



**TZB**

Představení programu

# Program TZB



## Modul TEPELNÉ ZTRÁTY – od roku 2016

- výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN 12 831
- návrh otopných těles
- výpočet teploty vzduchu  $\theta_{ai}$

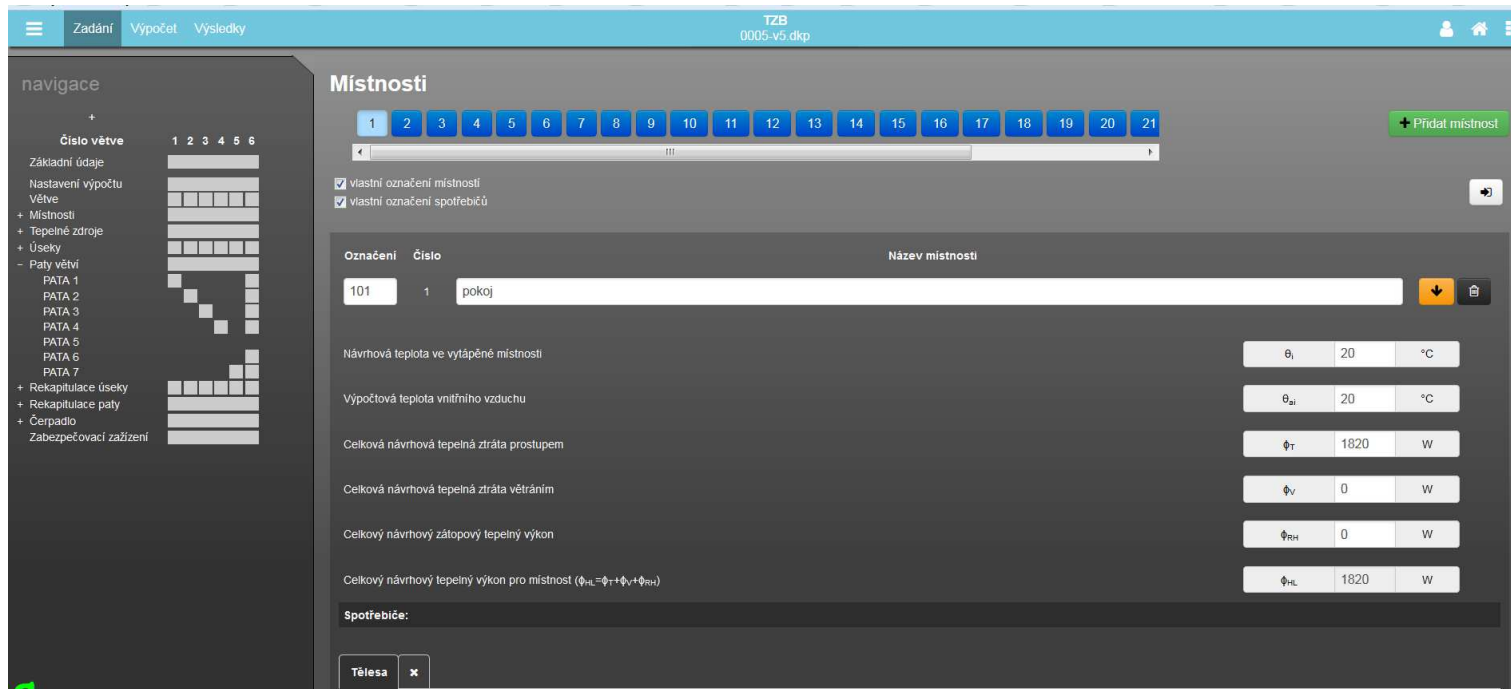
## Modul TERMOHYDRAULIKA – **Novinka 2018**

- komplexní návrh otopné soustavy
- návrh rozvodů (trubky, tepelná izolace ...)
- návrh regulačních prvků (TRV, RŠ, RDT, TH ...)
- návrh čerpadel
- využití rozsáhlých katalogů výrobků



# Program TZB

- Parametrické zadávání



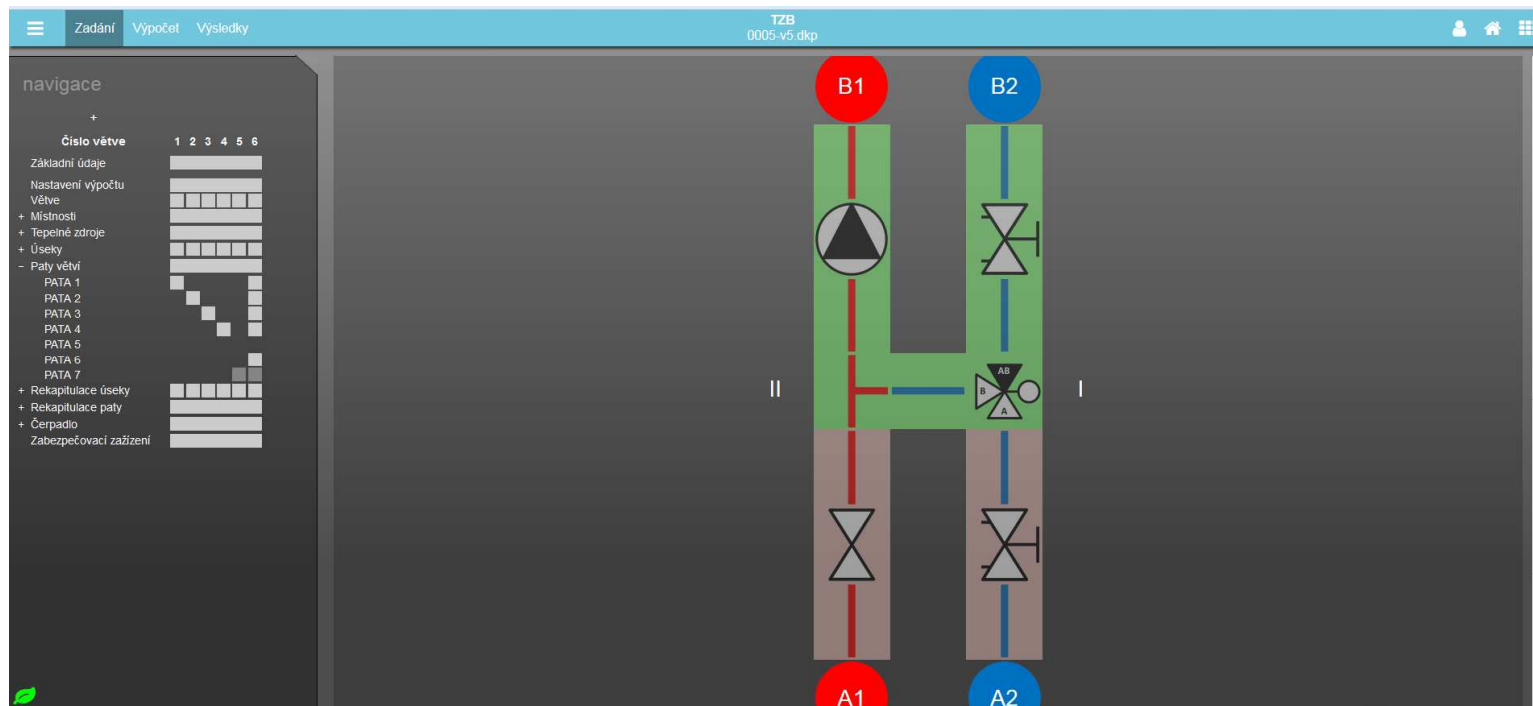
The screenshot displays the 'Místnosti' (Rooms) configuration window in the TZB software. The window title is 'TZB 0005-v5.dkp'. The interface is divided into several sections:

- Navigation (navigace):** A sidebar on the left with a tree view showing project structure: 'Číslo větve' (1-6), 'Základní údaje', 'Nastavení výpočtu', 'Větve', 'Místnosti', 'Tepelné zdroje', 'Úseky', 'Paty větví' (PATA 1-7), 'Rekapitulace úseky', 'Rekapitulace paty', 'Čerpadlo', and 'Zabezpečovací zařízení'.
- Room Selection:** A row of buttons numbered 1 to 21, with button 1 selected. A '+ Přidat místnost' button is on the right.
- Room Configuration:** A table with columns 'Označení' (101), 'Číslo' (1), and 'Název místnosti' (pokoj). Below the table are several input fields for room parameters:
  - Návrhová teplota ve vytápěné místnosti:  $\theta_i$  20 °C
  - Výpočtová teplota vnitřního vzduchu:  $\theta_{ai}$  20 °C
  - Celková návrhová tepelná ztráta prostupem:  $\dot{\Phi}_T$  1820 W
  - Celková návrhová tepelná ztráta větráním:  $\dot{\Phi}_V$  0 W
  - Celkový návrhový zátopový tepelný výkon:  $\dot{\Phi}_{RH}$  0 W
  - Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost ( $\dot{\Phi}_{HL} = \dot{\Phi}_T + \dot{\Phi}_V + \dot{\Phi}_{RH}$ ):  $\dot{\Phi}_{HL}$  1820 W
- Spotřebiče:** A section for defining heating devices, currently showing 'Tělesa'.

# Program TZB



- Částečně grafické zadávání (např. paty větví)



# Program TZB



- Rozsáhlé katalogy produktů z BIM databáze DEKSOFT

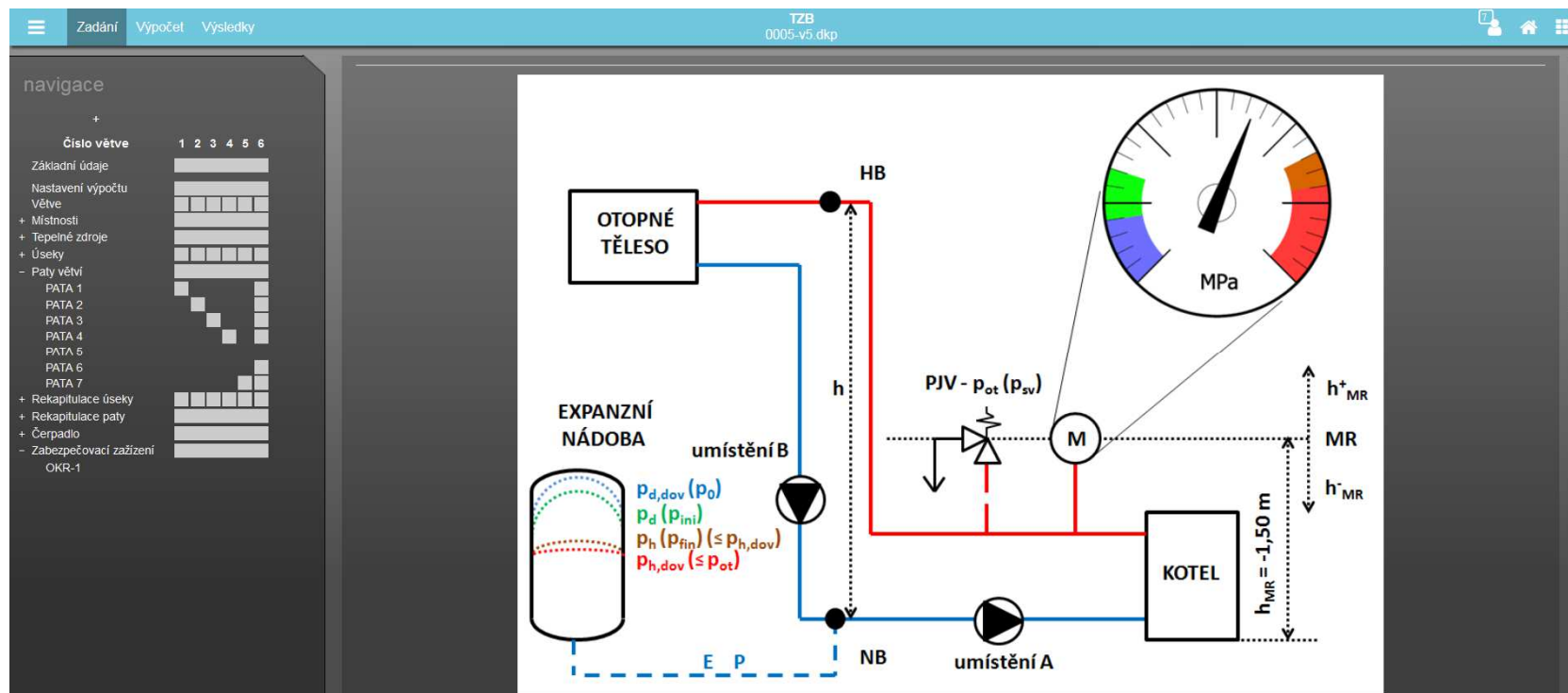
The screenshot displays the DEKSOFT BIM database interface. On the left, a list of manufacturers is visible, including IVAR CS, DANFOSS, GIACOMINI, IMI Hydronic Engine, HONEYWELL, SIEMENS, COMAP, CONECTERM, COTERM, OVENTROP, HERZ, MEIBES, VALVEX, MMA, KRÖHNE, DANFOSS, OVENTROP, FERNOX, RBM, REGULLUS, and HERZ. The main area shows several product categories with images and lists of brands:

- FV PLAST**: GIACOMINI, DANFOSS, PFEILFE, UPONOR, WARM EKOPLASTIK, HERZ
- MIRELON**: SPUR, KNALFINSULATION, ARMACELL, KAIMANN, MIRELON, MIRELON PRO, PAROC

Other visible elements include a radiator in a room, a thermostat, and a control panel. The interface includes search filters, navigation buttons (like 'obrazek', 'specifikace', 'Září'), and a search bar at the top right.

# Program TZB

- Nápoř�y, schémařta apod.

