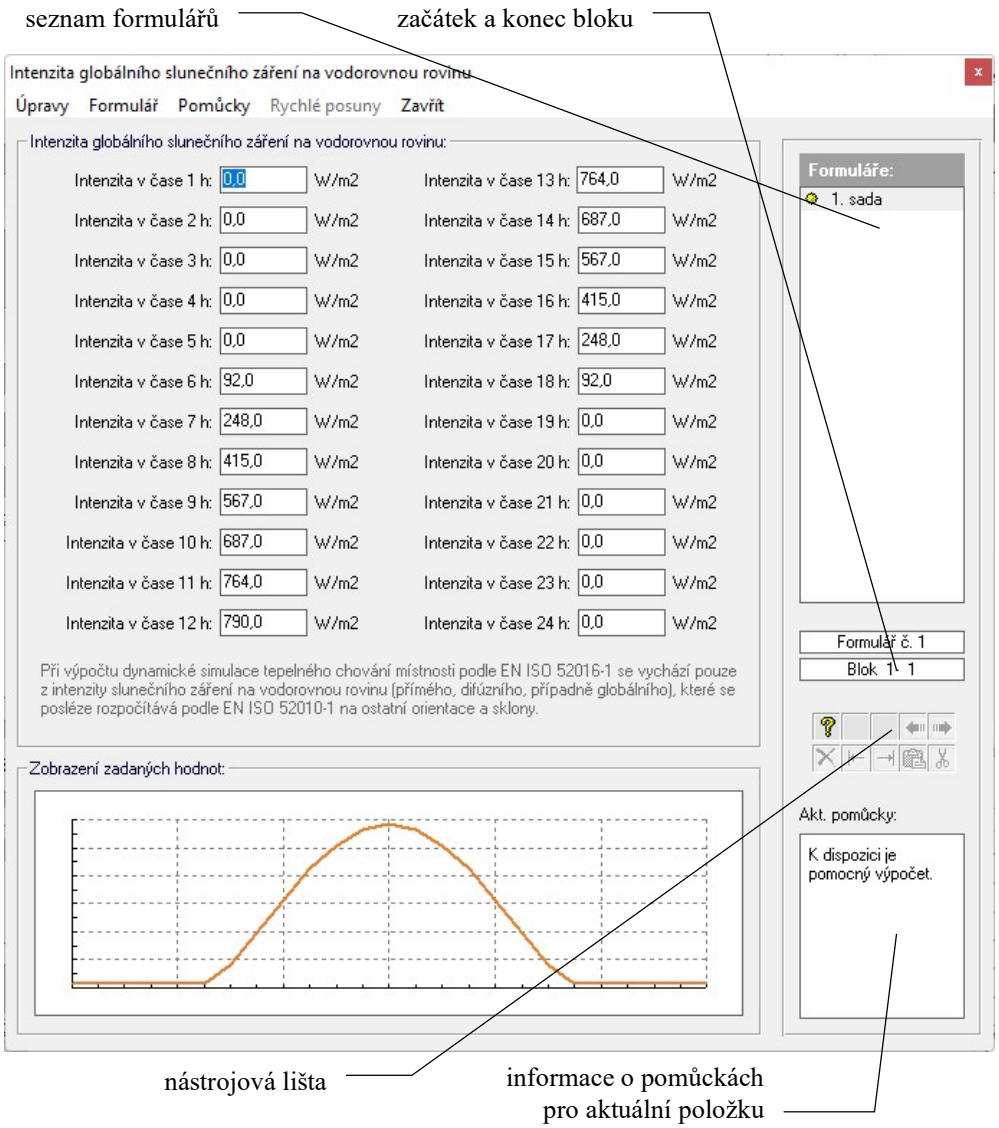
Konec práce s daty

Po ukončení práce s formulářem pro zadání venkovní teploty se vrátíte do prostředí 1. formuláře, odkud můžete vyvolat formuláře další či ukončit celé zadávání dat.

Formulář pro zadání průběhu intenzity slunečního záření

Intenzita slunečního záření

Po stisku tlačítka **Intenzita slunečního záření** se objeví formulář pro zadání denního průběhu intenzity globálního slunečního záření dopadajícího na vodorovnou rovinu:



Pomůcky

Pro rychlejší zadání intenzity slunečního záření lze použít pomocný výpočet používající volitelně buď data z ČSN 730540-3, z ČSN 730548 nebo obecné vztahy z [1]. Vyvolat jej lze klávesou **F2** nebo příkazem **Pomůcky - Pomocný výpočet**.

Upozornění

Zadávané hodnoty jsou vlastně průměrnými hodnotami intenzity slunečního záření během předchozí hodiny. Například údaj pro 10 h je tedy průměrnou intenzitou slunečního záření v době od 9 do 10 h.

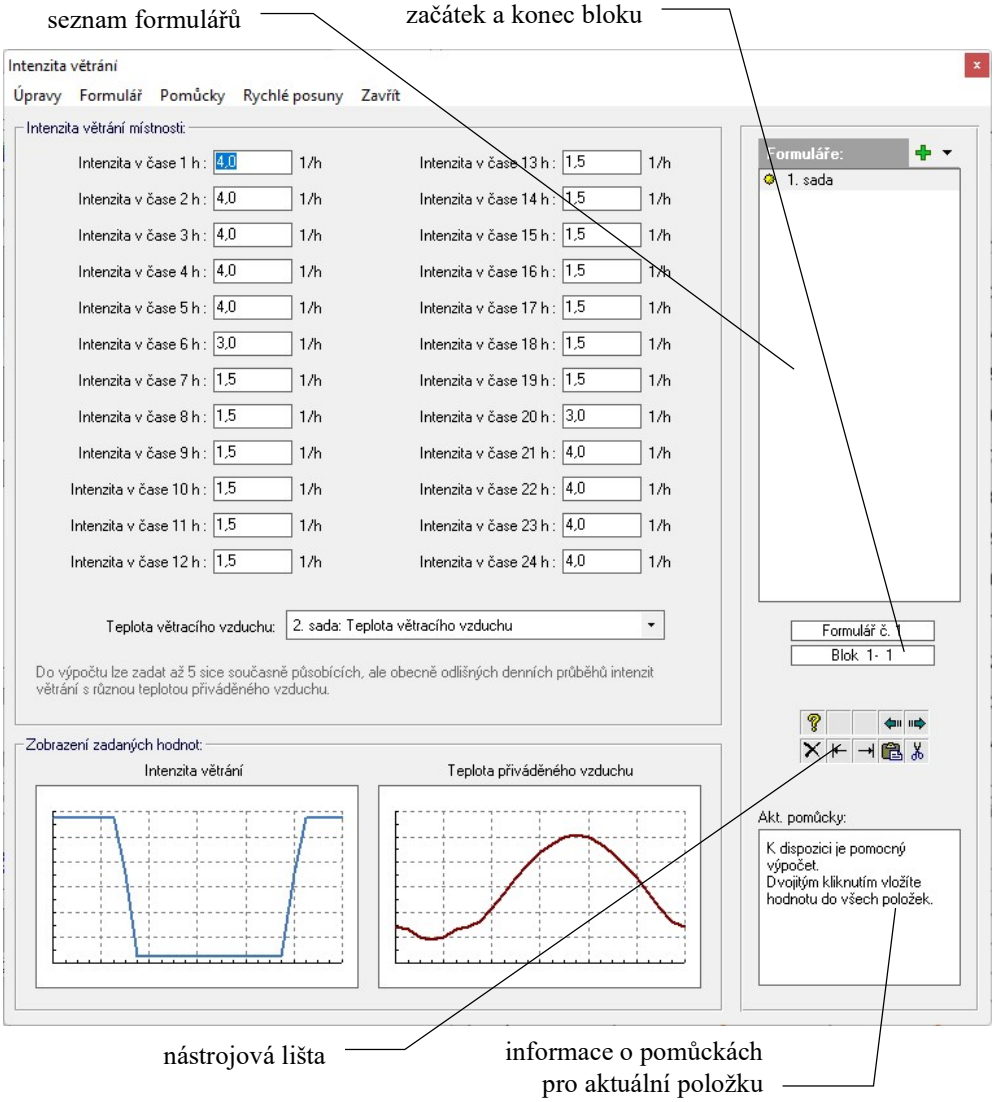
Konec práce s daty

Po ukončení práce s formulářem pro zadání intenzity slunečního záření se vrátíte do prostředí 1. formuláře, odkud můžete vyvolat formuláře další či ukončit celé zadávání dat.

Formulář pro zadání průběhu intenzity větrání

Intenzita větrání

Po stisku tlačítka **Intenzita větrání** se objeví formulář pro zadání denního průběhu intenzity větrání místnosti:



Pomůcky

Pro rychlejší zadání intenzity větrání lze použít pomocný výpočet používající data z ČSN 730540-3 a z EN ISO 13792 (2012). Vyvolat jej lze klávesou **F2** nebo příkazem **Pomůcky - Pomocný výpočet**.

Upozornění

Zadávané hodnoty jsou průměrnými hodnotami intenzity větrání místnosti během předchozí hodiny. Například údaj pro 15 h je tedy průměrnou intenzitou větrání v době od 14 do 15 h.

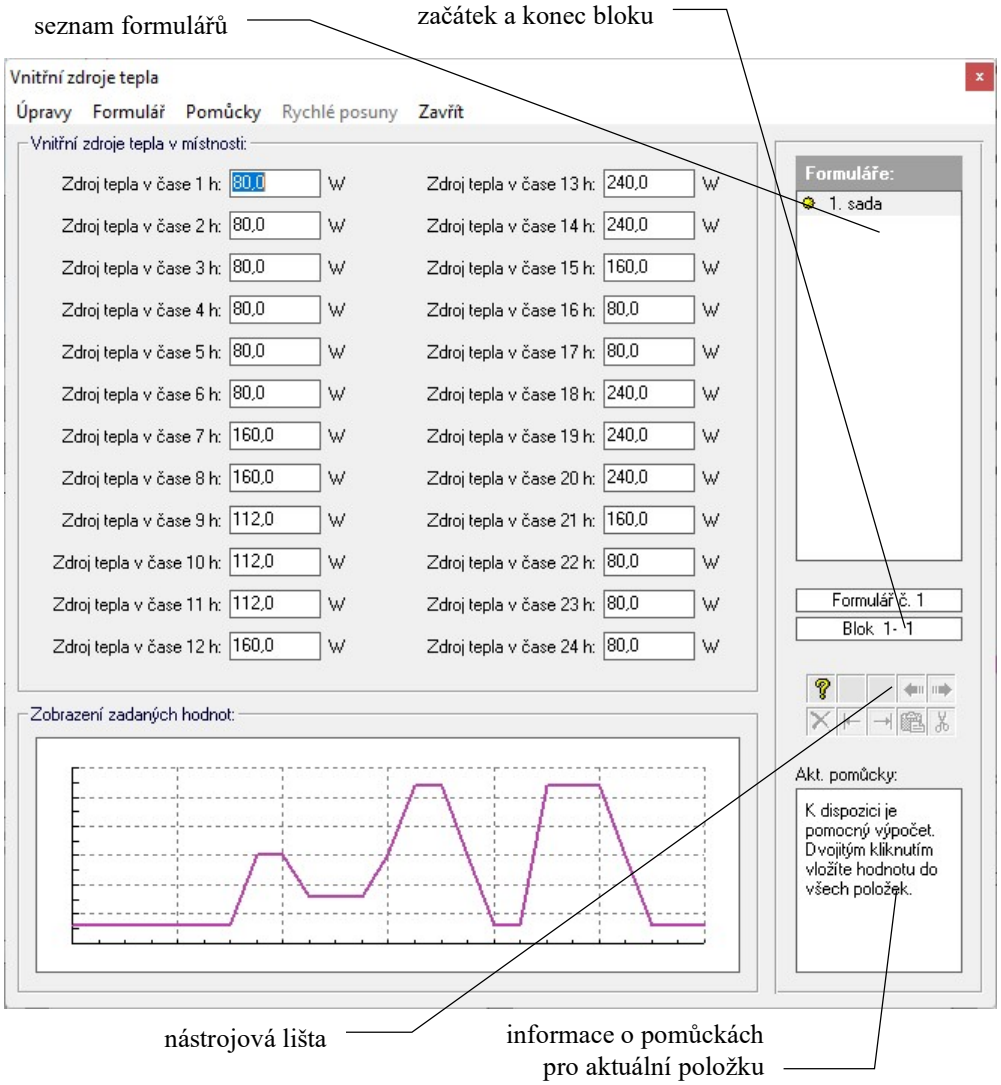
Konec práce s daty

Po ukončení práce s formulářem pro zadání intenzity větrání se vrátíte do prostředí 1. formuláře, odkud můžete vyvolat formuláře další či ukončit celé zadávání dat.

Formulář pro zadání výkonu vnitřních zdrojů tepla

Vnitřní zdroje tepla

Po stisku tlačítka **Vnitřní zdroje tepla** se objeví formulář pro zadání denního průběhu tepelného výkonu vnitřních zdrojů:



Pomůcky

Pro velikost vnitřních zdrojů tepla v některých vybraných místnostech lze použít pomocný výpočet používající data z EN ISO 13792 (2012). Vyvolat jej lze klávesou **F2** nebo povelem **Pomůcky - Pomocný výpočet**.

