

## Manuál k programu Isover Fragment® Verzia 5.0

Program slúži na výpočty základných tepelnotechnických vlastností fragmentov obalového plášťa budov (stena, strop, podlaha...) pri jednorozmernom vedení tepla (bez vplyvu tepelného mosta) a to:

- súčiniteľ prechodu tepla  $U$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
- teplota vnútorného povrchu pri jednorozmernom vedení tepla
- priebeh teploty vo vnútri konštrukcie
- priebeh čiastočného tlaku vodnej pary v konštrukcii
- zistenie kondenzácie vodnej pary vo vnútri konštrukcie
- bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti vnútri konštrukcie
- teplotný útlm a fázový posun teplotného kmitu

Výpočty vychádzajú z normy STN 730540 „Tepelnotechnické požiadavky... Tepelná ochrana budov“, aktualizovanej k 1.1.2013 i poslednej zmeny z augusta 2016. Predpokladom úspešnej práce s programom je znalosť týchto noriem.

Súčasťou programu je aktualizovaná databáza s vlastnosťami materiálov podľa STN 730540, a množstva ďalších materiálov na základe certifikátov a podkladov od výrobcov tepelnoizolačných a ostatných materiálov.

### Základné charakteristiky:

- Program beží na akomkoľvek zariadení (počítač, tablet, mobilné zariadenia), na ktorom sa dá spustiť moderný internetový prehliadač. Spúšťa sa buď v lokálnom móde (stiahne sa na zariadenie v zozipovanej forme, rozbalí a následne kedykoľvek spúšťa v prehliadači aj bez momentálneho spojenia s internetom)
- alebo vo vzdialenom móde prostredníctvom internetu – s možnosťou aktualizácie a zároveň bude umožnený prístup ku centrálnym knižniciam detailov a skladieb (pripravujeme).
- program umožňuje ukladanie projektov v dátovom súbore na lokálnom počítači (je užitočné vytvoriť si na ňom príslušné zložky) a otváranie projektov z lokálnej zložky alebo z centrálnej knižnice.

(Vrele odporúčaný a najdôkladnejšie otestovaný je Google Chrome, akceptovateľný je aj Mozilla Firefox). Kompletná aplikácia je stiahnuteľná ako fragment5.zip a po rozbalení spustiteľná lokálne otvorením v internetovom prehliadači súboru

*Upozornenie: dátové súbory novej verzie Fragmentu 5.0 nie sú kompatibilné so staršími verziami Isover Fragment 4.0 a nižšie.*

**Práca s programom:** po spustení sa zobrazí štartovacie menu s ikonami:



## 1. Prihlásenie užívateľa

Začíname s „Prihlásením užívateľa“ a pokračujeme v poradí po jednotlivých položkách klikaním na šípku vpravo hore:

## 2. Načítanie fragmentu

Je možné otvoriť fragment s uloženého dátového súboru. Kliknutím na „Otvoriť fragment zo súboru“ sa otvorí systém zložiek vo vašom zariadení

Nezabudnite kliknúť na pokračovaciu šípku

*Doporučenie: Od začiatku si vytvorte systém zložiek, do ktorých si budete ukladať zadávacie súbory (napr. podľa názvov fragmentu akcií, dátumov a pod.), aby ste sa k nim mohli pri budúcich zmenách alebo zadávaní príbuzných skladieb vrátiť.*

## 3. Vonkajšie okrajové podmienky

V menu si môžete vylovať konkrétnu obec, ku ktorej program automaticky dodá vonkajšiu výpočtovú teplotu a relatívnu vlhkosť. Súčasťou je pokročilé vyhľadávanie (stačí zadať prvé písmená vo vyhľadávači obcí). Poklikaním na voľbu vám načíta hľadanú obec:

Je možné zadať okrajové podmienky manuálne kliknutím na príslušný štvorček.

## 4. Vnútorne okrajové podmienky

Teplotu a relatívnu vlhkosť vnútorného vzduchu je možné zadať z menu:

Štandardné podmienky – teplota 20°C a relatívna vlhkosť 50% sú normatívne pre obytné miestnosti. Pri neštandardných je vo výbere z orientačnej tabuľky uložená nápoveda. Ostatné sú v STN 730540-3 tab. 1.