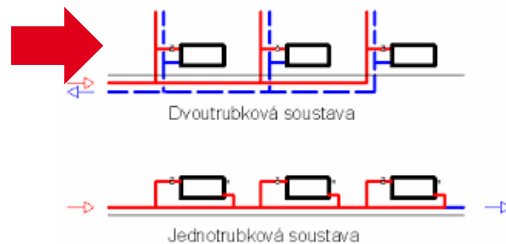


# TZB – vlastnosti, rozvoj

- Modul TERMOHYDRAULIKA má zatím tento rozsah



Zatím jen dvoutrubková soustava



Zatím bez podlahového vytápění



Zatím bez výpočtu tepelné zátěže



- Rozšíření o jednotrubkovou soustavu, podlahové topení a výpočet tepelné zátěže je v plánu na rok 2018

# Program TZB – plánovaný rozvoj



## Napojení na 2D CAD SW

- Pracujeme na propojení s programem CADKON+ MEP



## Napojení na 3D CAD a BIM SW

- Plánujeme propojení s programem REVIT prostřednictvím BIM DEKSOFT pluginu





# Modul Tepelné ztráty

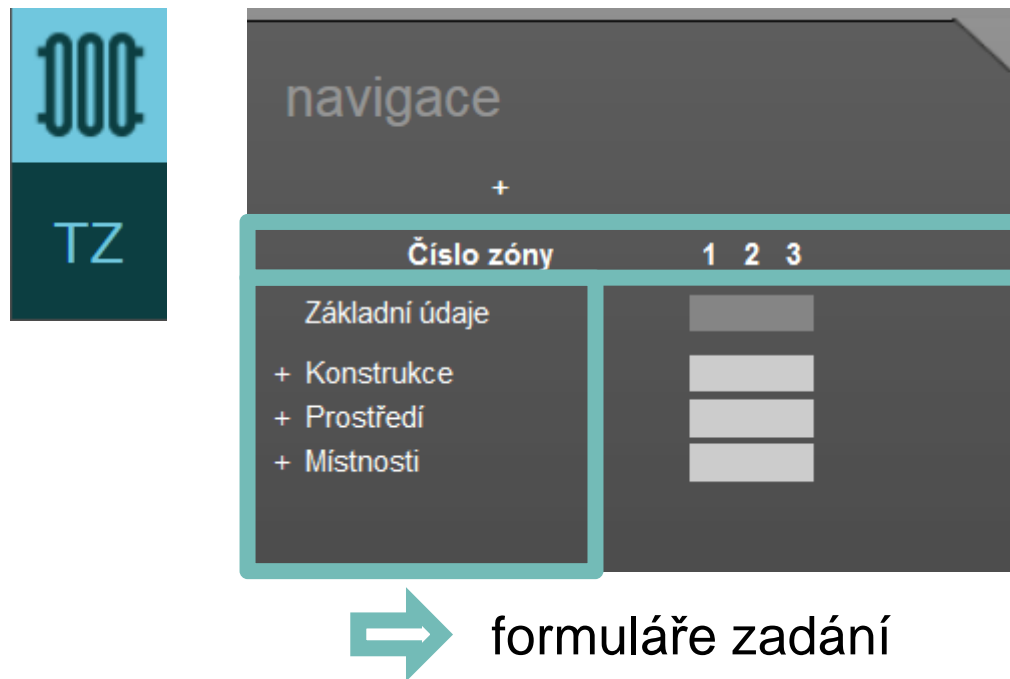
# Proč počítáme tepelné ztráty

- Návrh zdroje tepla
- Návrh otopných těles



# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

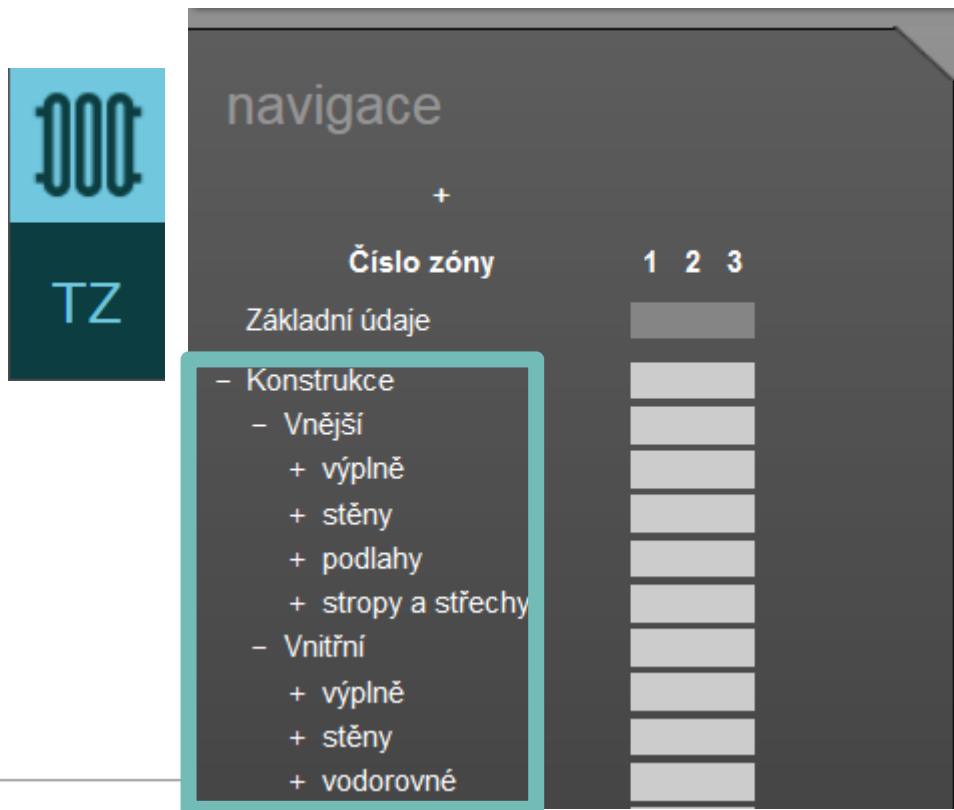


zónování objektu

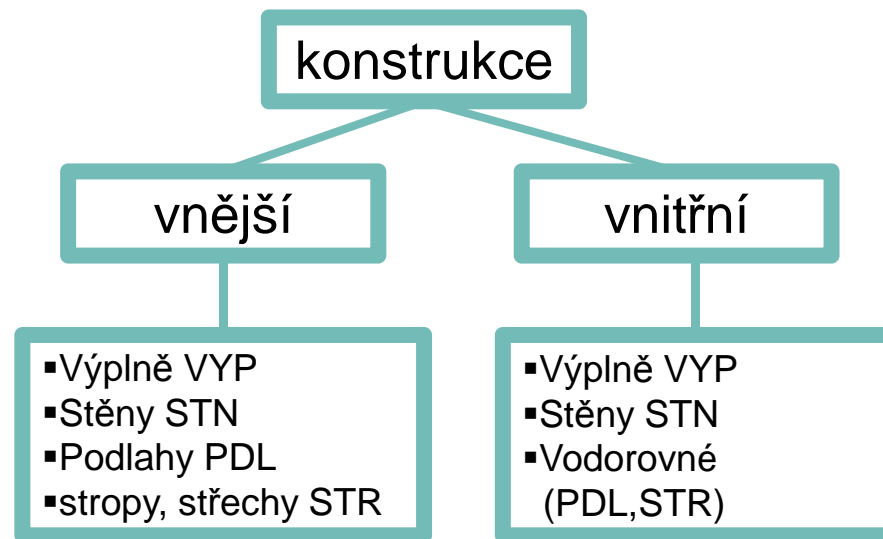
- nutné pro využití programu ENERGETIKA)
- Nutné pro využití v TZ při výpočtu nevytápěných prostor bilancí dle ČSN EN 13 789
- V ostatních případech není povinné zónovat

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

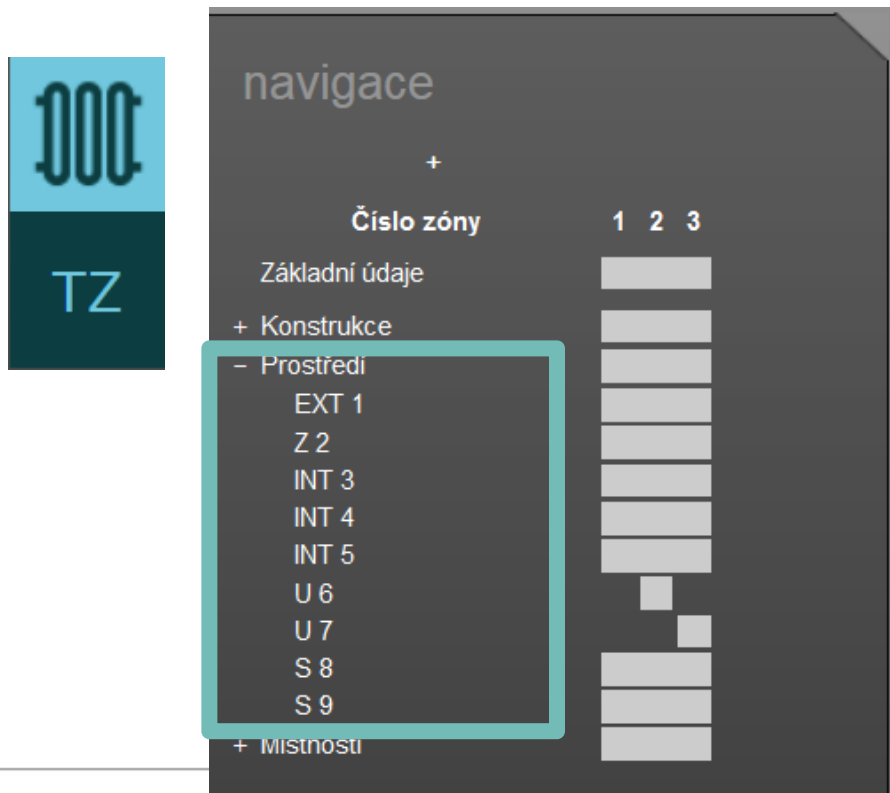


⇒ Dělení konstrukcí shodné s programem ENERGETIKA

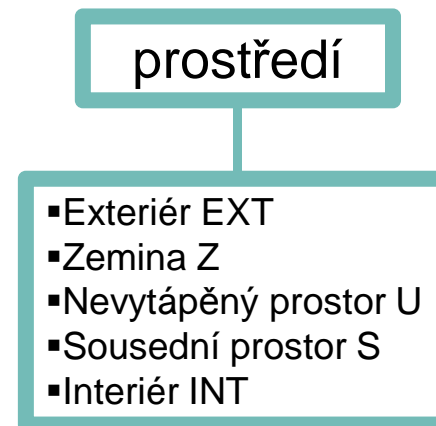


# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

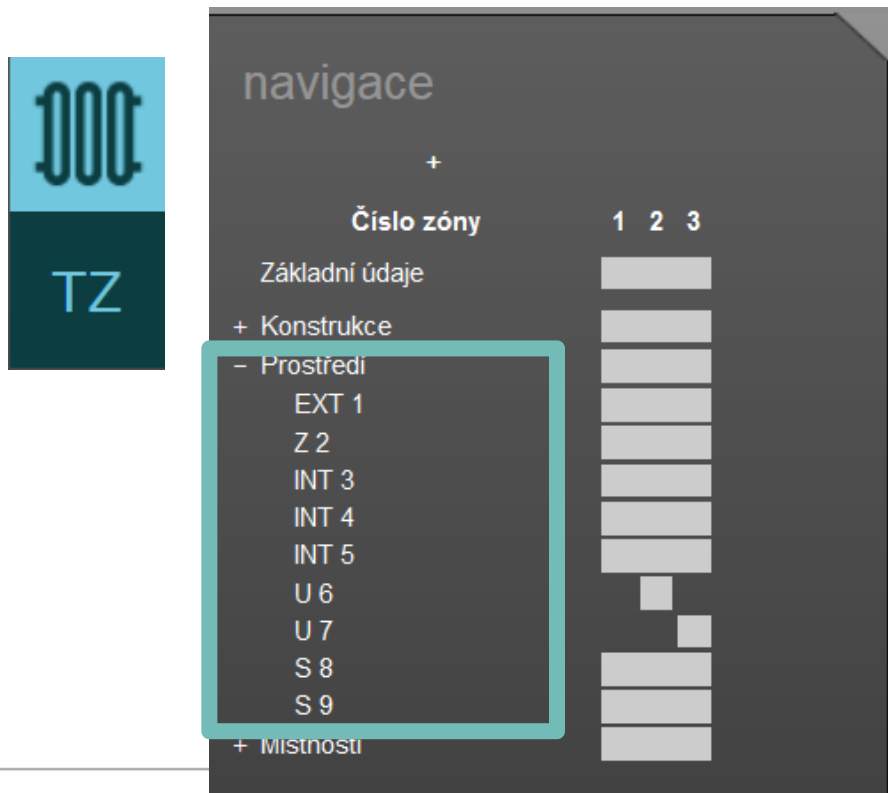


Zadání typů prostředí

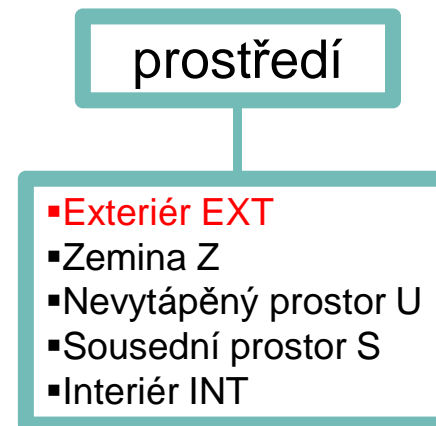


# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY



Zadání typů prostředí



# Program TZB



## Specifika při zadání prostředí: exteriér EXT

- lze v rámci jednoho souboru zadání vybrat pouze jeden exteriér
- nabídka míst dle přílohy NA 1 ČSN EN 12 831
- možnost zadat vlastní lokalitu

navigace

+  
Číslo zóny 1 2 3

Základní údaje

+ Konstrukce

- Prostředí

EXT 1

Z 2

INT 3

INT 4

INT 5

U 6

U 7

S 8

S 9

+ Místnosti

### Navrhovaná prostředí pro výpočet tepelných ztrát

1 2 3 4 5 6 7 8 9 + Přidat prostředí

Označení	Číslo	Název
EXT	1	Lokalita ZNOJMO (výběr dle ČSN EN 12 831)