Upozornění

Zadávané hodnoty výkonu vnitřních zdrojů tepla odpovídají průměrným hodnotám během předchozí hodiny. Například údaj pro 8 h je tedy průměrným výkonem vnitřních zdrojů tepla v době od 7 do 8 h.

Posouzení požadavku ČSN 730540-2

Pro posouzení místnosti z hlediska požadavku ČSN 730540-2 na tepelnou stabilitu v letním období se **vnitřní zdroje tepla v místnosti neuvažují**.

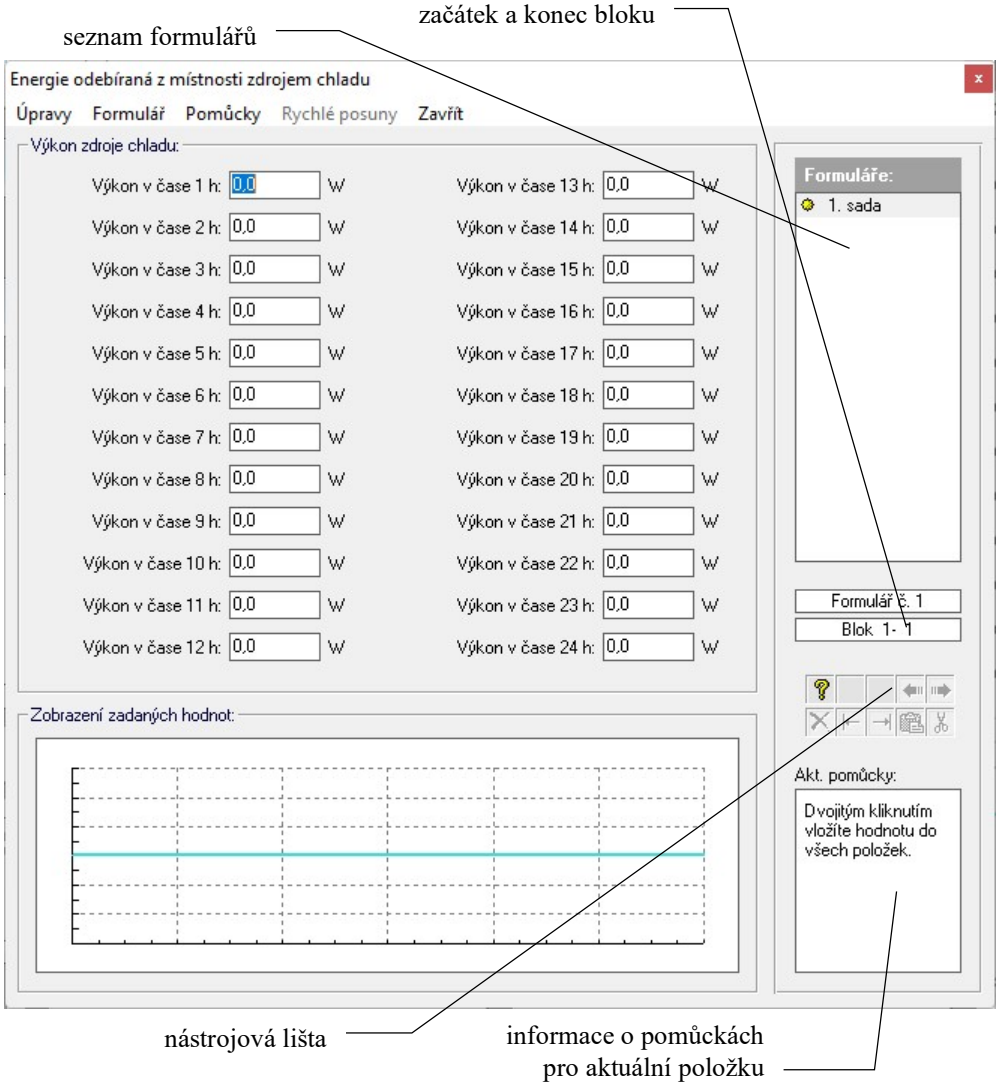
Konec práce s daty

Po ukončení práce s formulářem pro zadání vnitřních zdrojů tepla se vrátíte do prostředí 1. formuláře, odkud můžete vyvolat formuláře další či ukončit celé zadávání dat.

Formulář pro zadání výkonu zdroje chladu

Výkon zdroje chladu

Po stisku tlačítka **Výkon zdroje chladu** se objeví formulář pro zadání denního průběhu výkonu strojního chlazení:



Upozornění

Zadávané hodnoty výkonu zdroje chladu odpovídají průměrným hodnotám během předchozí hodiny. Například údaj pro 12 h je tedy průměrným výkonem zdroje chladu v době od 11 do 12 h.

Posouzení požadavku ČSN 730540-2

Pro posouzení místnosti z hlediska požadavku ČSN 730540-2 na tepelnou stabilitu v letním období se **výkon zdroje chladu neuvažuje**.

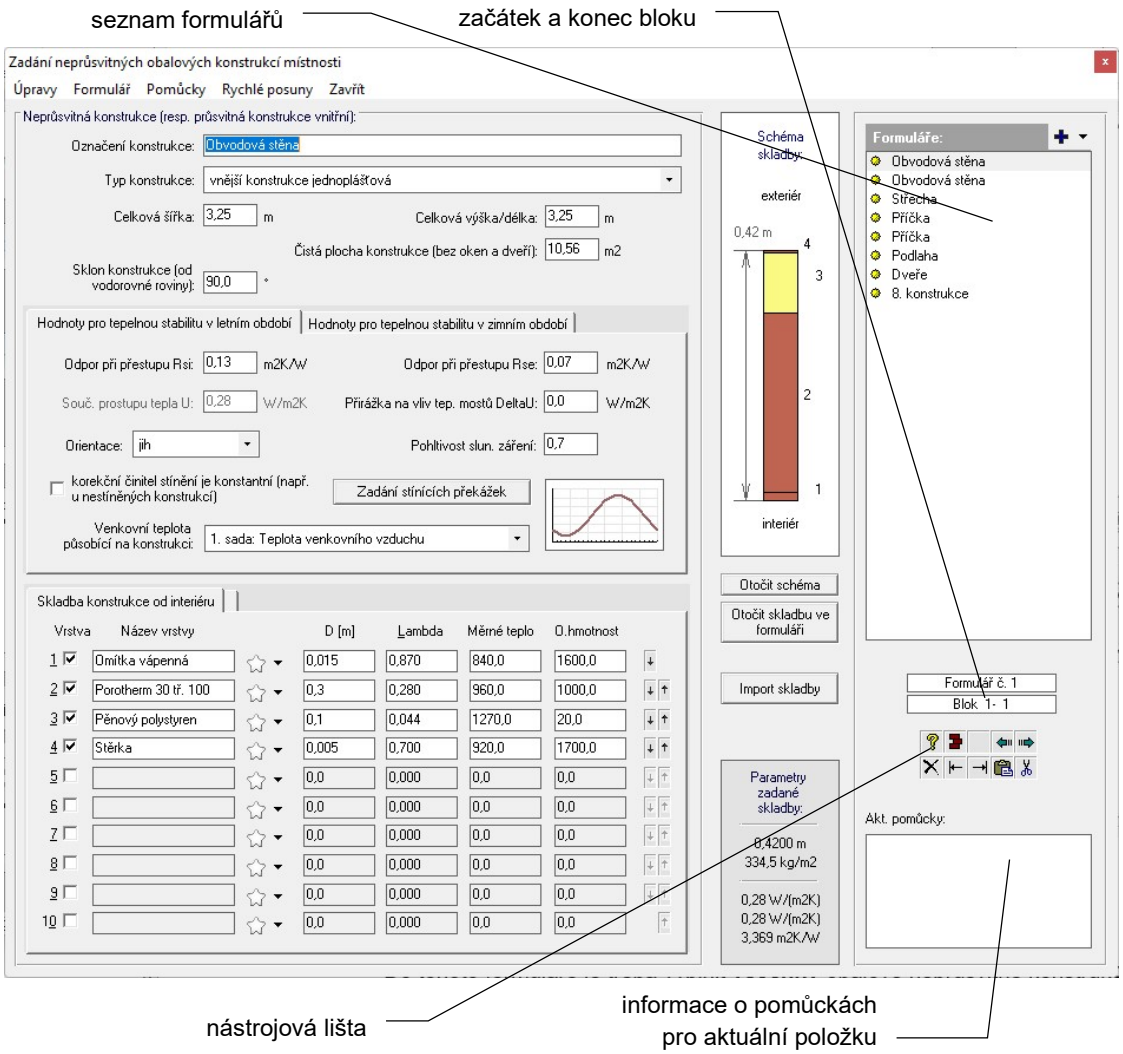
Konec práce s daty

Po ukončení práce s formulářem pro zadání výkonu zdroje chladu se vrátíte do prostředí 1. formuláře, odkud můžete vyvolat formuláře další či ukončit celé zadávání dat.

Formulář pro zadání skladeb neprůsvitných konstrukcí

Neprůsvitné konstrukce

Po stisku tlačítka **Neprůsvitné konstrukce** se objeví formulář pro zadání skladeb neprůsvitných konstrukcí:

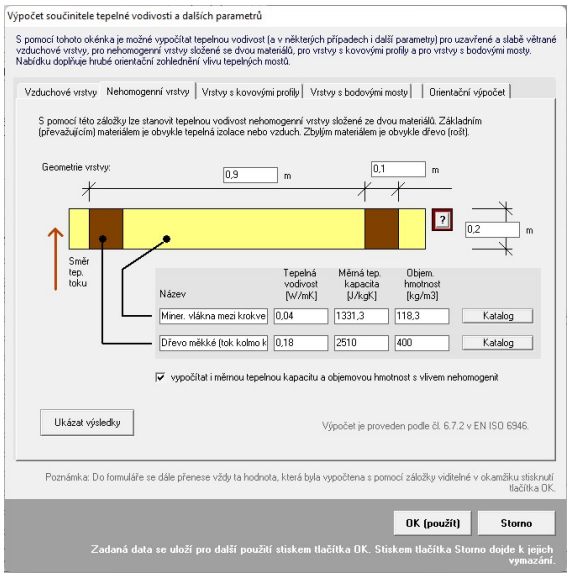


Do tohoto formuláře je třeba vyplnit **všechny** obalové neprůsvitné konstrukce (vnitřní i vnější). Na každý z dílčích formulářů se zadává jedna konstrukce. Další formulář přidáte nejrychleji stiskem tlačítka se symbolem **+** v pravém horním rohu.

Pomocné výpočty

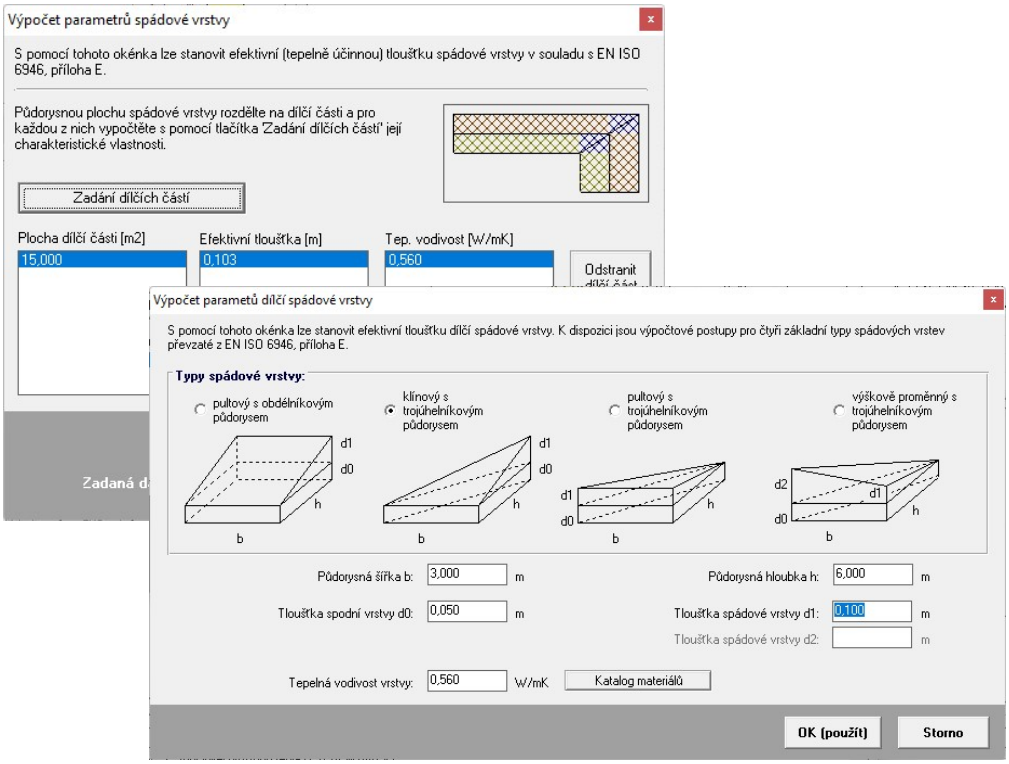
Pro **tepelnou vodivost** materiálů je k dispozici pomocný výpočet, který lze nejrychleji vyvolat klávesou **F2**. Tepelnou vodivost lze tímto výpočtem stanovit pro uzavřené vzduchové vrstvy, pro běžné nehomogenní vrstvy s méně výraznými tepelnými mosty (např. tepelné izolace mezi dřevěnými latěmi), 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 tepelně izolačních vrstev s tepelnými mosty.