#### 4. Popis zákazky

Môžete, ale nemusíte vyplniť riadky:

**Popis zákazky** << >>

Názov stavby:	Môj dom
Adresa:	Horná Dolná
Investor:	Swen Niederland
Meno projektanta:	Ornelia Muttiová
Firma:	Rýchly Projekt, s.r.o.
Názov konštrukcie:	stena

Nezabudnite kliknúť na pokračovaciu šípku

#### 5. Skladanie fragmentu

Dostali ste sa k samotnému jadieru Fragmentu.

V aktuálnej verzii je možné vybrať z knižnice vzorových konštrukcií: (prejdite na výber z 3D pohľadu) alebo zadať vlastnú konštrukciu (prejdite na Druh konštrukcie rolovaním v menu).

**Skladanie fragmentu** << >>

Druhy konštrukcie v obraze: Výber z 3D pohľadu Vzorové konštrukcie

Vybraná konštrukcia

Druh konštrukcie: Vnútrotná stena s vodorovným tepelným tokom

Rozdiel teplôt vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch: do\_20k

$R_{si}$	$R_{se}$	$U_{a,norm}$	tabuľky
0.13	0.13	0.55	<input type="checkbox"/> odvetraná vzduchová m

▼ Materiál (hľadať)

Hlavná skupina: ISOVER - kontaktné fasády

Podskupina: ISOVER CLIMA 034 [www](#)