Typ prostředí: exteriér

Lokalita: Znojmo

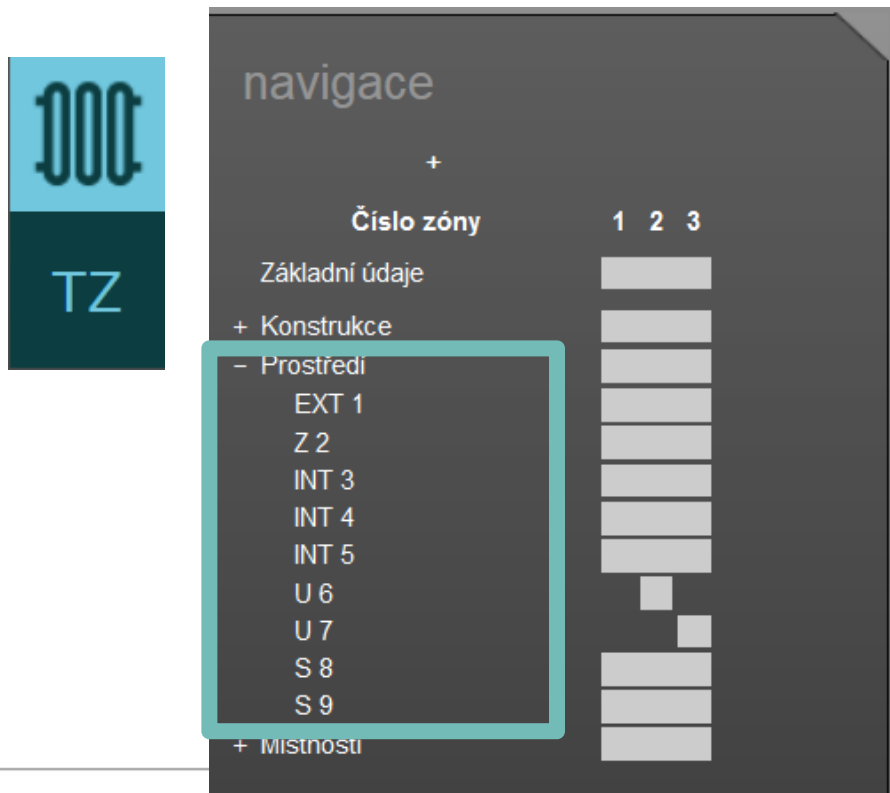
Návrhová teplota prostředí pro výpočet tepelných ztrát:  $\theta_{e} = -12$  °C

Teplota pro definování otopného období:  $\theta_{hp,e} = 13$  °C

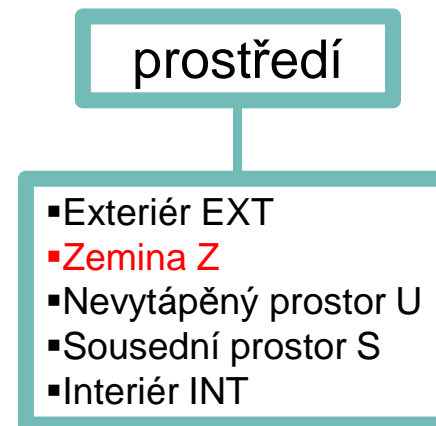
Roční průměrná venkovní teplota během otopného období:  $\theta_{m,e} = 3.9$  °C

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY



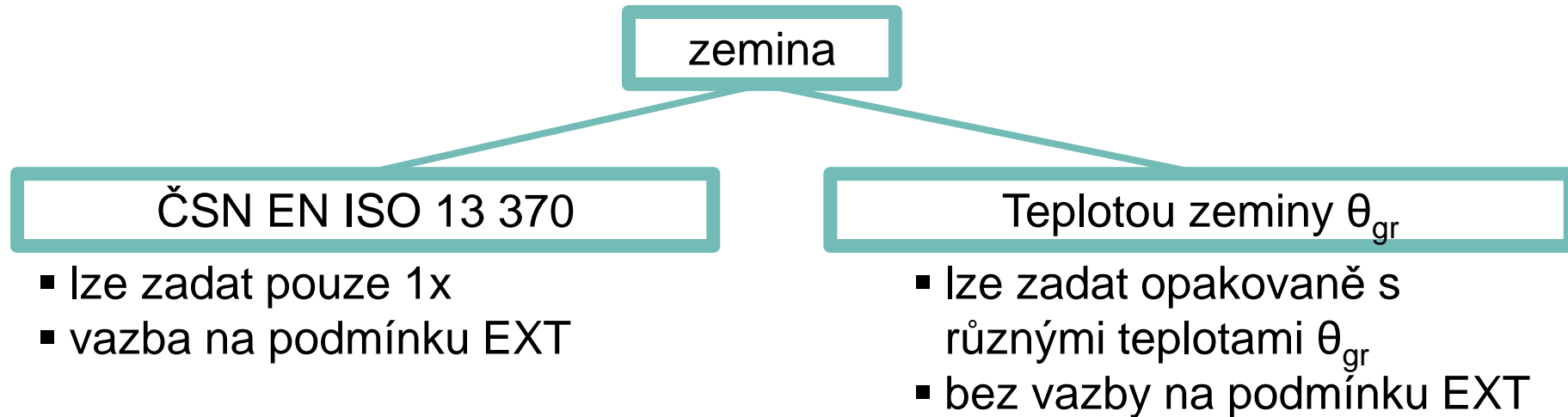
Zadání typů prostředí





# Program TZB

## Specifika při zadání prostředí: zemina Z

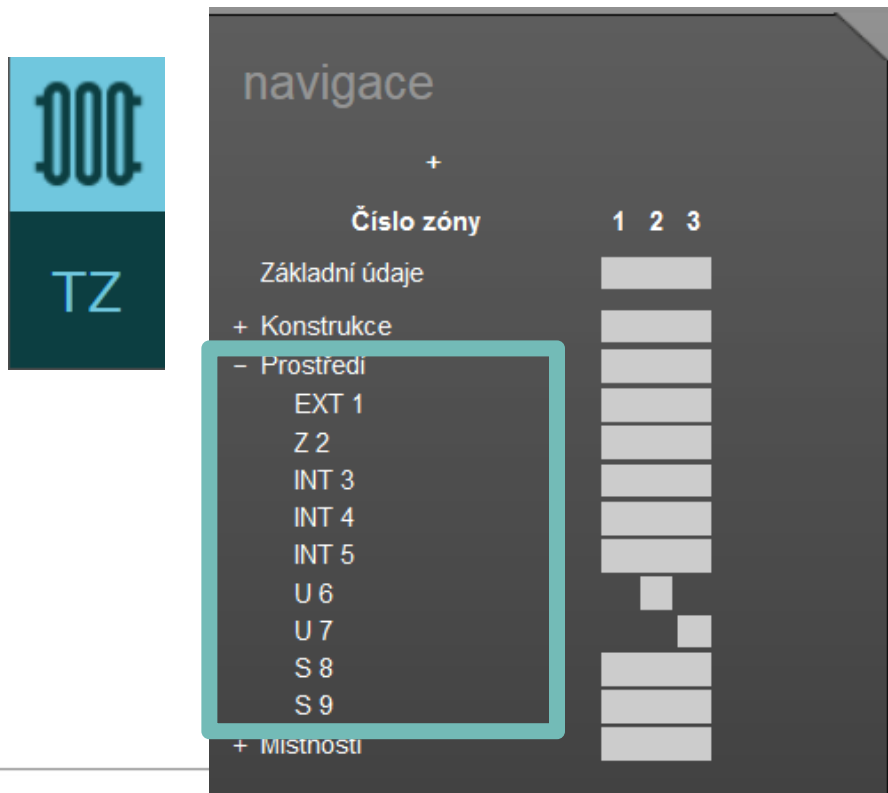


*Poznámka: přesnější metoda*

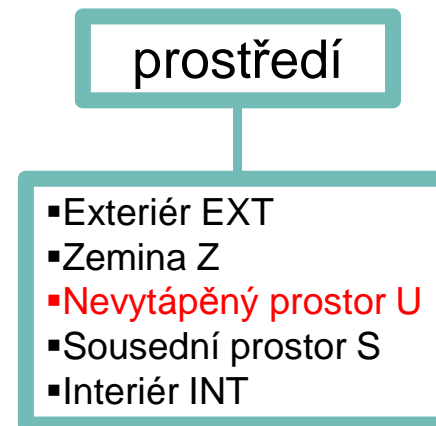
*Poznámka: nemusí korespondovat s realitou. Zejména při vyčíslení ztrát tepelně neizolovaných konstrukcí.*

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY



Zadání typů prostředí



## Specifika při zadání prostředí: nevytápěný prostor U

### Nevytápěný prostor

#### „b“ bilancí ČSN EN ISO 13 789

- lze zadat opakovaně
- vazba na podmínku EXT a Z
- Nevytápěný prostor = **vždy samostatná „zóna“ v zadání**

*Poznámka: přesnější výpočtová metoda zahrnující reálné tepelné toky. **Nutná podmínka pro využití zadání TZ i v ENE!***

#### „b“ z tabulky ČSN EN 12 831

- lze zadat opakovaně s různými teplotami  $\theta_u$ , resp. činiteli „b“
- bez vazby na podmínku EXT
- bez vlastní zóny v zadání

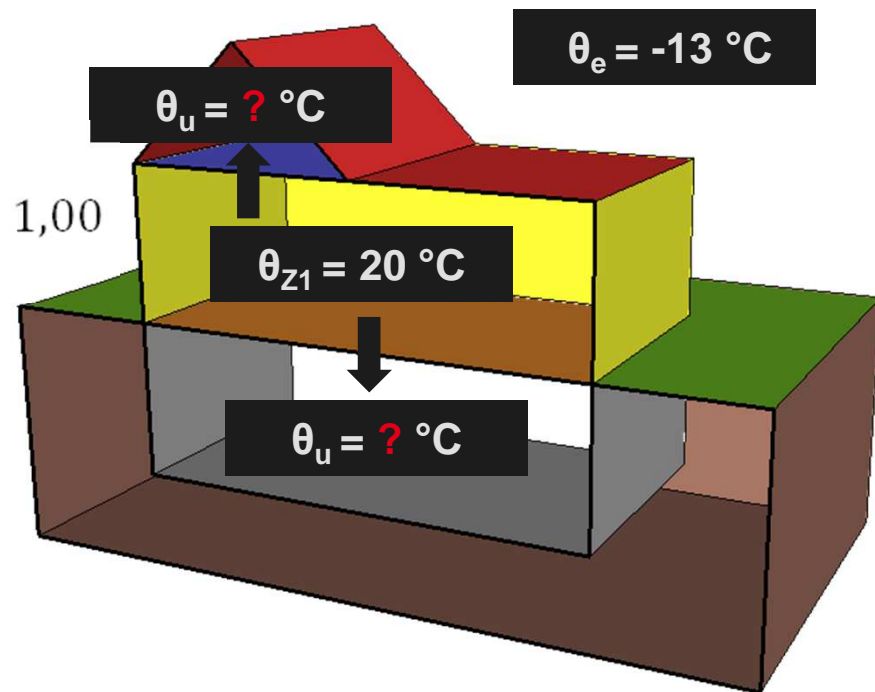
*Poznámka: hrubý až velmi nepřesný způsob stanovení TZ k nevytápěným prostorům*

# Činitelé teplotní redukce



## Činitel teplotní redukce „b“ k nevytápěným prostorům

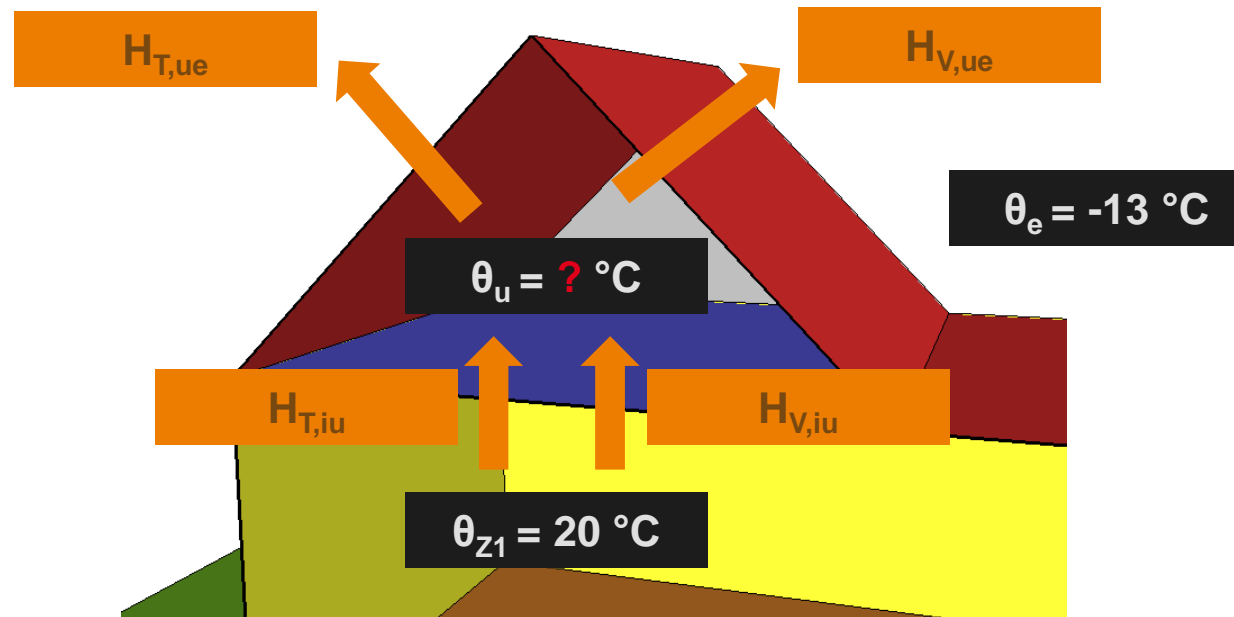
$$b = \frac{(\theta_i - \theta_{za\ konstrukcí})}{(\theta_{im} - \theta_e)} = \frac{(10 - ?)}{(20 - (-13))} < 1,00$$



# Činitelé teplotní redukce



Dokážeme ihned přesně odhadnout  $\theta_u$ ?