Tepelná vodivost



Spádové vrstvy

Od verze 2007 poskytuje program **Simulace** také pomocný výpočet **efektivní** (tj. tepelně účinné) **tloušťky** vrstev s proměnnou tloušťkou. Typicky se jedná o spádové vrstvy u plochých střech. 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.

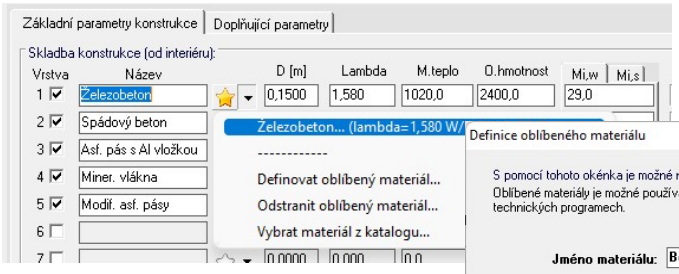


Další výpočty a katalogy

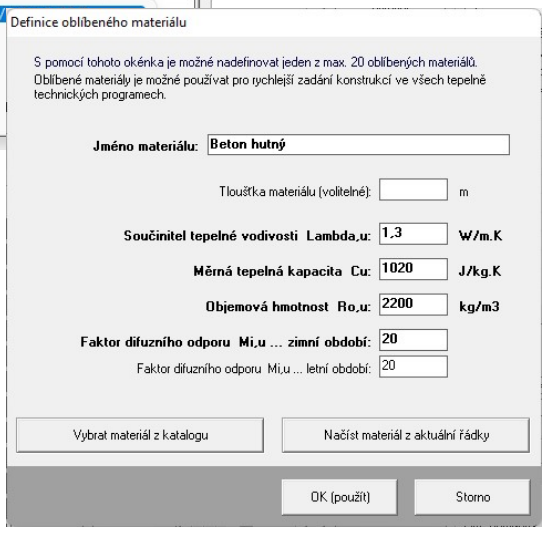
Dále jsou v programu **Simulace** k dispozici pomocné výpočty pro plochu konstrukce a pro činitel větrání, které lze vyvolat rovněž nejrychleji klávesou **F2.** Tyto funkce lze vyvolat i povelem **Pomocný výpočet** v nabídce **Pomůcky** v horizontálním menu formuláře.

V této nabídce lze nalézt i příkazy **Katalog materiálů** (vyvolá katalog materiálů pro aktuální řádku skladby konstrukce) a **Katalog konstrukcí** (vyvolá katalog neprůsvitných konstrukcí, který umožní zadat souvrství do aktuálního řádku skladby neprůsvitné konstrukce a do řádků následujících).

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 příslušného řádku vstupního formuláře.

Oblíbené materiály lze definovat buď přímým zadáním hodnot nebo výběrem z katalogu materiálů či z aktuálního řádku.

Práce s řádkem

Při zadávání skladby neprůsvitné konstrukce se s výhodou mohou využít funkce pro práci s řádkem, které jsou v nabídce **Úpravy**.
Jde o příkazy **Vyjmout řádek ze skladby** (vyjme aktuální řádek ze zadání a umístí ho do schránky), **Kopírovat řádek** (zkopíruje aktuální řádek do schránky), **Vložit řádek ze schránky** (vloží řádek uschovaný ve schránce před nebo za aktuální řádek) a **Vložit prázdný řádek** (vloží před nebo za aktuální řádek prázdný řádek).

Upozornění

Při práci s funkcí **Vložit prázdný řádek** a **Vložit řádek ze schránky** je třeba mít na paměti, že poslední řádek (desátý) se vždy „odsune“ z obrazovky, tzn. dojde k jeho vymazání.

Data popisující všechny neprůsvitné konstrukce v místnosti se zcela určitě nevejdou na jeden jediný formulář.

Nový formulář

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

Seznam

Seznam všech formulářů najdete v pravé části formuláře. Pomocí myši, a to klepnutím levým tlačítkem nad jménem požadovaného formuláře, se můžete rychle přesouvat mezi jednotlivými formuláři. Podobně se můžete přesouvat pomocí tlačítek **Další** a **Předchozí formulář**.

Rychlé posuny

Rozsáhlejší možnosti nabízí nabídka **Rychlé posuny**, kde můžete nalézt příkazy **Předchozí formulář**, **Další formulář**, **Skok na 1. formulář**, **Skok na poslední formulář** a **Skok na vybraný formulář**.

Formulář

Pro práci s formuláři je určena hlavně nabídka **Formulář**.
Najdete v ní funkci **Vložit prázdný formulář**, která umožní vložit před aktuální formulář další prázdný formulář, dále funkci **Vymazat aktuální formulář**, která odstraní právě zobrazený formulář a konečně i funkce pro práci s blokem formulářů.

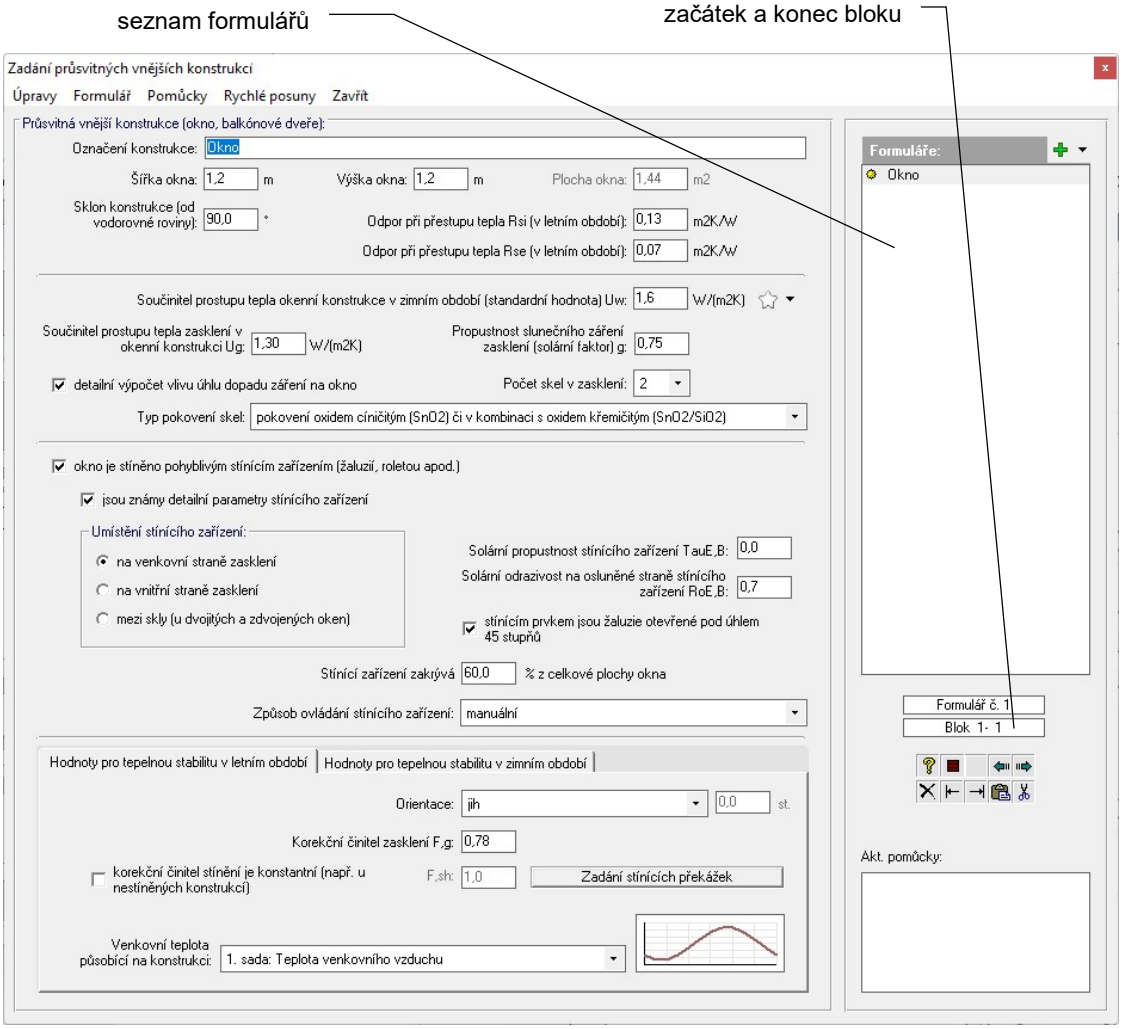
Blok

Začátek bloku formulářů můžete stanovit pomocí příkazu **Označit začátek bloku**, konec pak pomocí příkazu **Označit konec bloku**. Aktuální nastavení se ukazuje pod panelem se seznamem formulářů. Rychleji můžete blok nastavit tak, že dvojnásobně klepnete myší na políčku se zobrazením počátku a konce bloku a do okénka přímo zadáte číslo počátku a konce bloku.
Blok formulářů pak můžete vložit před nebo za aktuální formulář pomocí příkazu **Vložit vybraný blok**, nebo ho zrušit pomocí povelu **Zrušit vybraný blok**.

Formulář pro zadání průsvitných konstrukcí

Průsvitné konstrukce

Po stisku tlačítka **Průsvitné konstrukce** se objeví formulář pro zadání vlastností průsvitných obalových konstrukcí:





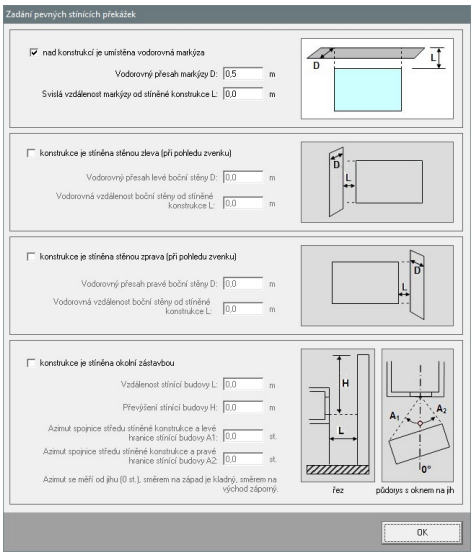
Do tohoto formuláře je třeba vyplnit **všechny** vnější průsvitné konstrukce. Na každý z dílčích formulářů se zadává jedno okno či prosklené dveře. Další formulář přidáte nejrychleji stiskem tlačítka se symbolem **+** v pravém horním rohu.

Součinitel prostupu tepla

Pro součinitel prostupu tepla okna je k dispozici detailní pomocný výpočet podle EN ISO 10077, který lze vyvolat klávesou **F2** nebo příkazem **Pomůcky - Pomocný výpočet**.

Stínění pevnými překážkami

Je-li okno stíněno pevnými překážkami (markýza, boční stěna, okolní zástavba), lze geometrii těchto překážek zadat po stisku tlačítka **Zadání stínících překážek** na okénko **Zadání pevných stínících překážek.**



Práce s formuláři

Data popisující všechny průsvitné konstrukce v místnosti se nemusejí vejít na jeden jediný formulář. Pokud místnost obsahuje více oken, je nutné vyplnit příslušný počet formulářů. Pro práci s jednotlivými dílčími formuláři jsou k dispozici stejné funkce jako u formuláře pro zadání neprůsvitných konstrukcí.

G. Výpočet úlohy

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

Protokol o výpočtu

Výsledkem výpočtu je protokol o výpočtu, který obsahuje:

1. rekapitulaci vstupních dat

2. časový průběh solárních zisků skrz okna, teploty vnitřního vzduchu, střední radiační teploty a operativní teploty v interiéru během hodnoceného dne v letním období

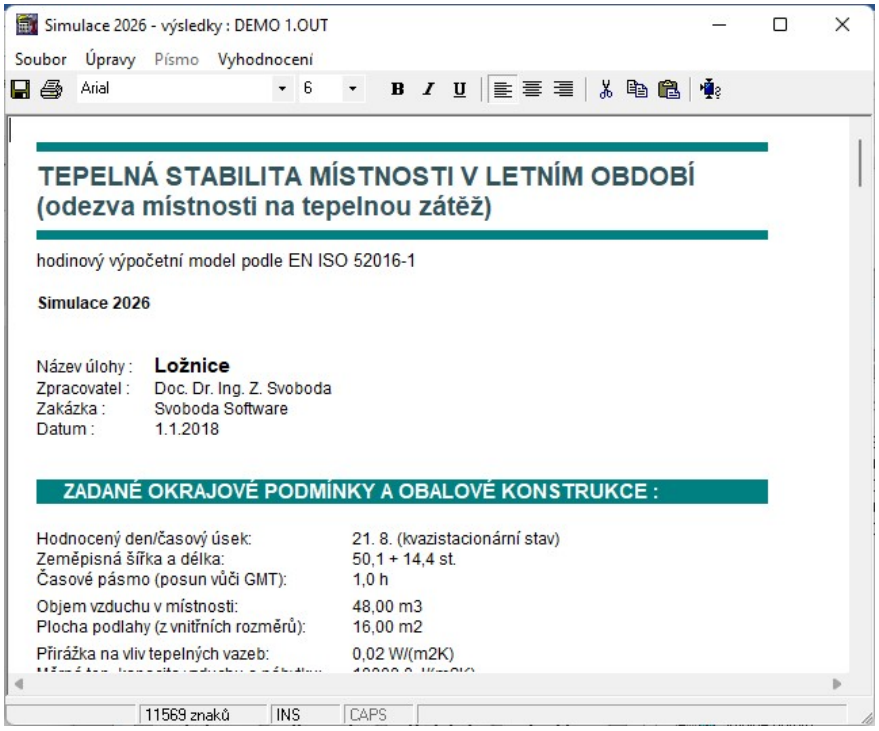
nebo (podle typu výpočtu):

3. časový průběh poklesu teploty vnitřního vzduchu, výsledné teploty a teplot vnitřních povrchů během otopné přestávky v zimním období.