Objemová hmotnosť: 55

do\_10k

do\_15k

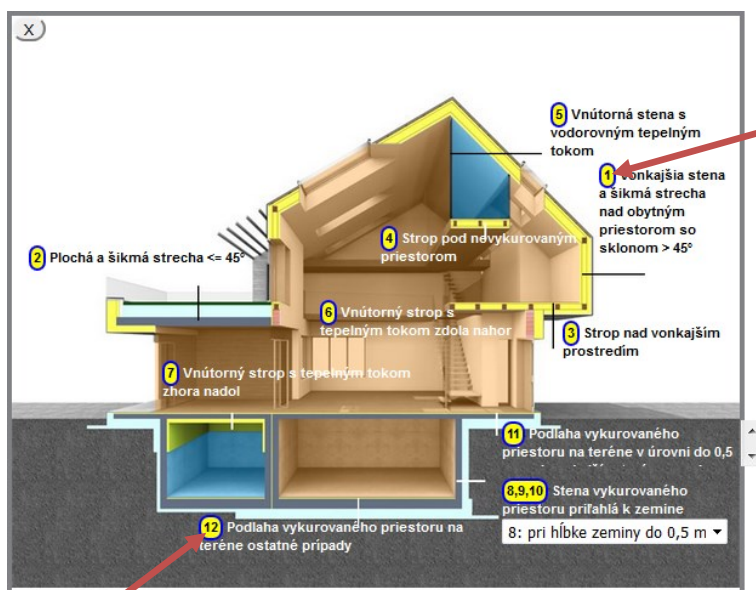
do\_20k

do\_25k

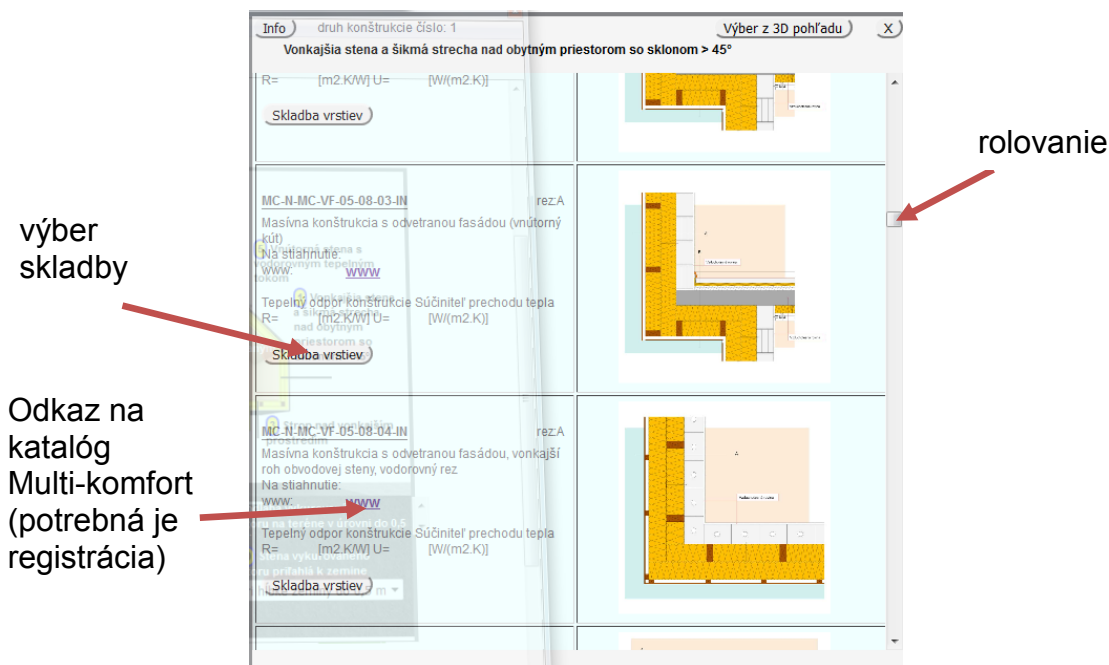
nad\_25k

#### Výber z 3D pohľadu

Pri Výber z 3D pohľadu sa zobrazí schéma budovy, z ktorej vyberiete druh konštrukcie kliknutím na žlté položky 1 (vonkajšia stena...) až 12 (Podlaha vykurovaného priestoru...)



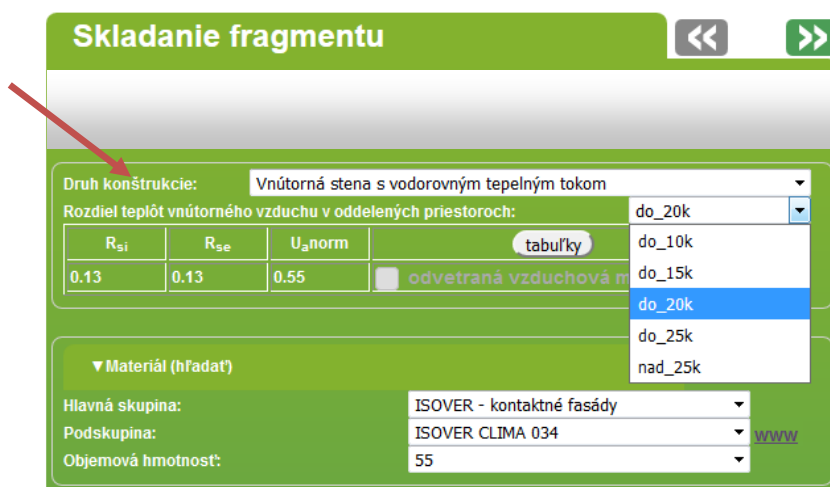
Po chvíli sa zobrazí náhľad knižnice so schémami vpravo. Rolovanie je možné prostredníctvom pravej lišty. Výber skladby potvrdíte kliknutím na Skladbu vrstiev. Knižnica je prepojená na katalóg Multi-komfortných konštrukcií s kompletnými katalógovými listami (fyzikálne vlastnosti, certifikát Passiv Haus, 2-D polia) cez odkaz na [Multi-komfort www](#). V niektorých konštrukciách je možné stiahnuť si priamo detail v dwg alebo BIM-súbor.



Po výbere Skladba vrstiev sa ukáže náhľad, na ktorom potvrdíte „Vyber“. Vzápätí sa vrátite do programu Fragment, v ktorom môžete skladbu editovať, alebo prejsť na výpočet.

### Skladba vlastnej konštrukcie

Pri zadávaní vlastnej konštrukcie v druhu, ktorý nie je v styku s exteriérom, treba vyrolovať i rozdiel teplôt. Ako vidíte, je možné zadať i odvetranú medzeru (len v styku s exteriérom)



Potom začnete skladať vrstvy - pozor, **smernom od interiéru k exteriéru** – v smere tepelného toku, tu je zmena oproti predošlým verziám Fragmentu.

Výber materiálu z databázy začneme rolovaním z Hlavnej skupiny. Funguje vyhľadávanie podľa prvého písmena. Materiál je taktiež možné vyhľadať obdobne ako pri zadávaní obce. Pri skupinách s viacerými materiálmi prvok vyberieme z podskupiny, pri niektorých materiáloch program umožňuje špecifikovať objemovú hmotnosť. Charakteristiky materiálov z databázy nie je možné prepisovať. Je ale možné zadať vlastný materiál kliknutím na príslušný box. Pritom sa uvoľnia zadávacie okná, ktoré je nutné vyplniť.