## Činitelé teplotní redukce



**Teplotu v nevytápěném prostoru můžeme stanovit bilančním výpočtem dle ČSN EN ISO 13 789 (bilance tepelných toků)**

$$\theta_u = \frac{(\sum H_{iu} \cdot \theta_i + H_{ue} \cdot \theta_e + \Phi_u)}{(\sum H_{iu} + H_{ue})}$$

$H_{T,iu}$  Konstrukce mezi vytápěným a nevytápěným prostorem

$H_{V,iu}$  Výměna vzduchu mezi vytápěným a nevytápěným prostorem

$H_{T,ue}$  Konstrukce oddělující nevytápěný prostor od exteriéru

$H_{V,ue}$  Výměna vzduchu mezi nevytápěným prostorem a exteriérem

$\Phi_u$  Tepelné zisky do/v nevytápěném prostoru<sup>x)</sup>

<sup>x)</sup>Mohou se zahrnout do výpočtu potřeby tepla na vytápění, do výpočtu  $U_{em}$  a  $\Phi_{HL}$  se nezahrnují

# Činitelé teplotní redukce



## Tabulková hodnota „b“ dle ČSN EN 12 831:

Nevytápěný prostor	bu
<b>Prostor</b>	
-pouze s 1 vnější stěnou	0,40
-nejméně s 2 vnějšími stěnami bez venkovních dveří	0,50
-nejméně s 2 vnějšími stěnami s venkovními dveřmi (např. předsíně, haly, garáže)	0,60
-se 3 vnějšími stěnami (např. vnější schodiště)	0,80
<b>Podzemní podlaží</b>	
-bez oken/dveří	0,50
-s okny/dveřmi	0,80
<b>Podkroví</b>	
-vysoká výměna vzduchu v podkroví (např. střešní keramická krytina nebo jiný materiál, které vytvářejí přerušované pokrytí) bez bednění pod krytinou	1,00
-jiné tepelně neizolované střechy	0,90
-tepelně izolované střechy	0,70
<b>Vnitřní komunikační prostory</b>	
-bez vnějších stěn, intenzita výměny vzduchu < 0,50 1/h	0,00
<b>Volné větrané komunikační prostory</b>	
-poměr plochy otvorových výplní / objem prostou > 0,005 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	1,00
<b>Stropní konstrukce s podlahou nad vzduchovou mezerou</b>	
-stropní konstrukce s podlahou nad průlezným prostorem	0,80

# Program TZB



## prostředí: nevytápěný prostor U – zadání ČSN EN ISO 13 789 (1.)

navigace

+  
Číslo zóny 1 2 3

Základní údaje

+ Konstrukce

- Prostředí

- EXT 1
- Z 2
- INT 3
- INT 4
- INT 5
- U 6
- U 7
- S 8
- S 9
- Z 10

+ Místnosti

### Navrhovaná prostředí pro výpočet tepelných ztrát

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 + Přidat prostředí

Označení	Číslo	Název
U	6	nevytápěná garáž v RD

Typ prostředí: obecný nevytápěný prostor

**STANOVENÍ REDUKČNÍHO Činitele TEPELNÝCH ZTRÁT PŘES NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR**

Stanovení redukčního činitele b tepelných ztrát přes nevytápěný prostor: podrobný bilanční výpočet dle ČS

Zóna, která je nevytápěným prostorem: Zóna 2

Tepnota v nevytápěném prostoru stanovena bilanční metodou dle ČSN EN ISO 13 798

$\theta_{i=}$  6.38 °C

Hodnota  $\theta_{i=}$  bude spočítána až na základě bilančního výpočtu po zadání záložek níže s měrnými tepelnými toky a po aktivaci tlačítka „Vypočítat“ pod těmito záložkami.



# Program TZB

## prostředí: nevytápěný prostor U – zadání ČSN EN ISO 13 789 (2.)

**Větrání** | Větrání | Větrání | Prostup | Prostup | Prostup | Prostup  
 $H_{V,ue}$  |  $H_{V,lu}$  |  $H_{V,uu}$  |  $H_{T,ue}$  |  $H_{T,lu}$  |  $H_{T,uu}$  |  $H_{T,ug}$

**Tepelné ztráty větráním mezi nevytápěným prostorem a exteriérem**

Obestavěný objem nevytápěného prostoru (zóny) z vnějších rozměrů  $V_{ext} = 51,16 \text{ m}^3$

Podíl vzduchu  $V_{in}$  z obestavěného objemu  $V_{ext}$   $80 \%$

Objem vzduchu v nevytápěném prostoru (zóně)  $V_{int} = 40,928 \text{ m}^3$

Prostor nevytápěné zóny je větrán řízeně (nustaveno)  $NE$

Výměna vzduchu v zóně  $V_{ue} = 0,33 \text{ 1/h}$

Násobnost výměny vzduchu v prostoru (zóně)  $n_{50} = 4,5 \text{ 1/h}$

Zastínění prostoru (zóny)  $\text{prostor s jednou nechráněnou otv.}$

Stínící činitel infiltrace pro zónu  $e = 0,02$

Průměrná střední výška zóny nad terénem  $h \leq 10 \text{ m}$

Výškový korekční činitel zóny  $\epsilon = 1,00$

**Záložky pro definování měrných tepelných toků větráním a prostupem**

**Vypočítat**

# Program TZB



## prostředí: nevytápěný prostor U – zadání z tabulky ČSN EN 12 831

The screenshot shows the software interface for configuring a non-heated space environment. On the left is a navigation menu with a tree structure under 'navigace'. The main area is titled 'Navrhovaná prostředí pro výpočet tepelných ztrát' and contains a table of environments. Environment 'U' with number '11' is selected. Below the table, there are configuration options for the environment type, reduction coefficient, and room type. A note explains that the reduction coefficient is estimated based on the table values in ČSN EN 12 831.

navigace

- + Číslo zóny 1 2 3
- Základní údaje
- + Konstrukce
- Prostředí
  - EXT 1
  - Z 2
  - INT 3
  - INT 4
  - INT 5
  - U 6
  - U 7
  - S 8
  - S 9
  - Z 10
  - U 11
- + Místnosti

Navrhovaná prostředí pro výpočet tepelných ztrát

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 + Přidat prostředí

Označení	Číslo	Název
U	11	

Typ prostředí: obecný nevytápěný prostor

STANOVENÍ REDUKČNÍHO ČINITELE TEPELNÝCH ZTRÁT PŘES NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR

Stanovení redukčního činitele b tepelných ztrát přes nevytápěný prostor: hrubé tabulkové hodnoty dle ČSN

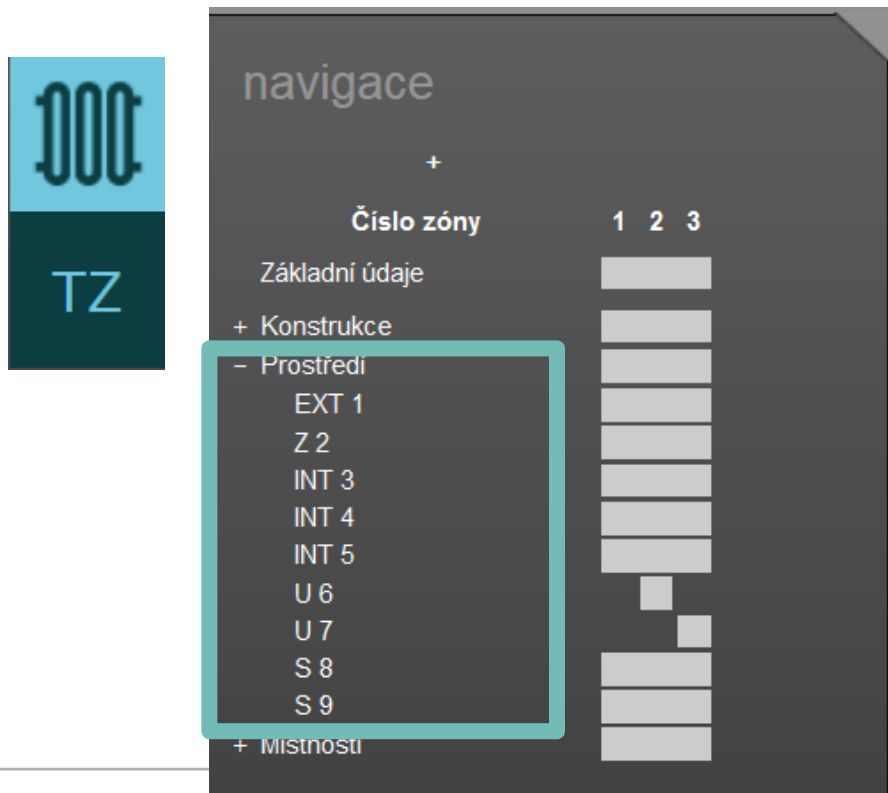
Pozn.: V případě této volby nelze využít načtení zadaných ploch v modulu TEPELNÉ ZTRÁTY do modulu pro výpočet PENB! V tomto případě se činitel redukce měrných tepelných ztrát  $b_v$  přes nevytápěný prostor stanovuje odhadem na základě tabulkových hodnot uvedených v ČSN EN 12 831 dle typu nevytápěného prostoru.

Vyberte typ nevytápěného prostoru: Podzemní podlaží bez oken/venk

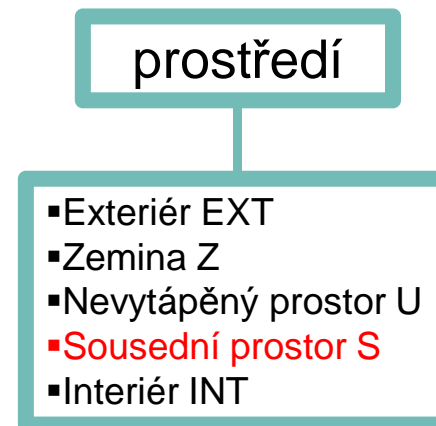
Redukční činitel pro výpočet tepelných ztrát přes nevytápěný prostor:  $b_v = 0.50$

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY



Zadání typů prostředí



# Program TZB



## Specifika při zadání prostředí: sousední prostor / budova S

- v rámci jednoho souboru lze zadat neomezený počet S prostředí
- nabídka míst dle přílohy NA 2 ČSN EN 12 831 (cca 80 typů INT)
- možnost zadat vlastní teplotu v sousední budově

The screenshot shows the 'Navrhovaná prostředí pro výpočet tepelných ztrát' (Proposed environments for heat loss calculation) window. On the left is a navigation pane with a tree structure under 'Číslo zóny' (Zone number) 1, 2, 3. The main area displays a table of environments:

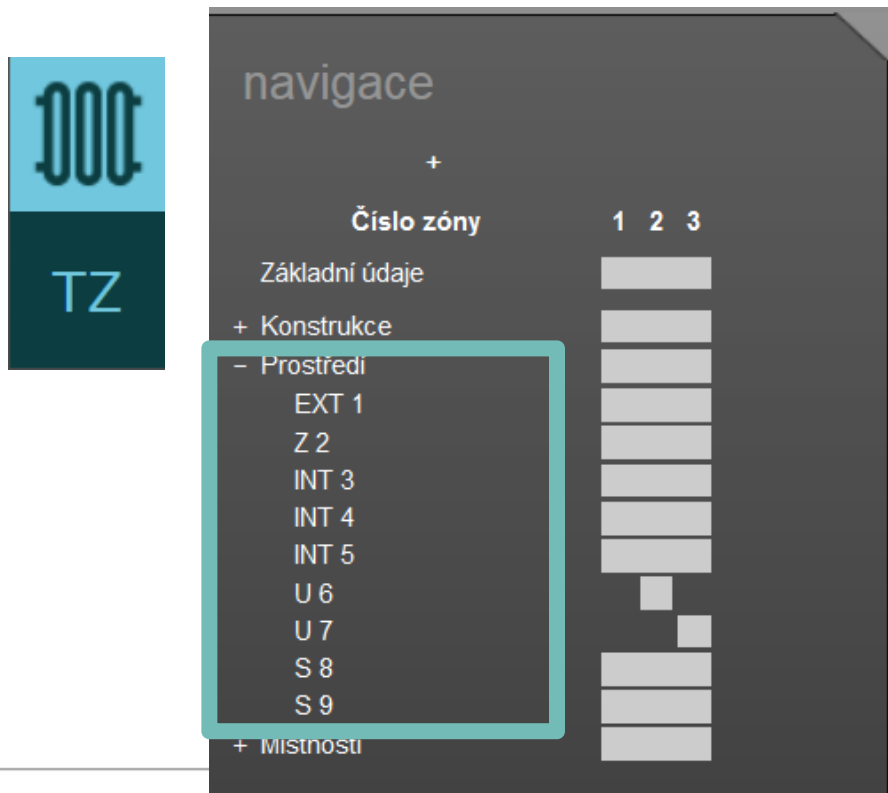
Označení	Číslo	Název
S	8	sousední vytápěné prostory