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

Prohlížecí modul

Protokol o výpočtu je možné po ukončení výpočtu zobrazit v jednoduchém editoru - v prohlížecím modulu programu **Simulace**. Současně může být spuštěno více prohlížecích modulů s jedním nebo s více protokoly o výpočtu.



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



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

Práce s protokolem

Protokol o výpočtu lze v prohlížecím 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

Prohlížecí 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 prohlížecího modulu je prováděn s pomocí knihovní funkce MS Visual Basicu 6.0 a je tudíž ovlivněn vzájemnou interakcí mezi ovládačem tiskárny a knihovnami 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 vytiskněte protokol z něj.

Ukončit práci s prohlížecím 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 jsou dva typy grafického výstupu pro tepelnou stabilitu v letním období:

1. průběh teploty vnitřního a vnějšího vzduchu, střední radiační teploty a operativní teploty
Vodorovná osa je na tomto grafu označena jako t (čas v hod.), svislá osa jako T (teploty ve °C). V pravé části obrazovky je uvedena legenda.

2. průběh intenzity slunečního záření
Tento graf znázorňuje časový průběh zadané intenzity globálního slunečního záření. Vodorovná osa je na tomto grafu označena jako Tau (čas v hod.), svislá osa jako I (intenzita ve W/m^2). V pravé části je uvedena legenda.

a jeden typ grafického výstupu pro tepelnou stabilitu v zimním období:

1. průběh poklesu výsledné teploty v místnosti
Vodorovná osa je na tomto grafu označena jako t (čas v hod.), svislá osa jako DeltaTheta (pokles teploty ve °C). V pravé části obrazovky je uvedena legenda.

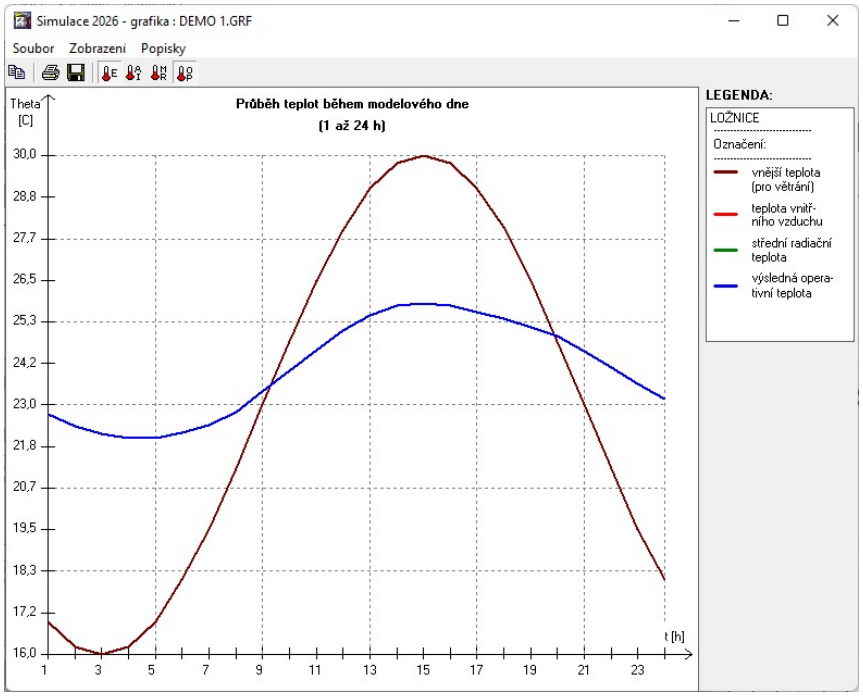


Pokud stisknete tlačítko **Grafický výstup** na panelu úlohy, zobrazí se vždy průběh teplot během dne. Pokud použijete příkazů v nabídce **Grafika**, budete moci přímo určit, jaký typ grafu chcete vidět.

Současně může být spuštěno více grafických modulů s jedním nebo s více výsledky výpočtu.

Grafický modul

Grafický modul obsahuje tyto ovládací prvky:





S pomocí nástrojové lišty je možné operativně měnit zobrazovaná data – stačí vždy zapnout či vypnout příslušnou ikonu na liště.

Popisky

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

Tisk

Vytvořený grafický výstup můžete vytisknout pomocí tlačítka s ikonou tiskárny nebo pomocí příkazu **Tisk** v nabídce **Soubor**.
Před samotným tiskem lze jednak nastavit okraje pro tisk s pomocí příkazu **Nastavení stránky** v nabídce menu **Soubor**, a jednak nastavit parametry tiskárny s pomocí příkazu **Nastavení tiskárny** v nabídce menu **Soubor**.
Tisk z prostředí grafického modulu je prováděn s pomocí knihovní funkce MS Visual Basicu 6.0 a je tudíž ovlivněn vzájemnou interakcí mezi ovládačem tiskárny a knihovnami MS Visual Basicu. Kvalita tisku lze ovlivnit pouze tehdy, když to umožňuje ovládač tiskárny.
Pokud nastanou s tiskem potíže nebo pokud budete chtít vyšší kvalitu tisku, využijte prosím skutečnosti, že grafický výstup lze přes schránku Windows přenést snadno do libovolného textového či grafického editoru a vytisknout z něj.

Přenesení do schránky

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

Uložení do souboru

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

Kapitola 5.

ZÁKULISÍ PROGRAMU

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

A. Obecný hodinový výpočetní model

Výpočet odezvy místnosti na tepelnou zátěž v letním období používá obecný hodinový výpočetní model podle čl. 6.5.6 v EN ISO 52016-1 [8].
Základem tohoto modelu je opakované sestavování a řešení soustavy bilančních rovnic v jednotlivých hodinách během dne. Zmíněná soustava vzniká postupně z energetických bilancí (rovnováha mezi tepelnými zisky a ztrátami) na úrovni:

Energetické bilance

- zóny podle vztahu (38) v [8]
- vnitřních povrchů všech obalových konstrukcí podle vztahu (39) v [8]
- vnějších povrchů všech obalových konstrukcí podle vztahu (41) v [8]
- a vnitřních uzlových bodů v neprůsvitných konstrukcích podle vztahu (40) v [8].

Vlastnosti konstrukcí a další parametry potřebné do výše uvedených vztahů jsou definovány v čl. 6.5.7 až 6.5.13 a přílohách B, E, F a G v [8].

Úpravy standardní metodiky

Program Simulace vychází z výše uvedených článků a příloh normy [8] s následujícími výjimkami:

a) neprůsvitné konstrukce se nerozdělují vždy jen na 4 vrstvy bez ohledu na jejich skutečnou skladbu, ale na 5 až 30 vrstev v závislosti na počtu vrstev a celkové tloušťce konstrukce
b) celková měrná tepelná kapacita neprůsvitných konstrukcí se stanovuje jako součet součinů jejich reálných materiálových vlastností (tloušťky, objemové hmotnosti a měrné tepelné kapacity), a nikoli odhadem jako jedna z pěti tabulkových hodnot podle tab. B.14 v [8]
c) celková měrná tepelná kapacita neprůsvitných konstrukcí se nerozděluje mezi jednotlivé uzly odhadem podle zvolené třídy (I, E, IE, D a M – viz čl. 6.5.7 v [8]), ale podle reálně zadané skladby – ke každému uzlu se přiřadí polovina měrné tepelné kapacity z obou přilehlých vrstev
d) celkový tepelný odpor neprůsvitné konstrukce se mezi jednotlivé vrstvy nerozděluje rovnoměrně (po šestinách do dvou krajních vrstev, po třetinách do dvou vnitřních), ale podle skutečně zadané skladby – ke každé vrstvě se přiřadí odpor odpovídající její tloušťce a tepelné vodivosti
e) redukce propustnosti slunečního záření vlivem úhlu dopadu paprsků na zasklení se nezohledňuje jen konstantním redukčním činitelem F_w=0,9, ale volitelně i detailním výpočtem podle [11].

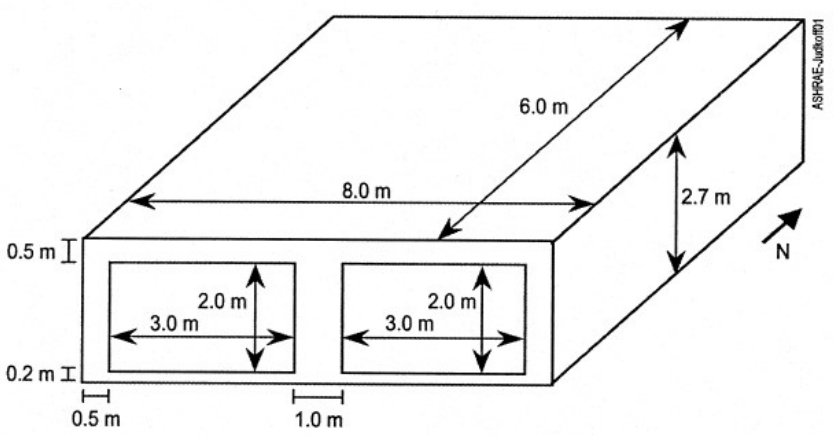
Výše uvedené rozdíly oproti metodice [8] popsané v bodech a) až d) jsou podle čl. 7.3 v [8] přípustné. Bod e) je volitelnou alternativou. Ve všech případech se jedná o změny, které zvyšují přesnost výpočtu.

B. Ověření výpočtového modelu podle ASHRAE 140

Vytvořený hodinový výpočetní model byl verifikován podle americké normy **ASHRAE 140-2017** [12]. Pro testování programu Simulace byly použity příklady **BESTEST 600FF, 900FF, 650FF a 950FF** - tedy všechny, které se týkají "free float" režimu (provoz bez zdrojů tepla a chladu). Pro ověření výpočtu sluneční radiace a vlivu stínění markýzami a bočními stěnami byly k tomu navíc částečně zpracovány i příklady **BESTEST 610 a 630**.

Modelová místnost

Modelová místnost používaná ve verifikačních příkladech má jednoduchý tvar hranolu půdorysných rozměrů 6x8 m a výšky 2,7 m. V jižní stěně jsou dvě velká okna s čirým dvojsklem. Místnost nemá žádné vnitřní konstrukce. Vnější stěny a střecha jsou v kontaktu s venkovním vzduchem a podlaha se zeminou. Ta je nicméně záměrně natolik silně tepelně izolovaná, že její tepelné propojení se zeminou je prakticky nulové.



Modelové kombinace

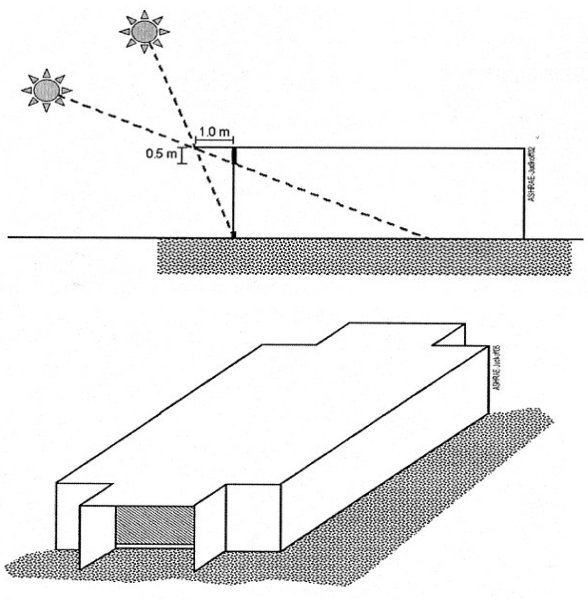
Obalové konstrukce místnosti se uvažují ve dvou variantách: lehké a hmotné se skladbami předepsanými ve [12]. Zároveň se uvažuje dvojí režim větrání místnosti: s konstantní intenzitou a s proměnnou intenzitou větrání (nižší přes den, vyšší v noci). Kombinací uvedených možností vznikají čtyři verifikační příklady pro režim „free float“:

- 600FF … lehké konstrukce, konstantní intenzita větrání
- 900FF … těžké konstrukce, konstantní intenzita větrání
- 650FF … lehké konstrukce, proměnná intenzita větrání
- 950FF … těžké konstrukce, proměnná intenzita větrání.