Nezabudnime zadať „**Hrúbku materiálu v mm**“. V niektorých prípadoch je však hrúbka zafixovaná vzhľadom na daný výrobný rozmer.

▼ Materiál (hľadať)

Hlavná skupina: ISOVER - kontaktné fasády  
 Podskupina: ISOVER EPS GREYWALL  
 Objemová hmotnosť: 15

Fyzikálne vlastnosti materiálu:  
 Materiál: ISOVER EPS GREYWALL  
 Objemová hmotnosť [kg/m<sup>3</sup>]: 15  
 Súčiniteľ tepelnej vodivosti [W/(m.K)]: 0,033 0,031  
 Merná tepelná kapacita [J/(kg.K)]: 840  
 Faktor difúzneho odporu: 40

Hrúbka materiálu[mm]:  ☒ Vlastný materiál

Ďalšiu vrstvu pridáme do skladby kliknutím na „Pridať vrstvu“.

Ako prvé v poradí sú umiestnené materiály dodávané divíziami Sant-Gobain. Hviezdičkou sú označené materiály prebrané z normy STN 730540. Vlastnosti ostatných materiálov sú prebrané z dostupných certifikátov a technických listov, ich správnosť nie je preto garantovaná normou. Vo výpočtoch je použitá výpočtová (návrhová) hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti (prvá v poradí), odvodená z charakteristickej hodnoty. Je možné zadať i materiály s meniteľnými difúznymi vlastnosťami („leťná“ hodnota faktoru difúzneho odporu  $n_{le}$ ).

Postupne vyskladáme skladbu z jednotlivých vrstiev. Poradie vrstiev je možné meniť kliknutím na príslušnú vrstvu a políčko „Hore“ alebo „Dole“ v ľavej časti. Vrstvu možno vymazať kliknutím na krížik. Funguje aj potiahnutie riadka „uchop a potiahni“ na novú pozíciu.

☐ Vlastný materiál

Hrúbka materiálu[mm]:

Materiály:  
 (interiér)

Vrstva	Názov	$\rho$	$\lambda_e$	$\lambda_i$	$c$	$\mu$	$\mu_{le}$	Hrúbka
1	* - Sadrokartón	750	0.22	0.15	1060	9		12,5
2	ISOVER AKUPLAT	16	0.040	0.037	940	1		60

(exteriér)

72.5

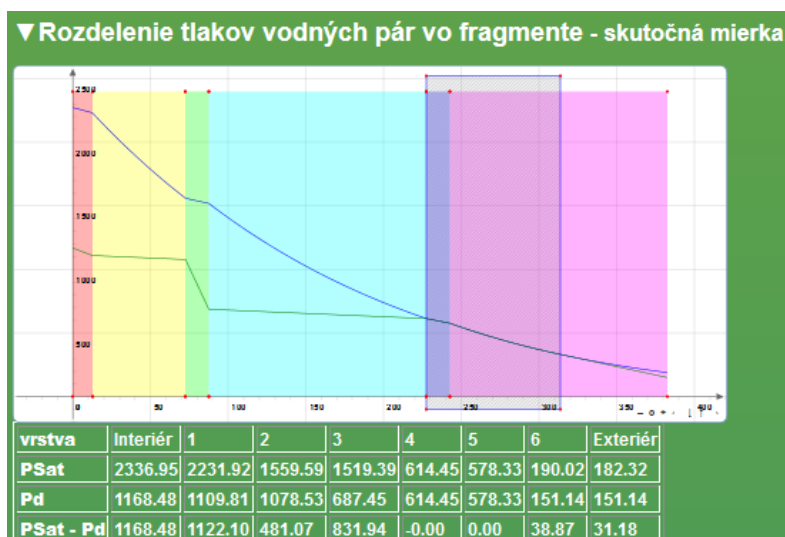
V dolnej časti sa začnú graficky znázorňovať farebne odlíšené vrstvy

Hrúbku vrstvy je možné dodatočne editovať v poli Hrúbka

Po zostavení skladby pokračujeme kliknutím na šípku k bodu:

## 7. Výpočet fragmentu

Zobrazí sa grafický priebeh teplôt a hodnoty na rozhraní vrstiev. Taktiež výpočet prítomnosti kondenzácie, prípadne hrúbky kondenzačnej vrstvy. Zobrazí sa priebeh tlakov vodných pár, ako aj ich hodnoty na rozhraní vrstiev:



Program vypočíta množstvo skondenzovanej a vyparenej vlhkosti oboma metódami, t. j. podľa starej normy STN 730540 (podľa teplôt, pričom uvažuje s najnižšou vonkajšou výpočtovou teplotou podľa teplotnej oblasti a teplotám priraduje početnosť ich výskytu. Pre každú teplotu ráta bilanciu vlhkosti, z čoho zostavuje celoročnú bilanciu – je to konzervatívny výpočet s bezpečnostnou rezervou), ako aj podľa aktuálnej EN ISO 13788 (mesačná metóda, počíta s priemernými mesačnými teplotami avšak nezohľadňuje krátkodobý výskyt nízkych teplôt)

Kliknutím na šípku prejdeme k výsledkom.

## 8. Výsledok fragmentu

Výstup je možné vytlačiť najprv kliknutím na ikonu „Tlačiť (do PDF)“, po kontrole prípadne úprave tlačovej zostavy následne tlačou z pdf. Bližšie vysvetlivky nájdete po nastavení kurzoru na ikonu.

Zadávací dátový súbor uložíme po kliknutí na ikonu „Uložiť fragment“, alebo sa kliknutím na „Úpravy“ dostaneme na začiatočnú pozíciu „Skladanie fragmentu“, kde môžeme editovať skladbu, hrúbky vrstiev a ďalšie hodnoty.

Vo výstupnej zostave je zobrazená:

- rekapitulácia vstupných údajov
- teplota na povrchu (porovnávaná s teplotou pre vznik plesní)
- difúzny odpor
- hodnota tepelného odporu a súčiniteľu prechodu tepla, porovnanie s normatívnymi hodnotami
- grafický priebeh teploty, parciálneho tlaku vodnej pary a nasýtenej vodnej pary
- kondenzačná zóna
- množstvo skondenzovanej a vyparenej vody v konštrukcii, bilancia vlhkosti v konštrukcii

Upozornenie: desatinný formát množstva vodnej pary je nastavený na 5 desatinných miest, kvôli možnému menšiemu množstvu sa zobrazuje aj vedecký zápis čísla ( $\times 10^{-n}$ ).

Vo výstupnej zostave je ďalej zobrazený:

- fázový posun a teplotný útlm
- grafické zobrazenie priebehu teploty a tlakov vodných pár

Dáta je možné uložiť v dátovom súbore s príponou .json. Program vyzve na zadanie cieľovej zložky a názvu súboru. Uložený projekt sa načíta pri zadaní voľby „Otvoriť fragment zo súboru“ z „Načítania fragmentu“ po novom spustení programu. Po otvorení projektu je možná editácia všetkých zadávaných hodnôt a údajov.

Okrem plánovaných vylepšení v nasledovnej verzii Isover Fragment intenzívne pracujeme na projektovom hodnotení energetickej hospodárnosti obytných budov (tepelnotechnické charakteristiky a merná potreba tepla na vykurovanie) na projekt pre stavebné povolenie.

Tip: Ak ste už program využívali v minulosti a viete aká operácia sa v danom kroku vykonáva, nemusíte dodržiavať preddefinovanú postupnosť menu. V Nastavení (na vrchnej lište vedľa je úvodné info) zvolíte prepínač profesionálneho módu. Využijete pri rýchlych úpravách.

Prajeme úspešnú prácu s programom a uľahčenie projekčných prác. Budeme povďační za pripomienky k programu, ako aj upozornenia na prípadné chyby alebo ťažkosti, alebo prípadné chybové hlásenia programu Fragment 5.0. prostredníctvom e-mailu: [info@isover.sk](mailto:info@isover.sk)

**Divízia ISOVER Saint-Gobain Construction Products, s.r.o.**

**Ing. Vladimír Balent**

**Technická univerzita vo Zvolene**

**Prof. Ing. Jozef Štefko, CSc**

**Informačný systém pre monitorovanie energie**

**Ing. Marián Bačo**

**Vývoj elektroniky pre integrované riešenia**

**Ing. Ján Supuka**