Below the table, there are configuration options for the selected environment (S 8):

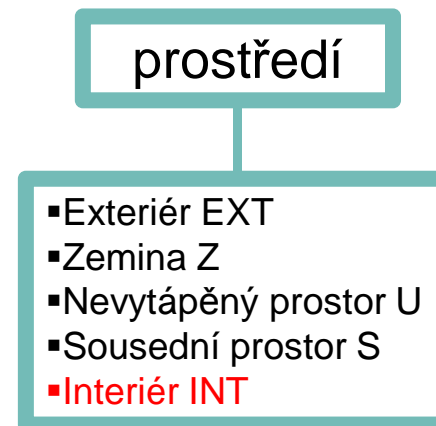
- Typ prostředí: sousední budova
- Vyber typ prostředí v přilehlé části sousední budovy: definuji vlastní teplotu
- Typ budovy pro stanovení zátopového součinitele: obytná budova
- Návrhová teplota prostředí pro výpočet tepelných ztrát:  $\theta_{int,F} = 10$  °C

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY



Zadání typů prostředí



# Program TZB



## Specifika při zadání prostředí: interiér INT (tj. požadovaná teplota)

- v rámci jednoho souboru lze zadat neomezený počet INT prostředí
- nabídka míst dle přílohy NA 2 ČSN EN 12 831 (cca 80 typů INT)
- možnost zadat vlastní interiér (teplotu) místnosti

The screenshot shows the 'Navrhovaná prostředí pro výpočet tepelných ztrát' (Proposed environments for heat loss calculation) screen. On the left is a 'navigace' (navigation) sidebar with a tree structure: '+', 'Číslo zóny' (1, 2, 3), 'Základní údaje', '+ Konstrukce', '- Prostředí' (listing EXT 1, Z 2, INT 3, INT 4, INT 5, U 6, U 7, S 8, S 9, Z 10, U 11), and '+ Místnosti'. The main area has a row of buttons 1-11, with button 3 selected. A '+ Přidat prostředí' button is in the top right. Below is a table with columns 'Označení', 'Číslo', and 'Název'. The first row shows 'INT', '3', and 'obývací pokoje, WC'. To the right of the table are four dropdown menus: 'Typ prostředí' (set to 'vytápěný interiér'), 'Vyber typ prostředí' (set to 'obývací místnosti, tj. obývací pok'), 'Typ budovy pro stanovení zátopového součinitele' (set to 'obytná budova'), and 'Návrhová teplota prostředí pro výpočet tepelných ztrát' (set to  $\theta_{int,i} = 20$  °C).

# Program TZB

- TZ modul **TEPELNÉ ZTRÁTY**



- Zadání libovolného počtu
- Možnost vlastní značení
- Možnost měnění pořadí

navigace

+

Číslo zóny 1 2 3

Základní údaje

+ Konstrukce

- Místnosti

1.01

1.02

1.03

1.04

2.01

2.02

2.03

2.04

2.05

2.06

### Vytápěné místnosti - výpočet tepelných ztrát

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

+ Přidat místnost


vlastní označení místností

Pořadí	Označení	Název	Interiér	Teplota $\theta_{int,i}$ [°C]	Zóna
1	1.01	obývací pokoj v 1.NP			1
2	1.02	chodba a schodiště v 1.NP			1

# Program TZB



## Specifika při zadání vytápěných místností (1.)


Označení	Číslo	Název	
1.01	1	obývací pokoj v 1.NP	
Typ prostředí	■ automaticky		vytápěný interiér
Návrhová teplota místnosti			INT 3 - obývací pokoje, WC
Posuzovaná místnost je součástí zóny			Zóna 1
Návrhová teplota ve vytápěné místnosti	$\theta_{int,i} =$	20	°C
Vnitřní podlahová plocha vytápěné místnosti	$A_{f,int} =$	68.62	m <sup>2</sup>
Průměrná světlá výška místnosti			≤ 3,50 m



# Program TZB




## Specifika při zadání vytápěných místností (2.)

Označení	Číslo	Název	
1.01	1	obývací pokoj v 1.NP	
Typ prostředí			vytápěný interiér
Návrhová teplota místnosti	▪ Výběr z prostředí INT		INT 3 - obývací pokoje, WC
Posuzovaná místnost je součástí zóny			Zóna 1
Návrhová teplota ve vytápěné místnosti	▪ dle výběru INT		$\theta_{int,i} = 20$ °C
Vnitřní podlahová plocha vytápěné místnosti			$A_{f,int} = 68.62$ m <sup>2</sup>
Průměrná světlá výška místnosti			≤ 3,50 m

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (3.)

Označení	Číslo	Název	
1.01	1	obývací pokoj v 1.NP	
Typ prostředí			vytápěný interiér
Návrhová teplota místnosti			INT 3 - obývací pokoje, WC
Posuzovaná místnost je součástí zóny			Zóna 1
Návrhová teplota ve vytápěné místnosti			$\theta_{int,i} = 20$ °C
Vnitřní podlahová plocha vytápěné místnosti			$A_{f,int} = 68.62$ m <sup>2</sup>
Průměrná světlá výška místnosti			≤ 3,50 m

- Výběr zóny již je místnost součástí (nutné pro ENE)
- Nabízeny jen ty zóny, které nejsou nevytápěným prostorem (viz zadání dle ČSN EN ISO 13 789)

# Program TZB



## Specifika při zadání vytápěných místností (4.)

Hmotnost budovy, resp. místnosti

Předpokládaný pokles vnitřní teploty během teplotního útlumu

Doba zátoku

Zátopový součinitel

**▪ Akumulační schopnost místnosti**

vysoká

2K - přerušované vytápění

1h

$f_{RH} = 22 \text{ W/m}^2$

Větrání	Větrání	Větrání	Prostup	Prostup	Prostup	Prostup
$H_{V,ie}$	$H_{V,iu}$	$H_{V,ii}$	$H_{T,ie}$	$H_{T,iu}$	$H_{T,ii}$	$H_{T,ig}$

# Program TZB



## Specifika při zadání vytápěných místností (5.)

Hmotnost budovy, resp. místnosti

Předpokládaný pokles vnitřní teploty během teploty

Doba zátoku

Zátopový součinitel

▪ Parametry útlumu a doba zátoku => výsledný zátopový součinitel (navýšení topného výkonu)

**Větrání**  $H_{V,ie}$    Větrání  $H_{V,iu}$    Větrání  $H_{V,ii}$    Prostup  $H_{T,ie}$    Prostup  $H_{T,iu}$    Prostup  $H_{T,ii}$    Prostup  $H_{T,ig}$

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (6.)

**Větrání** | Větrání | Větrání | Prostup | Prostup | Prostup | Prostup  
 $H_{V,ie}$  |  $H_{V,iu}$  |  $H_{V,ia}$  |  $H_{T,ie}$  |  $H_{T,iu}$  |  $H_{T,ia}$  |  $H_{T,ig}$

### Větrání mezi vytápěným prostorem a exteriérem

Obestavěný objem prostoru (místnosti) z vnějších rozměrů (k ose dělicích konstrukcí)  $V_{ext} = 272,04 \text{ m}^3$

Podíl vzduchu  $V_{int}$  z obestavěného objemu  $\phi = 90 \%$

Objem vzduchu v prostoru (místnosti)  $V_{int} = 244,836 \text{ m}^3$

Prostor (místnost) je větrán řízeně (nuceně)  $NE$

Výměna vzduchu v prostoru (místnosti)  $n_e = 0,30 \text{ 1/h}$

Násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu  $n_{50} = 3,0 \text{ 1/h}$

Zastínění prostoru (místnosti) prostor s více než jednou nechrát

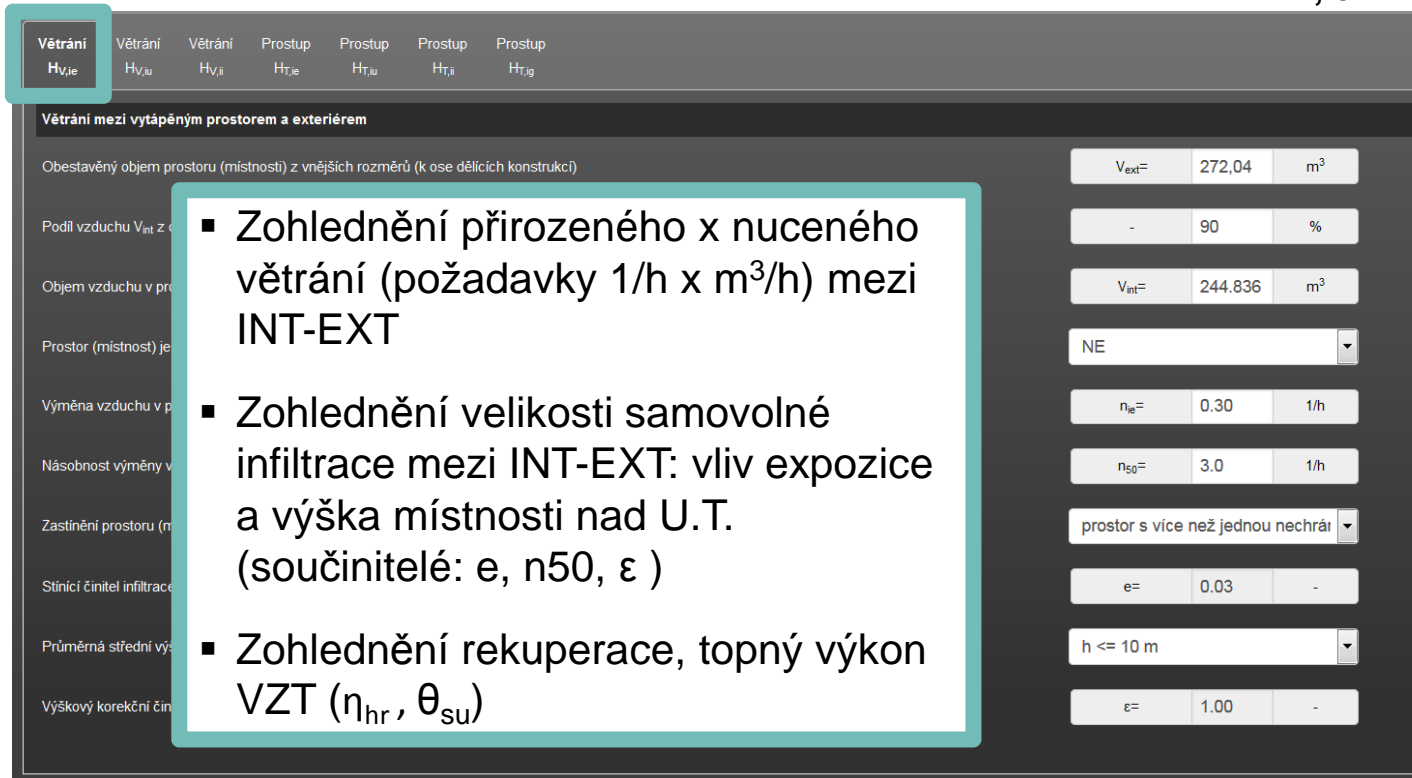
Stínící činitel infiltrace pro prostor (místnost)  $e = 0,03$

Průměrná střední výška prostoru (místnosti) nad terénem  $h \leq 10 \text{ m}$

Výškový korekční činitel prostoru (místnosti)  $\epsilon = 1,00$

▪ Záložky pro definování tepelných ztrát větráním a prostupem

## Specifika při zadání vytápěných místností (7.) – větrání $H_{V,ie}$ (INT- EXT)



**Větrání** Hv,ie

Větrání Hv,iu Větrání Hv,ia Prostup Hr,ie Prostup Hr,iu Prostup Hr,ii Prostup Hr,ig

### Větrání mezi vytápěným prostorem a exteriérem

Obestavěný objem prostoru (místnosti) z vnějších rozměrů (k ose dělicích konstrukcí)

Podíl vzduchu  $V_{int}$  z  $V_{ext}$

Objem vzduchu v prostoru

Prostor (místnosti) je

Výměna vzduchu v prostoru

Násobnost výměny vzduchu

Zastínění prostoru (místnosti)

Stínící činitel infiltrace

Průměrná střední výška místnosti

Výškový korekční činitel

- Zohlednění přirozeného x nuceného větrání (požadavky  $1/h \times m^3/h$ ) mezi INT-EXT
- Zohlednění velikosti samovolné infiltrace mezi INT-EXT: vliv expozice a výška místnosti nad U.T. (součinitelé:  $e$ ,  $n_{50}$ ,  $\varepsilon$ )
- Zohlednění rekuperace, topný výkon VZT ( $\eta_{hr}$ ,  $\theta_{su}$ )