Pro jednotlivé řešené příklady se určují maximální, minimální a průměrné roční teploty vnitřního vzduchu a průběhy teploty vnitřního vzduchu během jasného zimního (4.1.) a letního (27.7.) dne.
Kromě toho se pro příklad **600FF** ještě stanovuje množství sluneční energie dopadající za rok na jednotlivé stěny, množství sluneční energie procházející oknem a průběhy intenzity slunečního záření pro jižní a západní stěnu během zataženého (5.3.) a jasného (27.7.) dne. Pro příklad **900FF** se navíc vykresluje graf četnosti výskytu teploty vnitřního vzduchu během roku.

Stínění okna překážkami

Přesnost výpočtu stínění okna pevnými překážkami se ověřuje verifikačními příklady **610** (markýza s vyložením 1 m nad jižně orientovanými okny) a **630** (stejná markýza a stejně přesahující boční stěny u západně orientovaného okna).
Pro oba příklady bylo programem Simulace stanoveno pouze roční množství sluneční energie procházející skrz stíněné okno do interiéru. Ostatní požadované výsledky (např. potřeba tepla na vytápění) nebyly vzhledem k zaměření programu počítány.



Výsledky příkladů

Norma [12] uvádí kromě výše popsaného zadání i **výsledky příkladů** zpracované osmi různými mezinárodními simulačními programy (ESP, BLAST, DOE-2, SRES, SRES-SUN, S3PAS, TASE a TRNSYS), z nichž lze odvodit, **v jakém rozmezí** se mohou výsledky pohybovat. Norma nicméně nespecifikuje, jaká je maximální přípustná odchylka výsledků testovaného programu od publikovaných rozmezí.

Nutné úpravy programu

Aby bylo možné zpracovat verifikační příklady, které se bez výjimky týkají celého ročního cyklu, musel být standardní výpočetní modul programu **Simulace** následujícím způsobem upraven:

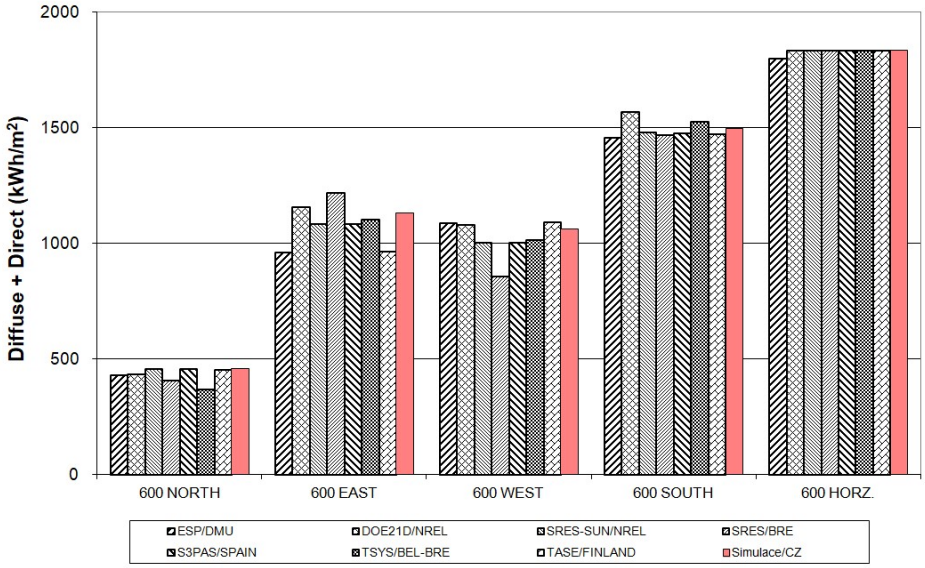
- přidáno bylo načítání předepsaných ročních klimatických dat z formátu TMY
- nad standardním denním výpočetním cyklem byl vytvořen ještě nadřazený roční výpočetní cyklus
- upraven byl tisk výsledků výpočtu.

Následující grafy ukazují postupně výsledky jednotlivých verifikačních příkladů získané jak programem Simulace, tak ostatními programy.

Roční množství dopadající sluneční energie

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

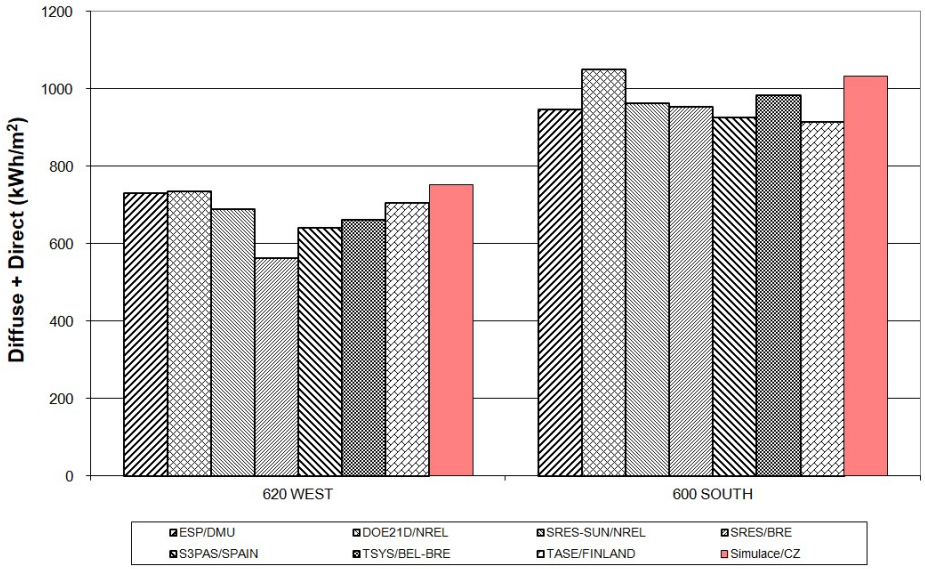
Figure B8-1. BESTEST BASIC Annual Incident Solar Radiation



Roční množství sluneční energie procházející nestíněným oknem

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

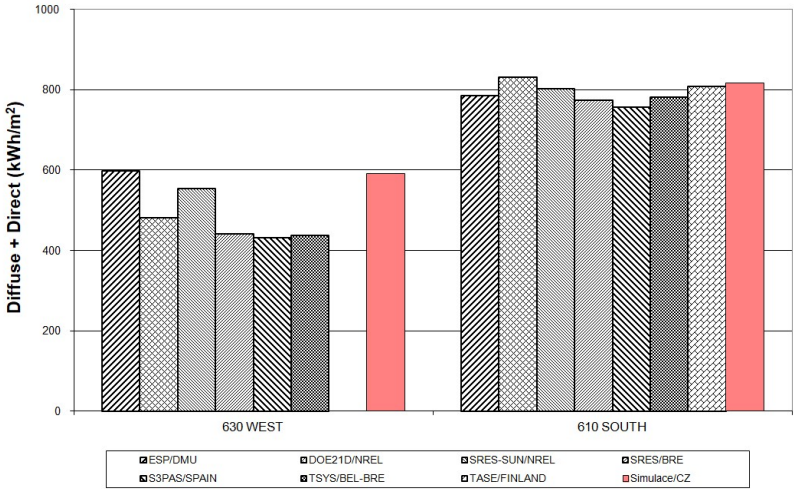
Figure B8-2. BESTEST BASIC Annual Transmitted Solar Radiation - Unshaded



Roční množství sluneční energie procházející stíněným oknem

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

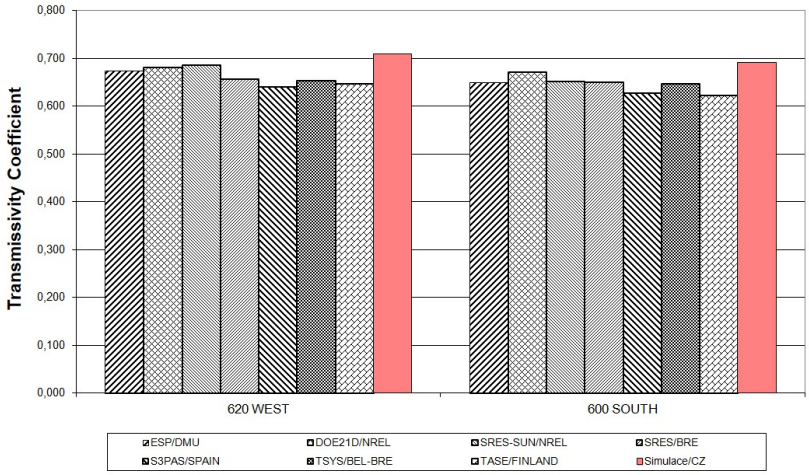
Figure B8-3. BESTEST BASIC
Annual Transmitted Solar Radiation - Shaded



Průměrná roční propustnost slunečního záření oken

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

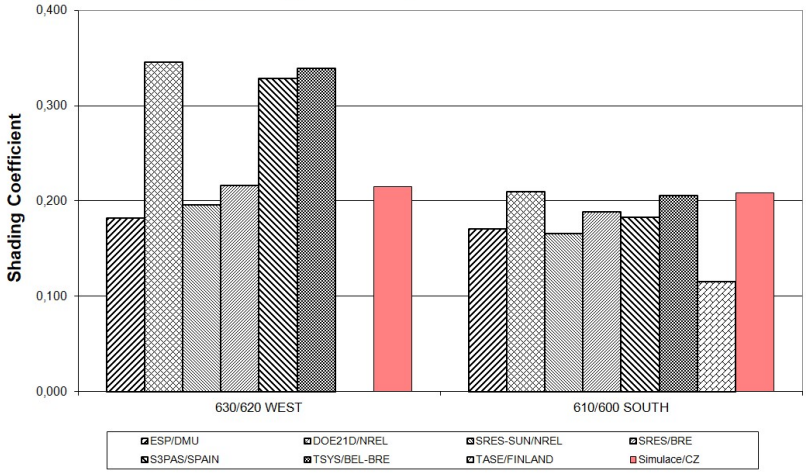
Figure B8-4. BESTEST BASIC
Annual Transmissivity Coefficient of Windows
(Unshaded Transmitted)/(Incident Solar Radiation)



Roční stínící součinitel pro pevné stínící překážky u okna

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

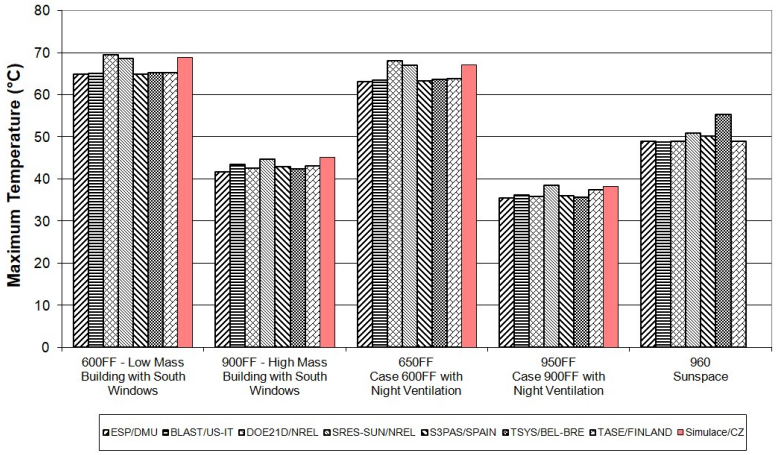
Figure B8-5. BESTEST BASIC
Annual Overhang and Fin Shading Coefficients
(1-(Shaded)/(Unshaded)) Transmitted Solar Radiation



Nejvyšší roční hodinová teplota vnitřního vzduchu

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

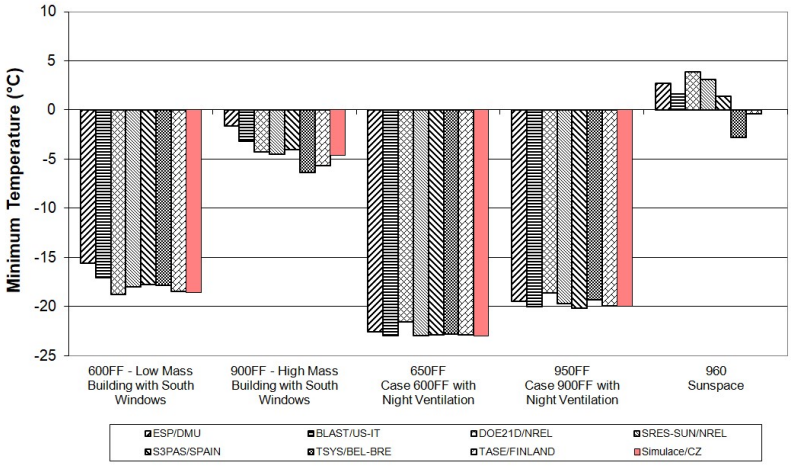
Figure B8-14. BESTEST BASIC Maximum Hourly Annual Temperature Free-Float Cases



Nejnižší roční hodinová teplota vnitřního vzduchu

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

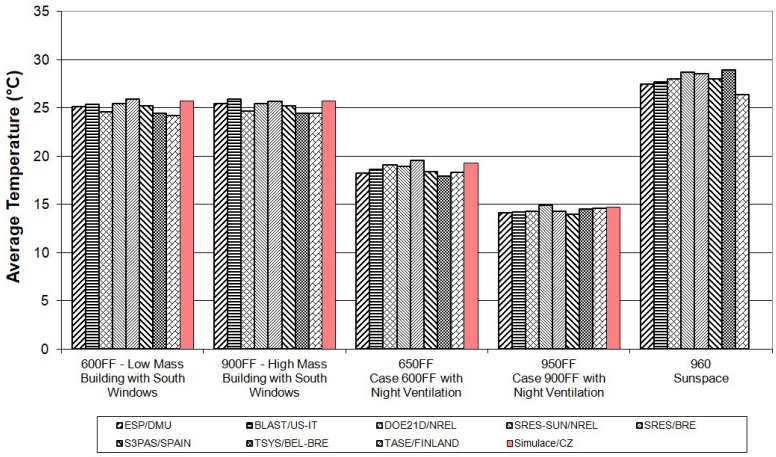
Figure B8-15. BESTEST BASIC Minimum Hourly Annual Temperature Free-Float Cases



Průměrná roční hodinová teplota vnitřního vzduchu

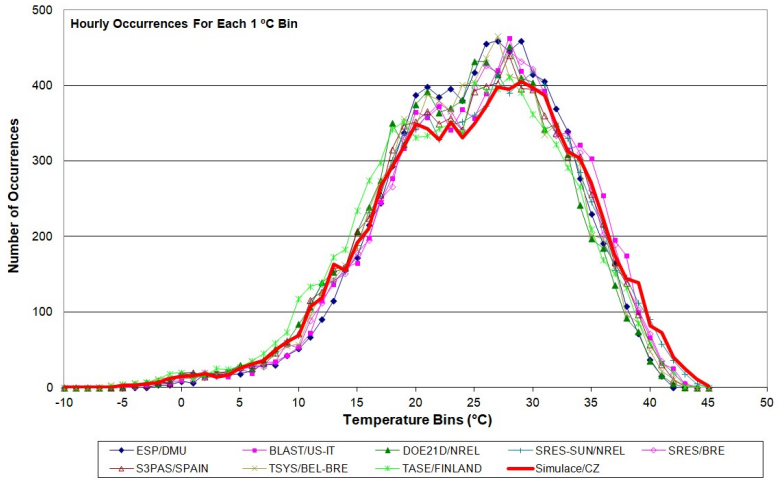
ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

Figure B8-16. BESTEST BASIC Average Hourly Annual Temperature Free-Float Cases



Četnost výskytu teplot vnitřního vzduchu během roku

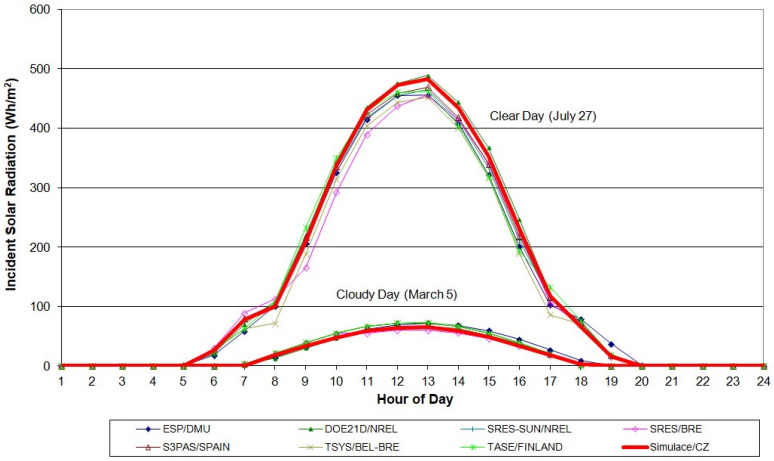
Figure B8-53. BESTEST Case 900FF
Annual Hourly Temperature Frequency



Průběh intenzity slunečního záření vypočtený pro jižně orientovanou stěnu v zatažený a jasný den

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

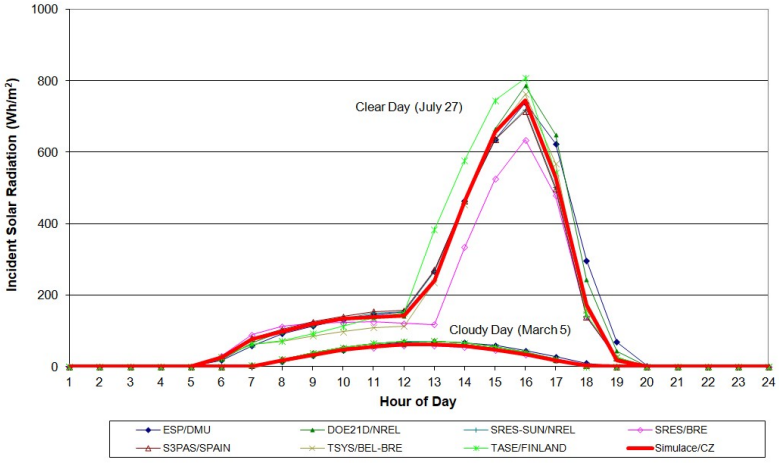
Figure B8-54. BESTEST Case 600
Cloudy & Clear Day Hourly Incident Solar
South Facing Surface



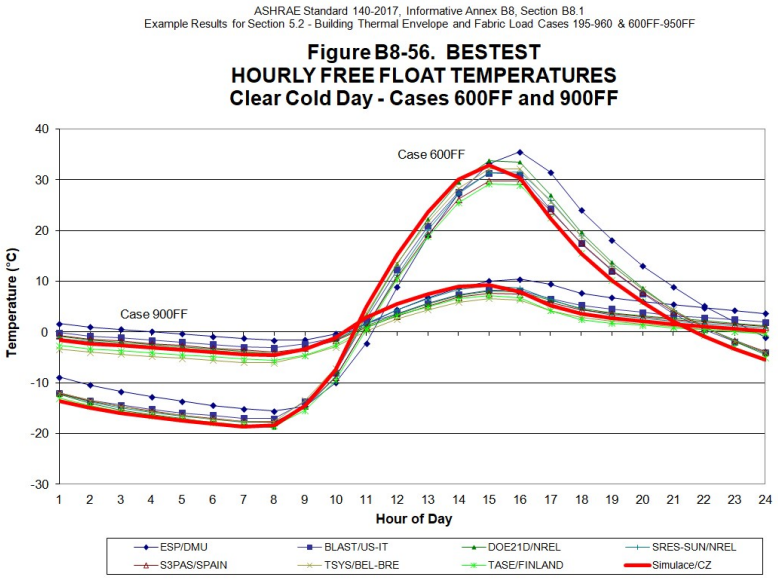
Průběh intenzity slunečního záření vypočtený pro západně orientovanou stěnu v zatažený a jasný den

ASHRAE Standard 140-2017, Informative Annex B8, Section B8.1
Example Results for Section 5.2 - Building Thermal Envelope and Fabric Load Cases 195-960 & 600FF-950FF

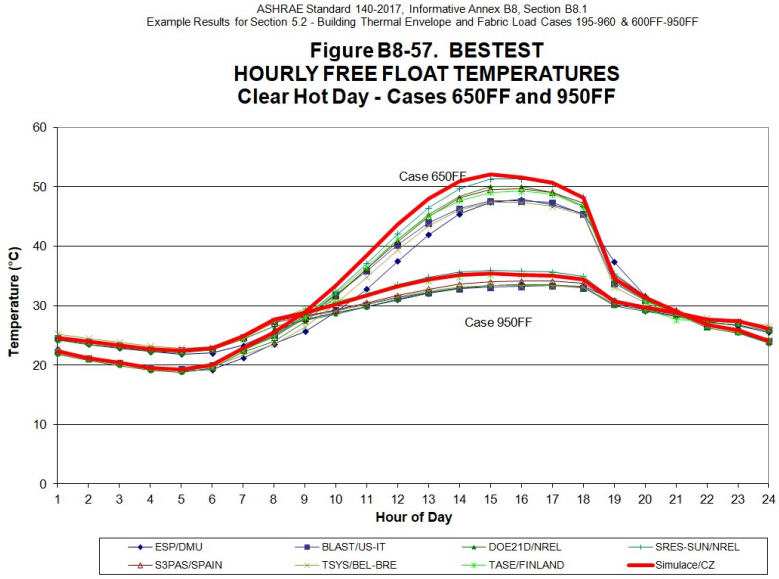
Figure B8-55. BESTEST Case 600
Cloudy & Clear Day Hourly Incident Solar
West Facing Surface



Průběh teploty vnitřního vzduchu během jasného chladného dne (4. ledna)



Průběh teploty vnitřního vzduchu během jasného horkého dne (27. července)



Závěrečné shrnutí

Celkem bylo provedeno 25 testů s jednou výslednou hodnotou. Výsledky programu Simulace se pohybují v rozmezích uvedených normou [12] ve 20 případech z tohoto počtu. Odchylka zbylých pěti výsledků od obvyklého intervalu kolísá od **0,2 do 3,1 %**.

Výsledkem dalších 9 testů byl průběh sledované veličiny (četnost teplot vnitřního vzduchu, intenzita slunečního záření, teplota vnitřního vzduchu). Z grafů je patrné, že průběhy získané programem Simulace jsou obdobné či shodné jako ostatní publikované průběhy.

C. Tepelná stabilita v zimním období

Výpočet tepelné stability v zimním období je v programu Simulace proveden metodikou ČSN 730540-4.

Pokles výsledné teploty místnosti $\Delta\theta_V$ se stanoví ze vztahu F.1 v ČSN 730540-4. Výsledná teplota θ_V se stanoví podle vztahu F.2 v téže normě.

Teplota vnitřního vzduchu

Teplota vnitřního vzduchu v místnosti θ_{ai} se v programu stanoví ze vztahu F.5 v ČSN 730540-4, přičemž hodnoty ***A(t)*** a ***B(t)*** jsou poněkud modifikovány.
K oběma hodnotám je přidán ještě vliv teplého vzduchu, který je na počátku chladnutí v místnosti uzavřen. Tento vliv se pozitivně uplatní zvláště u místností s lehkým obvodovým pláštěm - u místností s masivními obvodovými konstrukcemi je zanedbatelný.

Hodnota ***A(t)*** je pak vyjádřena vztahem:

$$A(t) = A'(t) + V \cdot c_v \cdot \theta_{ap} \cdot \frac{1}{t} \qquad (2)$$

kde **A'(t)** se stanoví ze vztahu F.5 v ČSN 730540-4, **V** je objem vzduchu v místnosti v m^3, $\mathbf{c_V}$ je měrné objemové teplo vzduchu v $J/(m^3K)$, $\boldsymbol{\theta}_{ap}$ je počáteční teplota vzduchu ve °C a **t** je doba chladnutí v s.

Hodnotu ***B(t)*** vyjadřuje program obdobně:

$$B(t) = B'(t) + V \cdot c_v \cdot \frac{1}{t} \qquad (3)$$

kde **B'(t)** se určí podle vztahu F.5 v ČSN 730540-4.

Program stanovuje na rozdíl od ČSN 730540-4 ještě povrchové teploty jednotlivých konstrukcí v místnosti v čase t od počátku chladnutí. Teplota povrchu pro nesymetricky chladnoucí konstrukci se stanovuje podle vztahu (68), pro symetricky chladnoucí podle vztahu (69) a pro polonekonečné konstrukce podle vztahu (70) z komentáře [7].
Pro zařizovací předměty a topná tělesa se povrchová teplota stanovuje ze vztahu:

$$\theta_{sf}(t) = \theta_{ai}(t) + \left(\theta_{ap} - \theta_{ai}(t)\right) \cdot \exp\left(-\frac{A_z \cdot U_z \cdot t}{m_z \cdot c_z}\right) \qquad (4)$$

kde $\boldsymbol{\theta_{ai}(t)}$ je teplota vzduchu v čase t, ostatní veličiny viz F.25 v ČSN 730540-4.

Poznámka:

Uvedená metodika, která zahrnuje i vliv teplého vzduchu v místnosti, umožňuje přesnější výpočet průběhu chladnutí místností s lehkým pláštěm, které doposud používaným způsobem hodnocení (navrženým pro masivní obvodové konstrukce) vycházejí značně nepříznivě.

Pokud má první vnitřní vrstva tloušťku menší než 20 mm, pak je nutné dle ČSN 730540 zahrnout vlastnosti této vrstvy do ekvivalentních vlastností vrstvy následující. Tuto operaci provádí v případě potřeby program Simulace automaticky sám.

Kapitola

6. VSTUPNÍ DATA, CHYBY A TIPY

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

Příprava vstupních dat

Zadávání popisu hodnocené místnosti nevyžaduje žádnou speciální přípravu.
Na tomto místě uvedeme jen některé nejdůležitější zásady:

1. Zadat je nutné **všechny** ohraničující konstrukce pro danou místnost (ochlazované i neochlazované, osluněné i neosluněné).

2. Pokud se v místnosti vyskytuje průsvitná konstrukce vnitřní (nesouvisející s exteriérem), je nutné ji zadat formálně jako konstrukci neprůsvitnou, např. sklo 4 mm, vzduch. dutina 16 mm, sklo 4 mm. Podobně je nutné i zadat vnitřní dveře. Nicméně je možné takovouto konstrukci zanedbat, protože její akumulační schopnosti jsou téměř zanedbatelné (posouzení se tím dostane na stranu bezpečnosti).

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**.

Kapitola 7.