$V_{ext} = 272,04 \text{ m}^3$

$V_{int} = 244.836 \text{ m}^3$

NE

$n_e = 0.30 \text{ 1/h}$

$n_{50} = 3.0 \text{ 1/h}$

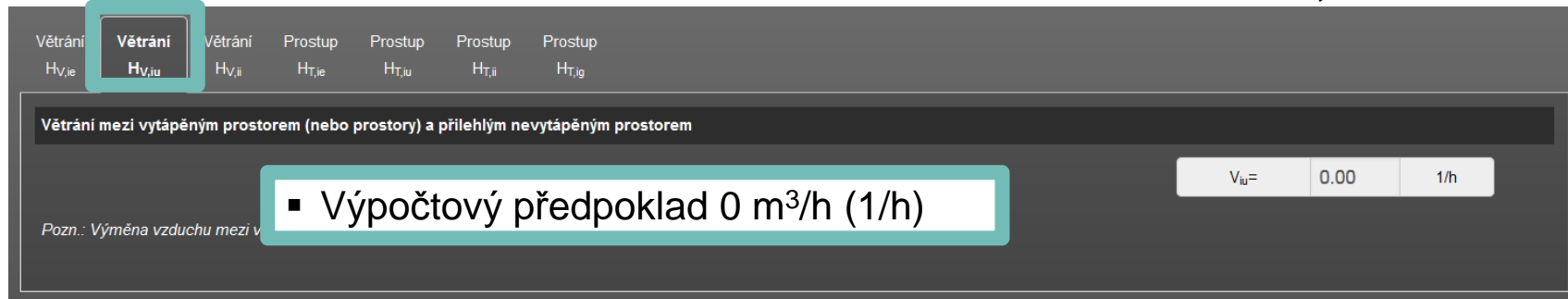
prostor s více než jednou nechrát

$e = 0.03$

$h \leq 10 \text{ m}$

$\varepsilon = 1.00$

## Specifika při zadání vytápěných místností (8.) – větrání $H_{V,iu}$ (INT- U)



Větrání  $H_{V,iu}$  Větrání  $H_{V,ii}$  Prostup  $H_{T,ie}$  Prostup  $H_{T,iu}$  Prostup  $H_{T,ii}$  Prostup  $H_{T,ig}$

Větrání mezi vytápěným prostorem (nebo prostory) a přilehlým nevytápěným prostorem

$V_{iu} =$  0.00 1/h

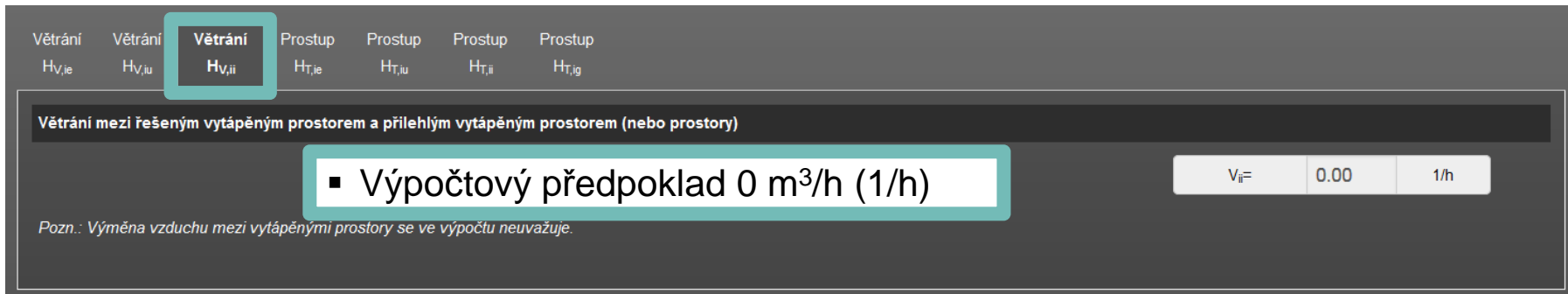
▪ Výpočtový předpoklad 0 m<sup>3</sup>/h (1/h)

Pozn.: Výměna vzduchu mezi v

### Poznámka:

Reálně k výměně vzduchu mezi INT a U dochází. Pokud je výměna významná, doporučujeme úměrně předpokladu zohlednit v požadovaném objemu větrání INT-EXT. Do budoucna počítáno se zapracováním možnosti zadat  $V_{V,iu}$ , resp.  $H_{V,iu} \neq 0$  W/K.

## Specifika při zadání vytápěných místností (9.) – větrání $H_{V,ii}$ (INT- INT)



Větrání  $H_{V,ie}$  Větrání  $H_{V,iu}$  **Větrání  $H_{V,ii}$**  Prostup  $H_{T,ie}$  Prostup  $H_{T,iu}$  Prostup  $H_{T,ii}$  Prostup  $H_{T,ig}$

Větrání mezi řešeným vytápěným prostorem a přilehlým vytápěným prostorem (nebo prostory)

▪ Výpočtový předpoklad 0 m<sup>3</sup>/h (1/h)

$V_i =$  0.00 1/h

Pozn.: Výměna vzduchu mezi vytápěnými prostory se ve výpočtu neuvažuje.

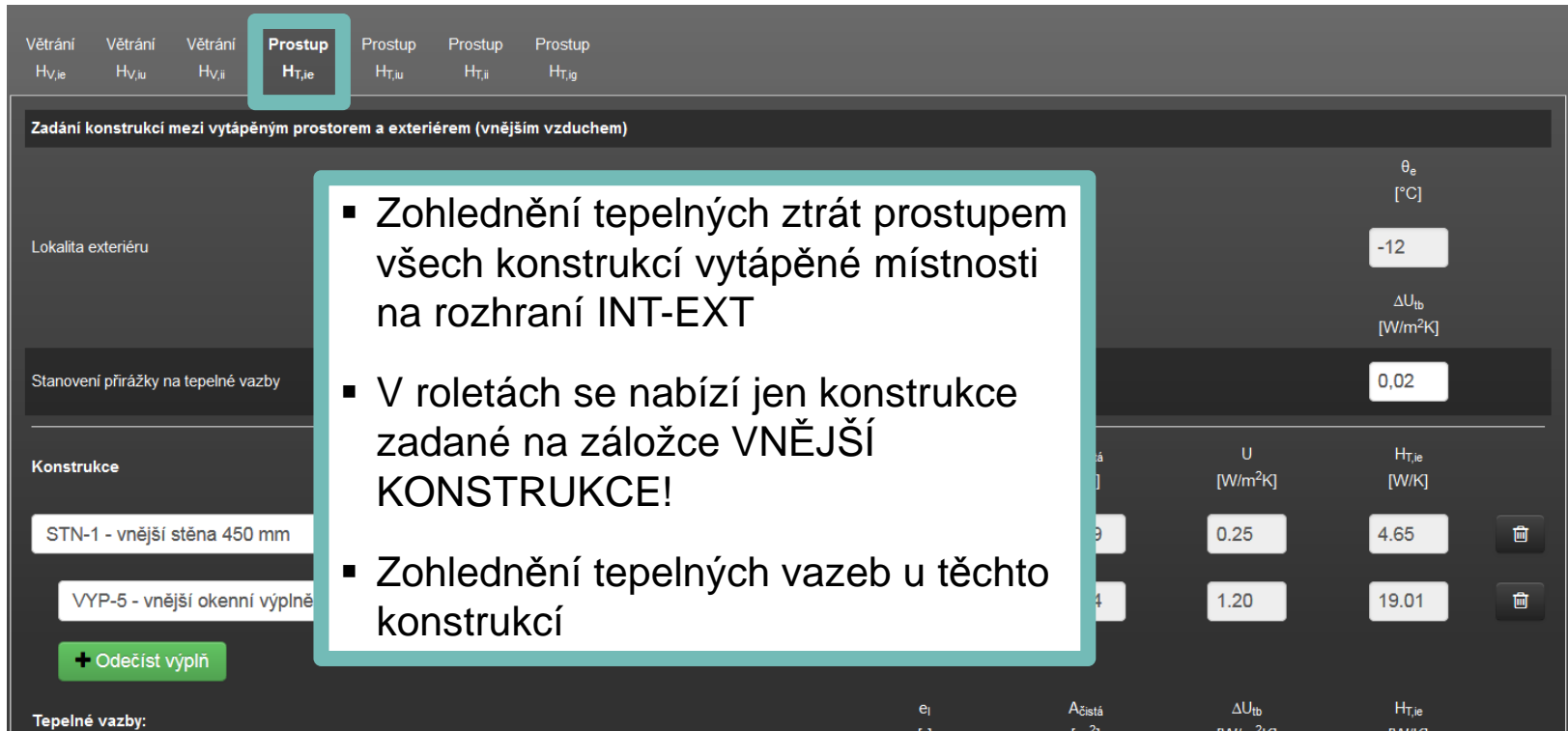
### Poznámka:

Reálně k výměně vzduchu mezi INT a INT dochází. Pokud je výměna významná a současně je i významný  $\Delta t_{INT}$ , doporučujeme úměrně předpokladu zohlednit v požadovaném objemu větrání INT-INT u obou zón. Do budoucna počítáno se zapracováním možnosti zadat  $V_{V,ii}$ , resp.  $H_{V,ii} \neq 0$  W/K.



# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (10.) - prostup $H_{T,ie}$ (INT-EXT)



Zadání konstrukcí mezi vytápěným prostorem a exteriérem (vnějším vzduchem)

Lokalita exteriéru

Stanovení přírážky na tepelné vazby

Konstrukce

- STN-1 - vnější stěna 450 mm
- VYP-5 - vnější okenní výplně

+ Odečíst výplň

Tepelné vazby:

	$\theta_e$ [°C]	$\Delta U_{tb}$ [W/m²K]	U [W/m²K]	$H_{T,ie}$ [W/K]
	-12	0,02	0.25	4.65
			1.20	19.01

- Zohlednění tepelných ztrát prostupem všech konstrukcí vytápěné místnosti na rozhraní INT-EXT
- V roletách se nabízí jen konstrukce zadané na záložce VNĚJŠÍ KONSTRUKCE!
- Zohlednění tepelných vazeb u těchto konstrukcí

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (11.) - prostup $H_{T,ie}$ (INT-EXT)

■ Přiřazení prostředí EXT na záložce  $H_{T,ie}$  se děje automaticky

	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ie}$ [W/K]
1	34.43	0.25	4.65
2	15.84	1.20	19.01

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (12.) - prostup $H_{T,ie}$ (INT-EXT)

Zadání konstrukcí mezi vytápěným prostorem a exteriérem (vnějším vzduchem)

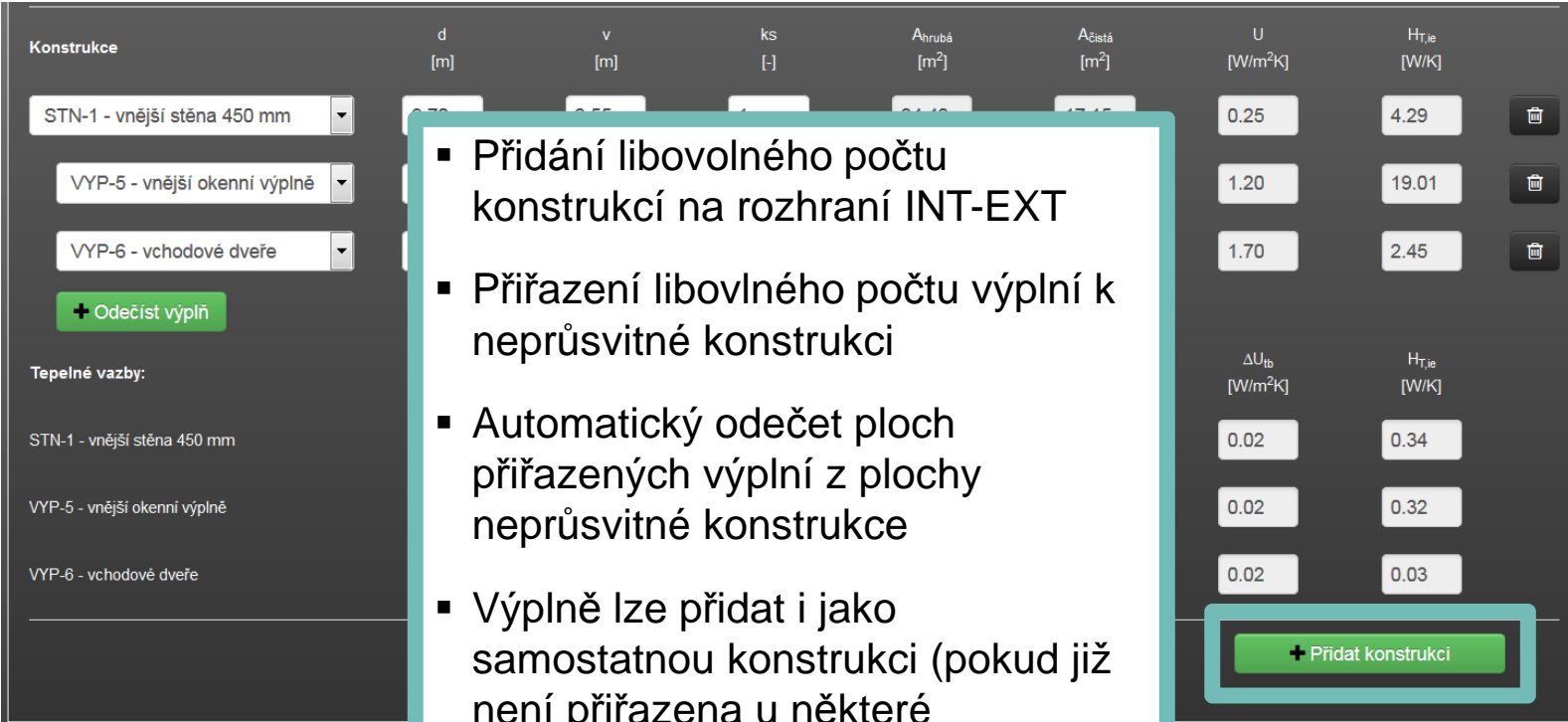
Výběr způsobu zadání vlivu 2D a 3D tepelných vazeb:

- paušálně v %,
- paušálně ve  $W/m^2K$ ,
- podrobně (2D:  $\psi, l, e$ ), (3D:  $\chi, n, e$ )
- Bude doplněn vstup do 2D a 3D katalogu (viz ENE)

	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ie}$ [W/K]
1	34.43	0.25	4.65
2	15.84	1.20	19.01

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (14.) - prostup $H_{T,ie}$ (INT-EXT)