NOVINKY V PROGRAMU

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

Verze 2026 (srpen 2025):

Aktualizace na novou ČSN 730540-2 (2025)

Program byl kompletně aktualizován na nově vydanou normu ČSN 730540-2 „Tepelná ochrana budov, Část 2: Požadavky" ze srpna 2025. Upraveny byly nápovědy, modul pro zobrazení požadavků i modul pro vyhodnocení požadavků.

Změny v zadávání vstupních dat

Program umožňuje zvolit, **v jaké pozici** se budou otevírat okna pro zadání vstupních dat a některá další (nejsou-li otevírána v defaultní pozici samotnými MS Windows). Zvolit je možné buď **otevření v posledně použité pozici**, nebo otevření ve středu displeje, nebo **otevření v levém horním rohu** základního okna programu. Tato poslední možnost je vhodná speciálně v případě práce s více instancemi programu na více monitorech. Volba mezi uvedenými možnostmi je možná po vyvolání příkazu **Vstupní data - Možnosti** v hlavním menu programu.

Okénko s výsledky prohledávání katalogu stavebních materiálů nabízí nejen jména všech materiálů obsahujících zadaný textový řetězec, ale i jejich **tepelné vodivosti a faktory difúzního odporu**. Vybrat požadovaný materiál ze seznamu lze navíc nejen výběrem jména, ale i tepelné vodivosti nebo faktoru difúzního odporu.

Do pomocného výpočtu ekvivalentní tepelné vodivosti tepelné izolace, skrz kterou procházejí bodové kotevní prvky, byla přidána nová možnost výpočtu vlivu bodových **kotev s přerušením tepelného mostu** (např. Hilti Fox). Výpočet používá vztahy publikované v článku Martina Leta "Zjednodušené stanovení bodového činitele prostupu tepla kotev s přerušeným tepelným mostem" na www.tzb-info.cz v roce 2021.

Opravena byla **chyba v kontrole formátu** vstupních dat popisujících okna, kvůli které mohlo v případě zadání počtu oken v násobcích 12 (tj. 12 oken, 24 oken atd.) dojít k přeformátování a ztrátě dat.

Pro jednotlivé skladby neprůsvitných konstrukcí lze nově zadat i **přirážku na vliv systematických tepelných mostů**. Pro zmíněnou přirážku je k dispozici stejný pomocný výpočet jako v programu Teplo. Umožňuje vypočítat korekci součinitele prostupu tepla na vliv opakujících se tepelných mostů ve skladbě vnitřního pláště, na vliv bodových tepelných mostů a netěsností v tepelných izolacích.

Okamžité vyhodnocení požadavků ČSN 730540-2

Na panel úlohy byl přidán informační rámeček s přehledem plnění jednotlivých požadavků ČSN 730540-2. Rámeček se **automaticky aktualizuje** po každém provedeném výpočtu či po změně vstupních dat. Grafické symboly pro splnění, nesplnění, neexistenci či nemožnost vyhodnocení požadavku se zobrazují pro tepelnou stabilitu v letním období, nebo v zimním období (podle zvoleného typu výpočtu).

Pracovní adresář pro lepší práci s daty uloženými na síti

V programu lze volitelně nastavit s pomocí příkazu **Soubor - Adresář pro ukládání úloh** pracovní adresář, který funguje jako dočasné úložiště souborů obsahujících vstupní data i výsledky výpočtu úlohy. Soubory se do pracovního adresáře překopírují po otevření úlohy a nazpět do datového adresáře se přesunou po jejím uzavření. Zadávání vstupních dat, výpočet i generování dokumentů **probíhá v**

pracovním adresáři - standardní datový adresář je pak vlastně použit pouze k finálnímu uložení uzavřených úloh/projektů.
Využít tuto novou funkci má smysl především tehdy, když jsou data uložena **na síťovém disku**. V takovém případě je vhodné volit pracovní adresář na lokálním disku počítače, což umožní zrychlit práci (data se zpracovávají "mimo" síť) a vyloučí riziko ztráty dat při ukládání dílčích změn na síťové úložiště.
Přesunování souborů z datového do pracovního adresáře a obráceně **probíhá skrytě**, uživateli není nijak patrné.
Aby nemohlo dojít k poškození dat, když by více uživatelů otevřelo ze síťového disku stejnou úlohu, program nově také kontroluje, zda je úloha už otevřena. Pokud ano, upozorní na to a **otevření úlohy zablokuje**. Současně ale uživateli nabídne možnost úlohu přesto otevřít, protože hlášení o souběžném otevření úlohy může být způsobeno i předchozím nestandardním uzavřením programu (např. při přerušení dodávky elektrického proudu).

Nový katalog konstrukcí

Stávající katalog konstrukcí (skladeb) byl **kompletně přepracován**, aby byl kompatibilní s katalogem v programu **Energie 2023 a novějším**. Nově umožňuje ukládat skladby konstrukcí až s 15 vrstvami včetně dalších doplňujících údajů. Lze do něj vkládat i výplně otvorů (okna, dveře) a lehké obvodové pláště.

Další úpravy, doplnění a změny

Změněna byla kontrola chyb na okénku **pomocného výpočtu součinitele tepelné vodivosti**. Pokud uživatel stiskne tlačítko OK a program přitom identifikuje zadaný chybný údaj, okno pomocného výpočtu se nezavře jako dosud. Program místo toho na chybný údaj upozorní a okno nechá otevřené, aby bylo možné provést hned opravu.
Všechny volby pro úpravu možností programu byly umístěny **na jediné okno** a rozčleněny do několika záložek. Doplněny k nim byly i některé nové volby, např. zda se má či nemá před provedením výpočtu **zobrazovat okno** pro výběr typu protokolu či zda se má zobrazovat okénko s informací o ukončení výpočtu.
Upravena byla funkce pro **export úlohy do formátu ZIP** tak, aby byla funkční i pro úlohy obsahující ve svém názvu čárku či uložené v adresářích s čárkou v názvu.
Barevný pruh upozorňující na dostupnou bezplatnou aktualizaci programu (update) byl změněn na základě žádosti uživatelů ze zelené na oranžovou.
Upravena byla práce s názvy souborů tak, aby program umožňoval plnou práci s **názvy úloh obsahujícími tečku** (např. "1.test").
Nadále **není podporováno** zobrazování požadavků a vyhodnocování výsledků výpočtu podle slovenské normy STN 730540-2.
Pro uživatelské (editovatelné) a standardní (needitovatelné) katalogy materiálů a konstrukcí lze nastavit odlišné adresáře, ve kterých jsou uloženy. Nastavení adresářů je dostupné příkazem **Katalogy – Nastavení katalogů** v hlavním menu programu.
Na okno katalogu materiálů bylo přidáno **tlačítko Kopírovat materiál**, které umožňuje vytvořit kopii vybraného materiálu coby výchozí podklad při vkládání dalšího materiálu do katalogu.
Na okno rozšířeného otevření úlohy byla na záložku **Existující úlohy** přidána tlačítka **Přejmenovat** a **Odstranit úlohu**, která umožňují rychle odstranit či přejmenovat vybranou úlohu.
Nově se při stisku tlačítka **Odstranit aktuální formulář** vynulují všechna zadaná data, pokud existuje jen jeden vyplněný formulář (např. jedna zadaná konstrukce).
Program umožňuje **vkládat hodnoty ze schránky** Windows do všech políček pro zadání číselných vstupních dat.

Kapitola

8. PŘÍLOHY

V této části můžete nalézt stručné postupy práce s programem, poznámky ke katalogu materiálů a popis inicializačního nastavení v registru Windows.

A. Postupy práce

Pro úplné začátečníky uvádíme stručné postupy práce. Ještě než začnete, **důležité upozornění**. Program má pro Vás připravenou kontextovou nápovědu ke všem položkám menu a k většině dalších ovládacích prvků. Pokud si nebudete jisti, co se od Vás očekává, stiskněte bez obav klávesu **F1**.

Práce s novou úlohou

1. Vyberete příkaz **Nová úloha** z nabídky **Soubor** hlavního horizontálního menu.
2. Zadejte jméno úlohy.
3. Na panelu (okénku) úlohy stiskněte tlačítko **Vstupní data**.
4. Vyplňte postupně všechny vstupní formuláře. Naprosto nezbytné je vyplnit formuláře obsahující popis obalových konstrukcí místnosti a formuláře popisující okrajové podmínky (vnější teplota, výměna vzduchu, intenzita slunečního záření).
5. Ukončete práci s formuláři přes příkaz **Konec práce s daty**.
6. Stiskněte tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy.
7. Vyberte metodiku výpočtu.
8. Prohlédněte si výsledky v prohlížecím modulu a případně je vytiskněte.
9. Opusťte prohlížecí modul stiskem klávesy Esc nebo výběrem příkazu **Konec** v nabídce **Soubor** hlavního menu.
10. Stiskněte tlačítko **Grafika** na panelu úlohy.
11. Vyzkoušejte si všechny možnosti grafického modulu programu.
12. Opusťte grafický modul stiskem klávesy Esc nebo výběrem příkazu **Konec** v nabídce **Soubor** hlavního menu.
13. Opakujte v libovolném pořadí některý z předchozích kroků.

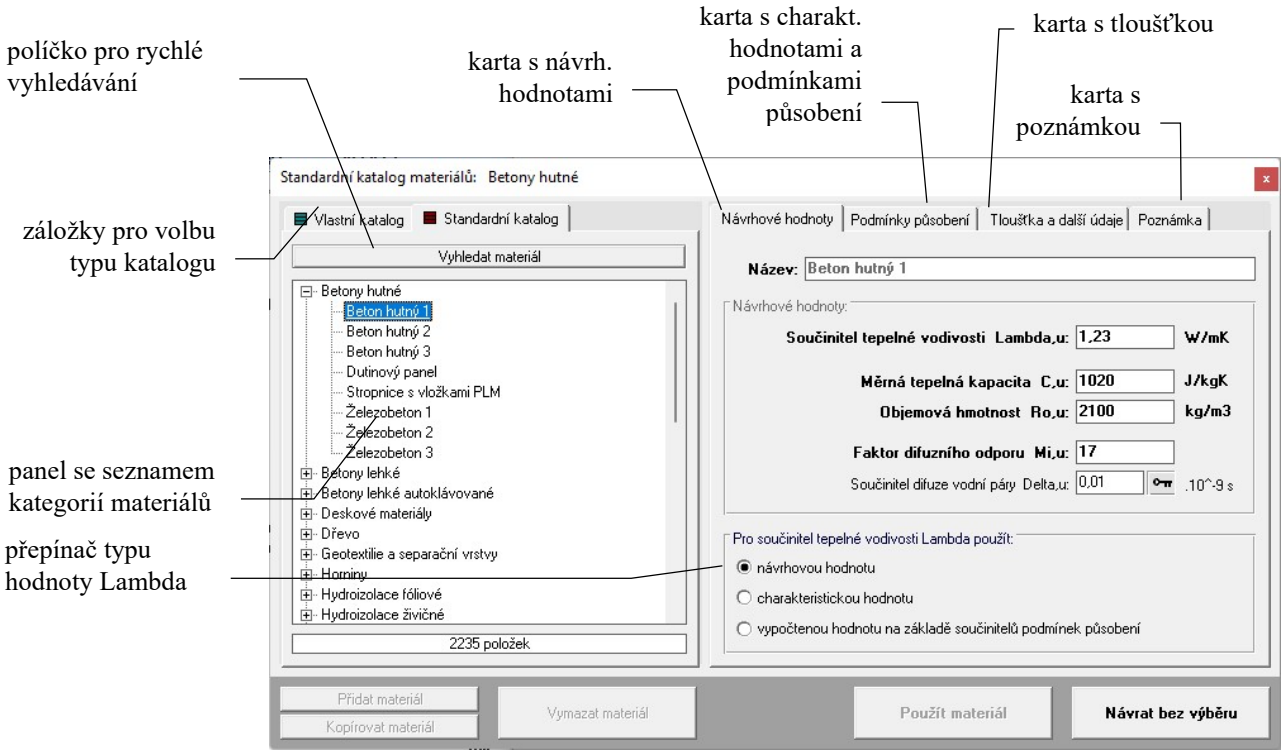
Práce s již existující úlohou

1. Vyberete příkaz **Otevřít úlohu** z nabídky **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. Otevřete ty vstupní formuláře, na nichž chcete upravit zadané údaje.
5. Ukončete práci s formuláři přes příkaz **Konec práce s daty**.
6. Stiskněte tlačítko **Výpočet** na panelu úlohy.
7. Vyberte metodiku výpočtu.
8. Prohlédněte si výsledky v prohlížecím modulu a případně je vytiskněte.
9. Opusťte prohlížecí modul stiskem klávesy Esc nebo výběrem příkazu **Konec** v nabídce **Soubor** hlavního menu.
10. Stiskněte tlačítko **Grafika** na panelu úlohy.
11. Vyzkoušejte si všechny možnosti grafického modulu programu.
12. Opusťte grafický modul stiskem klávesy Esc nebo výběrem příkazu **Konec** v nabídce **Soubor** hlavního menu.

13. 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

Praktický postup při aktualizaci katalogu ve verzi 2011 a novější:
Stáhnete-li si z www.kcad.cz pouze aktualizaci standardního katalogu - tedy nový soubor **katal32bp.mdb** - postačí jej nakopírovat do adresáře s programem místo původního stejnojmenného souboru.

Aktualizace programu

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 $\mu = 0{,}18824.10^{9}/\delta$.

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 tlouštěk 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 tlouštěk 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

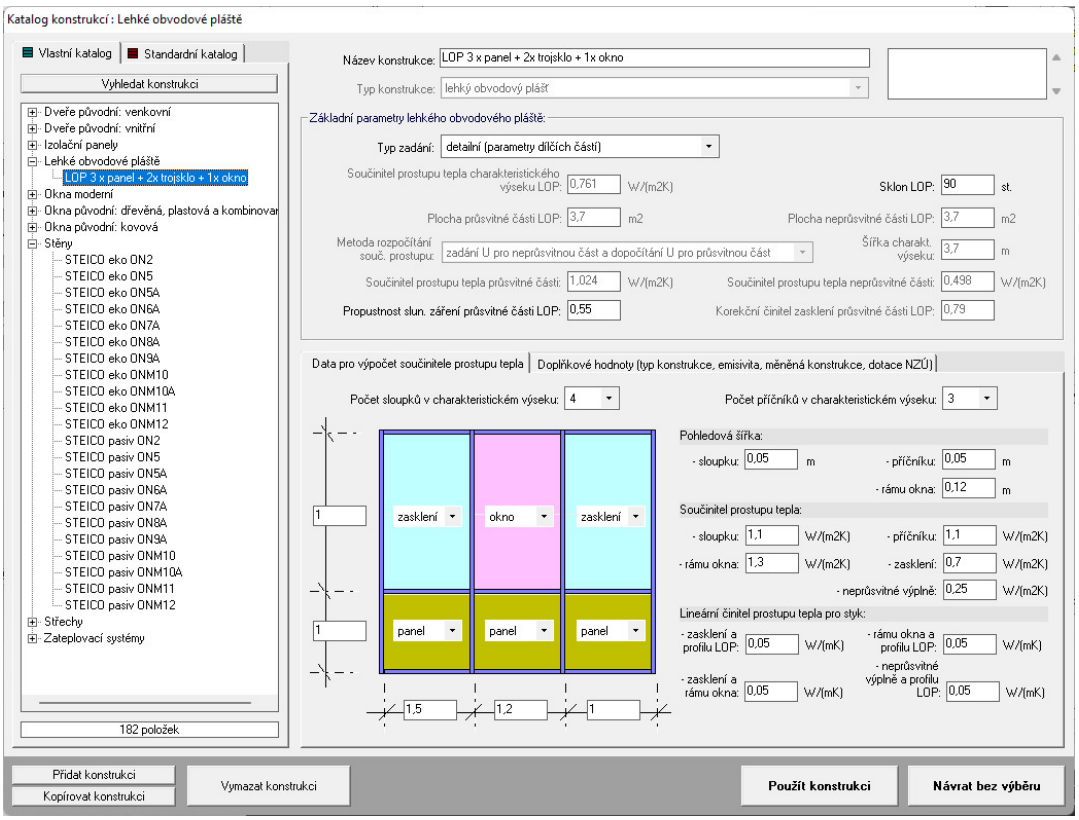
Po stisku tohoto tlačítka je možné vymazat právě zobrazený materiál z katalogu.

C. Katalog konstrukcí

Katalog konstrukcí je pomůcka, která umožňuje zadat neprůsvitné a průsvitné konstrukce pouhým výběrem v databázi. Konstrukce obsažené v katalogu jsou uloženy v databázových souborech **KatKci32.MDB** a **KatKci32BP.MDB**, které jsou ve formátu databázového programu Microsoft Access.

Katalog konstrukcí

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), zateplovací systémy a skladby typových dřevěných stěn a střech vybraných firem. Každý uživatel si může podle potřeby katalog doplňovat o další konstrukce průsvitné i neprůsvitné.



Záložky pro výběr katalogu

Záložka **Vlastní katalog** obsahuje odkaz na databázi stavebních konstrukcí, 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 **KatKci32.mdb**), se ve standardním katalogu (tj. v souboru **KatKci32bp.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

Praktický postup při aktualizaci katalogu ve verzi 2023 a novější:
Stáhnete-li si z www.kcad.cz pouze aktualizaci standardního katalogu - tedy nový soubor **KatKci32bp.mdb** - postačí jej nakopírovat do adresáře s programem místo původního stejnojmenného souboru.

Aktualizace programu

Pokud budete instalovat novou verzi programu, nakopírujte do adresáře s novou verzí váš původní katalog **KatKci32.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 konstrukce. Po stisknutí tlačítka **Vyhledat konstrukci** lze zadat jakoukoli část jména konstrukce a program nabídne následně seznam všech konstrukcí, jejichž jméno obsahuje zadaný řetězec.

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 v pravé části 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 formulářích pro zadání typů neprůsvitných konstrukcí, typů výplní otvorů a/nebo typů lehkých obvodových plášťů.
Tlačítko je aktivní jen tehdy, když má výběr konstrukce vzhledem ke kontextu smysl.

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 parametry konstrukce. 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.

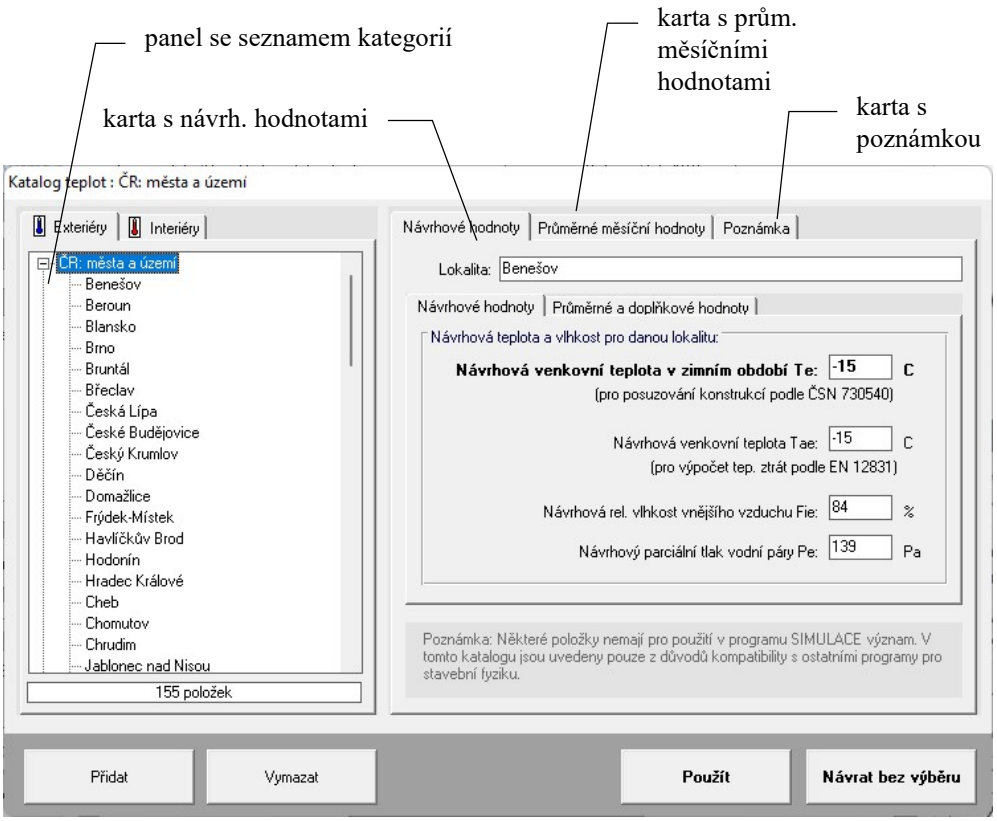
D. Katalog teplot

Katalog teplot 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 **Simulace** jsou v katalogu klimatická data převzatá z ČSN 730540-3 a z podkladů ČHMÚ.

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

Katalog teplot

Katalog teplot obsahuje:



Panel se seznamem kategorií

Panel se seznamem kategorií slouží k prohledávání katalogu teplot.
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 lokality či místnosti, které jsou v kategorii obsaženy. Stejný efekt má dvojitý stisk levého tlačítka myši na jméně kategorie nebo jednoduchý stisk levého tlačítka myši na znaménku plus vlevo u jména kategorie. **Zavření kategorie** je možné provést pomocí stejného postupu: klávesou **Enter** nebo dvojitým klepnutím myši na jméně kategorie, případně jednoduchým klepnutím myši na znaménku mínus vlevo u jména kategorie.
Mezi jednotlivými lokalitami se lze pohybovat pomocí stejného postupu jako mezi kategoriemi.

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

Karty

Tři karty řazené za sebou obsahují ve vstupních položkách parametry zvolené lokality a lze mezi nimi přepínat pomocí záložek v horní části.

Parametry uvedené v jednotlivých vstupních položkách lze přímo na kartách upravovat; pohyb mezi položkami lze realizovat pomocí levého tlačítka myši, případně kláves **Enter** (na další položku), **Tab** (totéž) a **CTRL+šipka vlevo** (na předchozí položku).

První karta

První karta obsahuje výpočtové hodnoty ve smyslu ČSN 060210 a ČSN 730540-3 pro danou lokalitu:

- návrhovou **venkovní teplotu**
- návrhovou **relativní vlhkost venkovního vzduchu**
- **průměrnou venkovní teplotu pro otopné období**
- délku otopného období
- venkovní teplotu, při které se zahajuje vytápění

či pro danou místnost:

- návrhovou **teplotu vnitřního vzduchu**
- **vnitřní návrhovou teplotu** (návrhovou teplotu suchého teploměru)
- návrhovou hodnotu **relativní vlhkosti vnitřního vzduchu.**

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.

Druhá karta

Druhá karta obsahuje průměrné měsíční hodnoty teplot a relativních vlhkostí pro danou lokalitu či místnost.

Třetí karta

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.

Dále katalog obsahuje čtyři tlačítka pro práci s katalogem teplot.

Tlačítko Použít

Po stisku tohoto tlačítka budou okrajové podmínky příslušné k právě zobrazené lokalitě či místnosti vloženy do příslušných položek na formuláři

Tlačítko Návrat bez výběru

Po stisku tohoto tlačítka bude proveden návrat do prostředí formuláře bez vložení zobrazených podmínek.

Tlačítko Přidat

Po stisku tohoto tlačítka lze přidat do katalogu další lokalitu či místnost.
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 Simulace

Jak je u programů pro MS Windows obvyklé, má i program **Simulace** svá nastavení uložena v registru Windows. Tato nastavení najdete obvykle v oddíle **Tento počítač\ HKEY_CURRENT_USER\ SOFTWARE\ VB and VBA Program Settings\ Simulace2026**.
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 **Simulace**.

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. Jména naposledy zpracovávaných úloh

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

5. 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.

6. Pozice okna

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

7. 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** a stejný katalog konstrukcí **KatKci32.MDB**, je třeba do oddílů **[Catalogue Directory]** a **[Windows Catalogue Directory]** nastavit cestu do adresáře s těmito soubory.

F. Omezení programu

Programem **Simulace** je možné posuzovat místnosti o maximálně 100 neprůsvitných konstrukcích (každá o maximálně 10 vrstvách) a o maximálně 100 průsvitných konstrukcích.

G. Seznam použité literatury

[1] Hykš, Hraška: Slnečné žiarenie a budovy, Alfa Bratislava 1990.

[2] ČSN 730540 Tepelná ochrana budov, část 1 až 4, ČNI/ČAS Praha 2005-2025

[3] ČSN EN ISO 13791 Tepelné chování budov – Vnitřní teploty v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Obecná kriteria a hodnotící postupy, ČNI Praha 2005

[4] ČSN EN ISO 13792 Tepelné chování budov – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Zjednodušené metody, ÚNMZ Praha 2012

[5] ČSN EN ISO 13786 Tepelné chování stavebních dílců - Dynamické tepelné charakteristiky - Výpočtové metody, ČAS Praha 2018

[6] ČSN EN 410 Sklo ve stavebnictví - Stanovení světelných a solárních charakteristik zasklení, ČNI ˇPraha 2011.

[7] J. Řehánek a kol. : Tepelně technické normy (komentář k ČSN 730540, ČSN 730542, ČSN 730549, ČSN 730560 a ČSN 730565), Vydavatelství ÚNM, Praha, 1981

[8] ČSN EN ISO 52016-1 Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy, ČAS Praha 2019

[9] ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody, ČAS Praha 2019

[10] ČSN EN ISO 52010-1 Energetická náročnost budov - Vnější klimatické podmínky - Část 1: Přepočet klimatických dat pro energetické výpočty, ČAS Praha 2022

[11] Roos, A. - Polato, P. - van Nijnatten, P.A. - Hutchins, M.G. - Olive, F. - Anderson, C.: Angular-dependent optical properties of low-e and solar control windows - Simulations versus maesurements, Solar Energy, Vol. 69, Nos. 1-6, pp. 15-26, Elsevier Science 2000

[12] ASHRAE 140-2017 Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs, ASHRAE Atlanta 2017.

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**
blog: **blog.kdata.cz/stavebni-fyzika**

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
5. května 3242
272 01 Kladno

m. tel.: **606 227 420**
e-mail: **svoboda@kcad.cz**
svoboda.zbynek@quick.cz