The screenshot shows the software interface for defining construction layers. On the left, there are dropdown menus for selecting construction types: 'STN-1 - vnější stěna 450 mm', 'VYP-5 - vnější okenní výplně', and 'VYP-6 - vchodové dveře'. Below these is a '+ Odečíst výplň' button. The main table displays the following data:

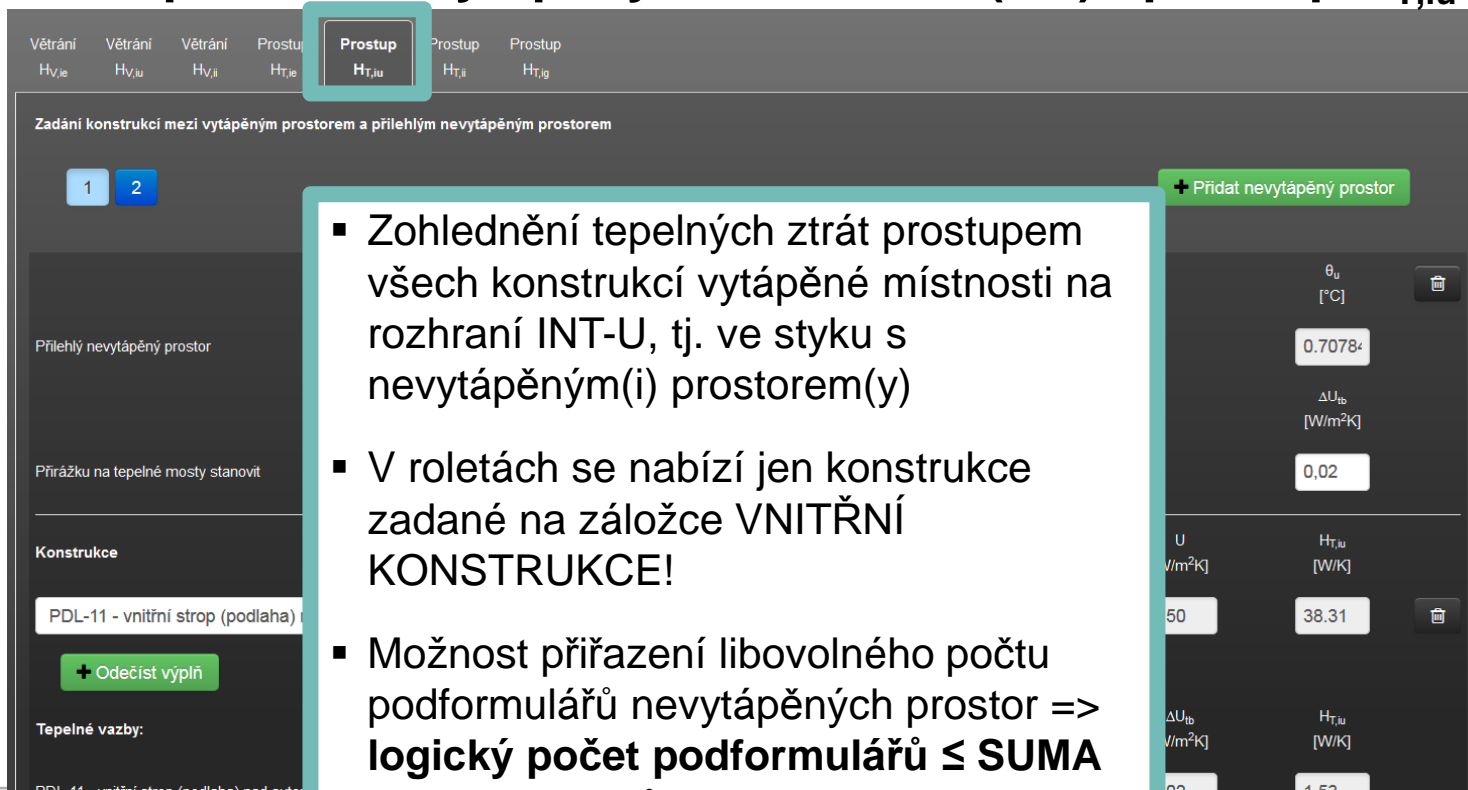
Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	A <sub>hrubá</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]
STN-1 - vnější stěna 450 mm	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.25	4.29
VYP-5 - vnější okenní výplně	0.02	0.02	1	0.02	0.02	1.20	19.01
VYP-6 - vchodové dveře	0.02	0.02	1	0.02	0.02	1.70	2.45

Below the table, there are columns for  $\Delta U_{ib}$  [W/m<sup>2</sup>K] and  $H_{T,ie}$  [W/K] with values 0.02, 0.34, 0.02, 0.32, and 0.02, 0.03. A '+ Přidat konstrukci' button is highlighted at the bottom right.

**Key features highlighted in the text box:**

- Přidání libovolného počtu konstrukcí na rozhraní INT-EXT
- Přiřazení libovolného počtu výplní k neprůsvitné konstrukci
- Automatický odečet ploch přiřazených výplní z plochy neprůsvitné konstrukce
- Výplně lze přidat i jako samostatnou konstrukci (pokud již není přiřazena u některé neprůsvitné konstrukce)

## Specifika při zadání vytápěných místností (15.) - prostup $H_{T,iu}$ (INT-U)



Zadání konstrukcí mezi vytápěným prostorem a přilehlým nevytápěným prostorem

$\theta_{ij}$ [°C]	$\Delta U_{ib}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U$ [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,iu}$ [W/K]
0,7078	0,02	50	38,31

- Zohlednění tepelných ztrát prostupem všech konstrukcí vytápěné místnosti na rozhraní INT-U, tj. ve styku s nevytápěným(i) prostorem(y)
- V roletách se nabízí jen konstrukce zadané na záložce VNITŘNÍ KONSTRUKCE!
- Možnost přiřazení libovolného počtu podformulářů nevytápěných prostor => **logický počet podformulářů ≤ SUMA zadaných typů prostředí U !**

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (16.) - prostup $H_{T,iu}$ (INT-U)

Větrání  $H_{V,ie}$  Větrání  $H_{V,iu}$  Větrání  $H_{V,ii}$  Prostup  $H_{T,ie}$  **Prostup  $H_{T,iu}$**  Prostup  $H_{T,ii}$  Prostup  $H_{T,ig}$

Zadání konstrukcí mezi vytápěným prostorem a přilehlým nevytápěným prostorem

1 2 + Přidat nevytápěný prostor

Přilehlý nevytápěný prostor

U 7 - nevytápěný suterén v RD 0.7078

$\theta_{ij}$  [°C]

$\Delta U_{ib}$  [W/m<sup>2</sup>K]

paušální hodnotou v W/m<sup>2</sup>K 0,02

Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	A <sub>hrubá</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,iu</sub> [W/K]
PDL-11 - vnitřní strop (podlaha) n	9.70	7.90	1	76.63	76.63	0.50	38.31

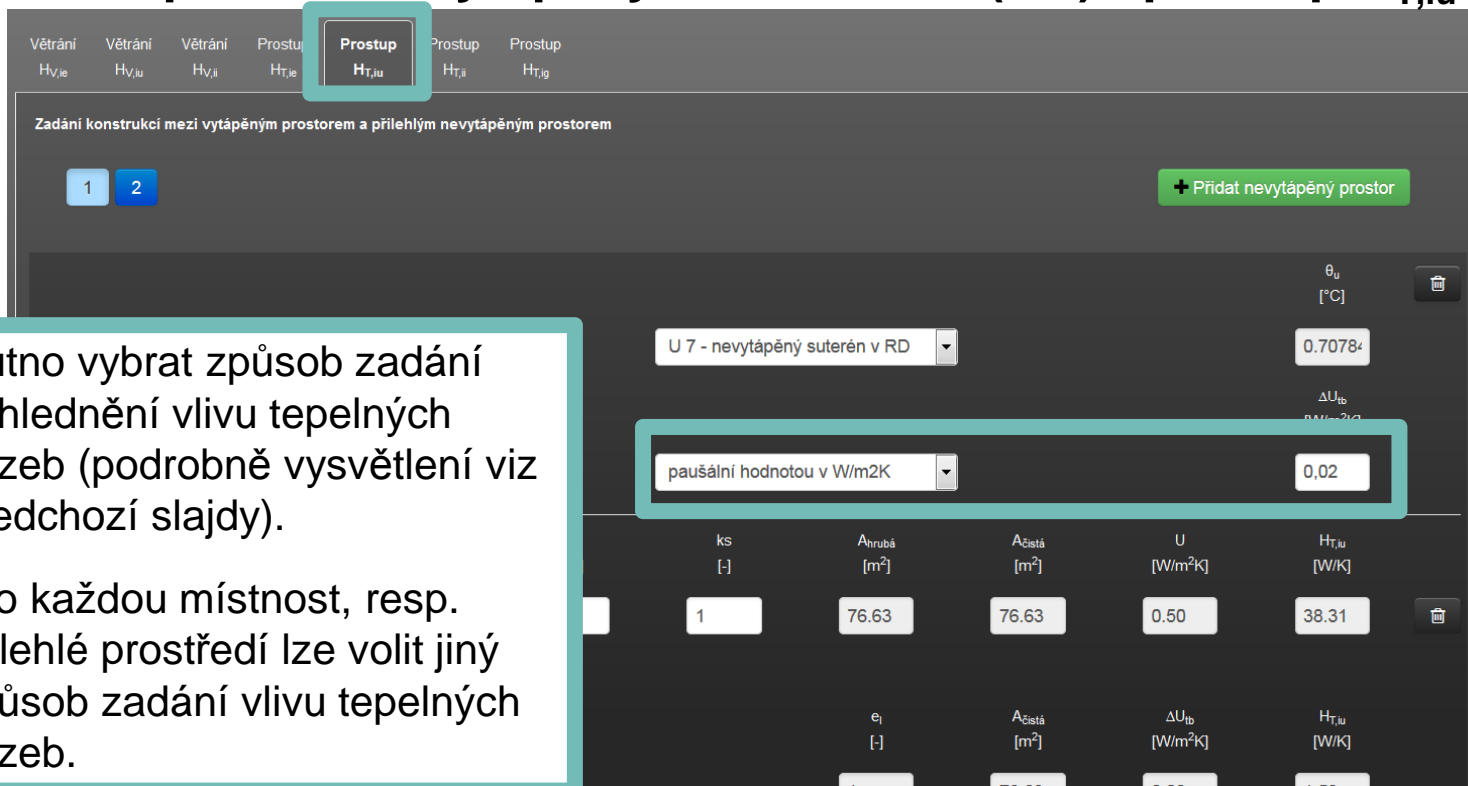
+ Odečistí výplň

Tepelné vazby:

$e_i$ [-]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U_{ib}$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,iu</sub> [W/K]
1	76.63	0.02	1.53

▪ Nutno přiřadit podformuláři konkrétní postředí U

## Specifika při zadání vytápěných místností (17.) - prostup $H_{T,iu}$ (INT-U)



Zadání konstrukcí mezi vytápěným prostorem a přilehlým nevytápěným prostorem

1 2 + Přidat nevytápěný prostor

U 7 - nevytápěný suterén v RD 0,7078

paušální hodnotou v W/m2K 0,02

ks [-]	$A_{hrubá}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,iu}$ [W/K]
1	76.63	76.63	0.50	38.31

$e_i$ [-]	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U_{ib}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,iu}$ [W/K]
1	76.63	0.02	1.52

- Nutno vybrat způsob zadání zohlednění vlivu tepelných vazeb (podrobně vysvětlení viz předchozí slajdy).
- Pro každou místnost, resp. přilehlé prostředí lze volit jiný způsob zadání vlivu tepelných vazeb.

## Specifika při zadání vytápěných místností (18.) - prostup $H_{T,iu}$ (INT-U)

- Zadání konstrukcí na rozhraní INT-U
- Pokud je přiřazené prostředí nevytápěného prostoru U zadáno dle ČSN EN ISO 13 789 => konstrukce není nutné zadávat, ale propíši se zde automaticky! (již zadány na záložce HT,ui při zadání prostředí U)
- Pokud je přiřazené prostředí nevytápěného prostoru U „XY“ zadáno tabulkově dle ČSN EN 12 831 => konstrukce je zde nutné zadávat!

Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	A <sub>hrubá</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ui</sub> [W/K]
PDL-11 - vnitřní strop (podlaha) n	9.70	7.90	1	76.63	76.63	0.50	38.31

Tepelné vazby:	e <sub>i</sub> [-]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	ΔU <sub>ib</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ui</sub> [W/K]
PDL-11 - vnitřní strop (podlaha) n	1	76.63	0.50	1.52



# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (19.) - prostup $H_{T,ii}$ (INT-INT)

Zadání konstrukcí mezi vytápěným prostorem a přilehlým vytápěným prostorem

1 2 3

Přilehlý vytápěný prostor s teplotou na vytápění

Přirážku na tepelné mosty stanovit

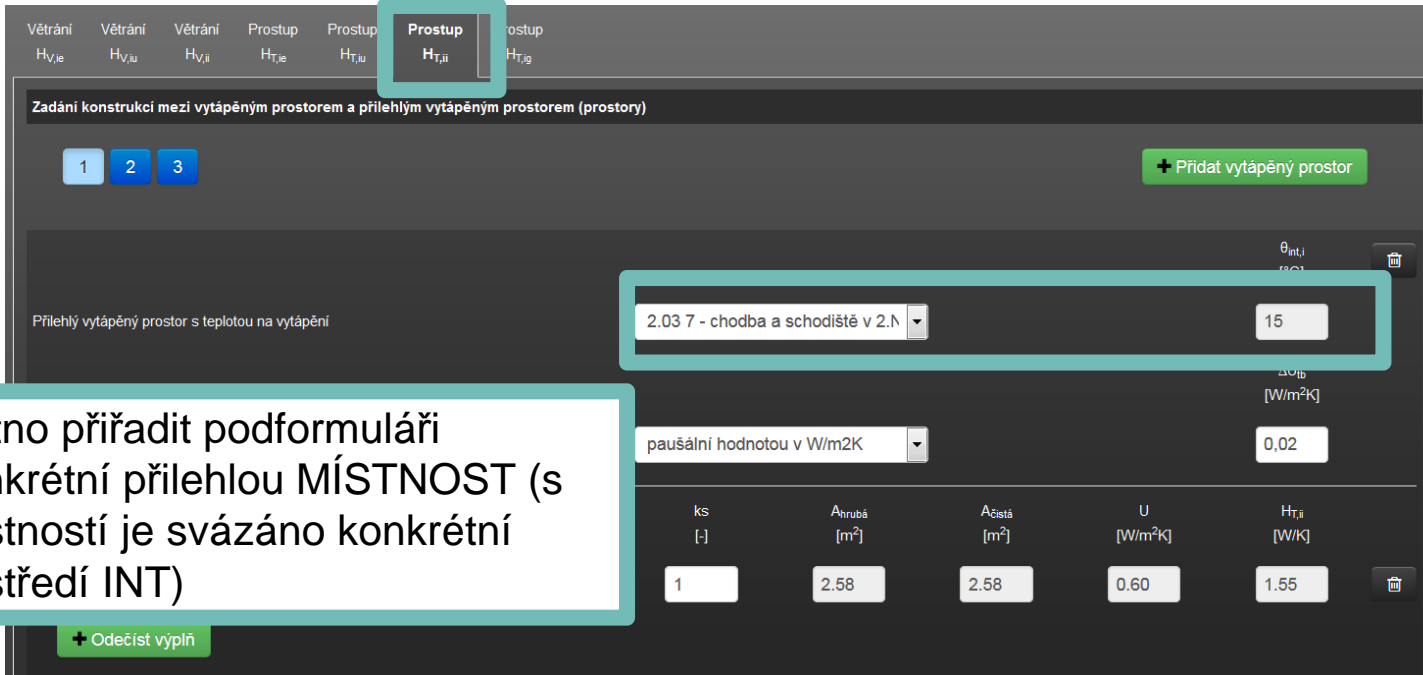
Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	A <sub>hrubá</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]
PDL-10 - vnitřní strop (podlaha)	2.10	1.23	1	2.58	2.58	0.60	1.55

+ Odečíst výplň

- Zohlednění tepelných toků prostupem všech konstrukcí dělících místnost od další místnosti tj. na rozhraní INT-INT
- V roletách se nabízí jen konstrukce zadané na záložce VNITŘNÍ KONSTRUKCE!
- Možnost přiřazení libovolného počtu podformulářů přilehlých vytápěných prostor (místností) => **logický počet podformulářů < SUMA zadaných MÍSTNOSTÍ!**

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (20.) - prostup $H_{T,ii}$ (INT-INT)



Zadáni konstrukcí mezi vytápěným prostorem a přilehlým vytápěným prostorem (prostory)

1 2 3 + Přidat vytápěný prostor

Přilehlý vytápěný prostor s teplotou na vytápění

2.03 7 - chodba a schodiště v 2.N 15

paušální hodnotou v W/m2K 0,02

ks [-]	A <sub>hrubá</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>žistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]
1	2.58	2.58	0.60	1.55

+ Odečistit výplň

- Nutno přiřadit podformuláři konkrétní přilehlou MÍSTNOST (s místností je svázáno konkrétní postředí INT)

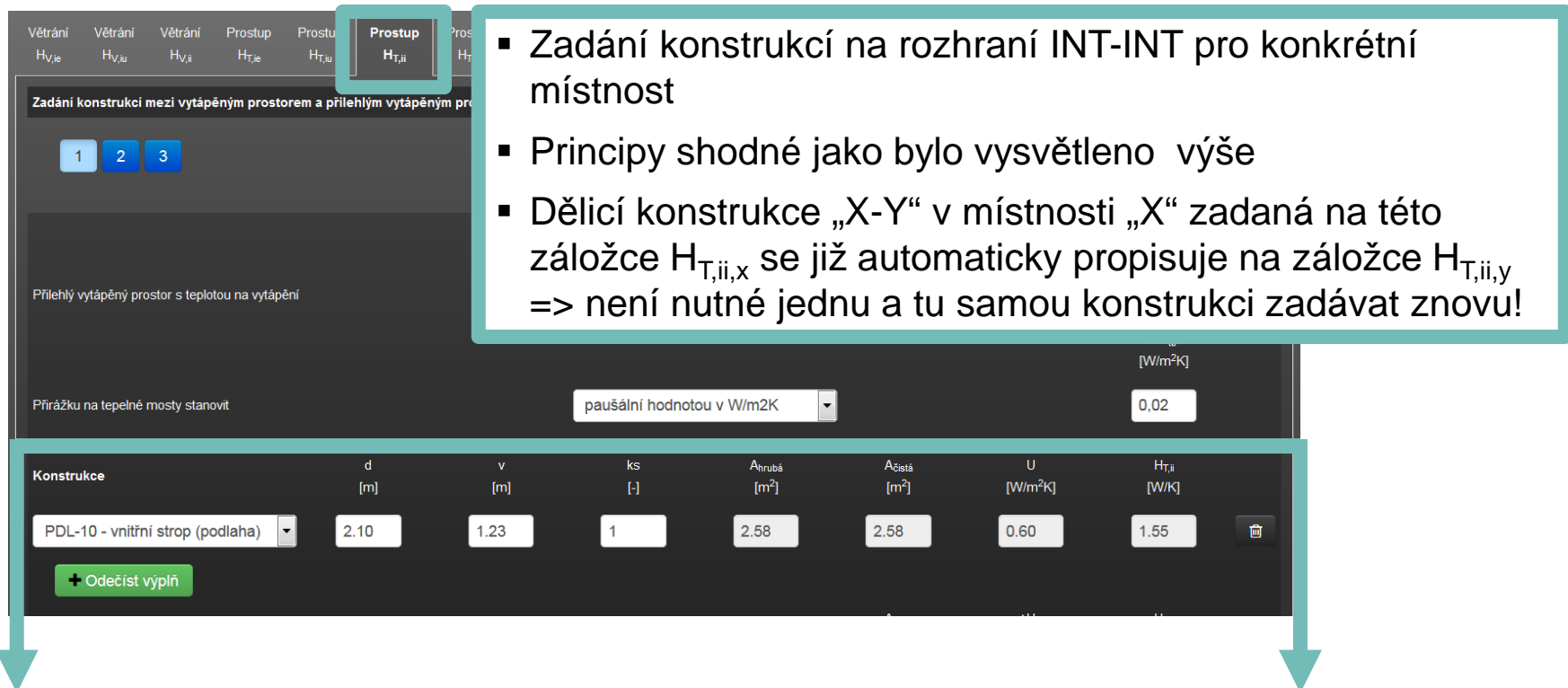
# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (21.) - prostup $H_{T,ii}$ (INT-INT)

$k_s$ [-]	$A_{hrubá}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{žistá}$ [m <sup>2</sup> ]	$U$ [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ii}$ [W/K]
1	2.58	2.58	0.60	1.55

- Nutno vybrat způsob zadání zohlednění vlivu tepelných vazeb (podrobně vysvětlení viz předchozí slajdy).
- Pro každou místnost, resp. přilehlé prostředí lze volit jiný způsob zadání vlivu tepelných vazeb.

## Specifika při zadání vytápěných místností (22.) - prostup $H_{T,ii}$ (INT-INT)

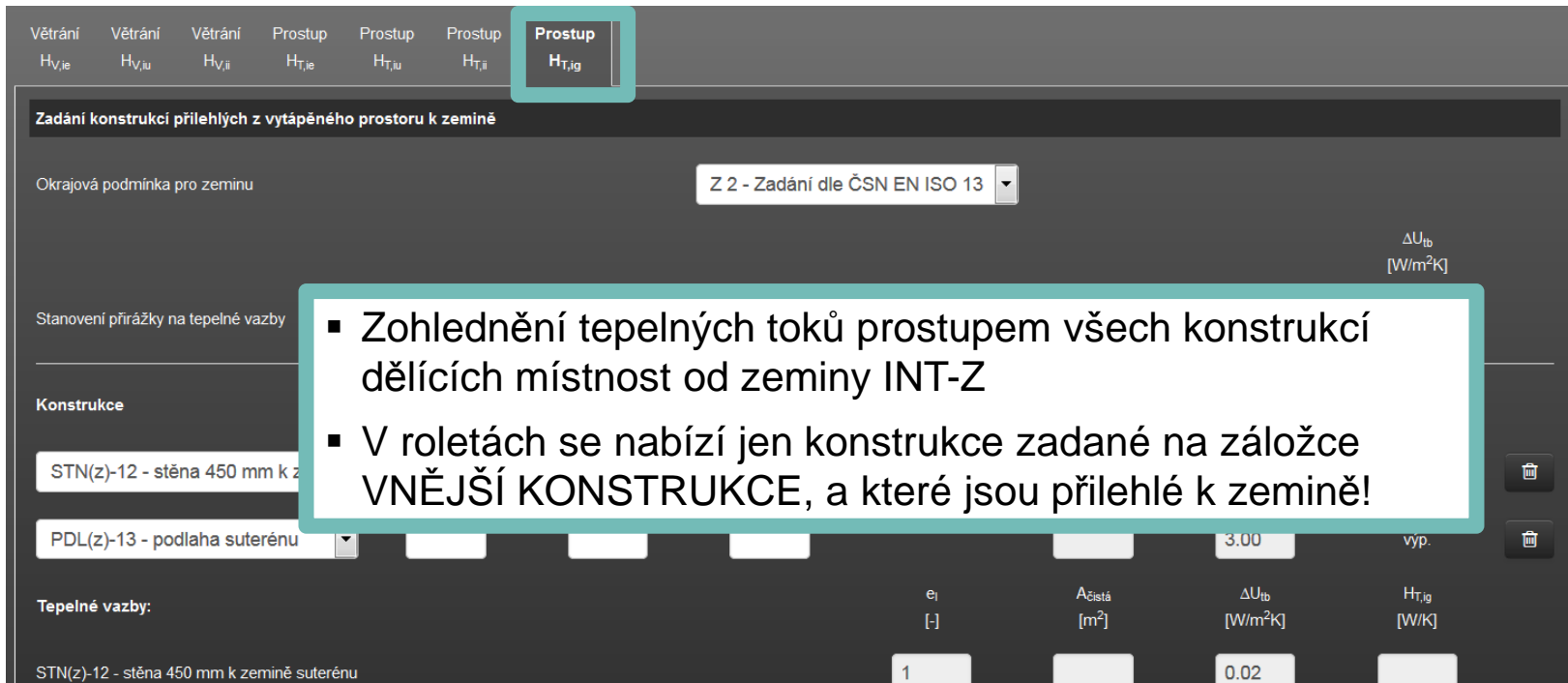


**Zadání konstrukcí na rozhraní INT-INT pro konkrétní místnost**

- Principy shodné jako bylo vysvětleno výše
- Dělicí konstrukce „X-Y“ v místnosti „X“ zadaná na této záložce  $H_{T,ii,x}$  se již automaticky propisuje na záložce  $H_{T,ii,y}$  => není nutné jednu a tu samou konstrukci zadávat znovu!

Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	A <sub>hrubá</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>čistá</sub> [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]
PDL-10 - vnitřní strop (podlaha)	2.10	1.23	1	2.58	2.58	0.60	1.55

## Specifika při zadání vytápěných místností (23.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)



Zadání konstrukcí přilehlých z vytápěného prostoru k zemině

Okrajová podmínka pro zeminu Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13

Stavení přírážky na tepelné vazby  $\Delta U_{tb}$   
[W/m<sup>2</sup>K]

- Zohlednění tepelných toků prostupem všech konstrukcí dělících místnost od zeminy INT-Z
- V roletách se nabízí jen konstrukce zadané na záložce VNĚJŠÍ KONSTRUKCE, a které jsou přilehlé k zemině!

Konstrukce

STN(z)-12 - stěna 450 mm k zemině suterénu

PDL(z)-13 - podlaha suterénu

3,00 vyp.

Tepelné vazby:

	$e_i$ [-]	$A_{cistá}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U_{tb}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ig}$ [W/K]
STN(z)-12 - stěna 450 mm k zemině suterénu	1		0,02	

## Specifika při zadání vytápěných místností (24.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)



The screenshot shows the software interface for setting ground boundary conditions. The top navigation bar includes tabs for 'Větrání' (Ventilation) and 'Prostup' (Heat Transfer). The 'Prostup' tab is selected, and the 'H<sub>T,ig</sub>' sub-tab is highlighted. The main area is titled 'Zadání konstrukcí přilehlých z vytápěného prostoru k zemině' (Setting of structures adjacent to the heated space to the ground). It contains two input fields: 'Okrajová podmínka pro zeminu' (Boundary condition for the ground) with a dropdown menu set to 'Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13' (highlighted with a red box), and 'Stanovení přirážky na tepelné vazby' (Setting of correction for thermal connections) with a dropdown menu set to 'paušální hodnotou v W/m2K' (highlighted with a red box). The unit  $\Delta U_b$  [W/m<sup>2</sup>K] is shown on the right, and the value '0.02' is displayed in a text box.

- Nutno vybrat konkrétní prostředí zeminy Z
- Pokud se jedná o podmínku Z dle ČSN EN ISO 13 370, lze přiřadit k jedné MÍSTNOSTI pouze jedno prostředí k zemině
- Pokud se jedná o podmínku Z zadanou teplotou zeminy  $\theta_{gr}$ , lze přiřadit k jedné MÍSTNOSTI více těchto prostředí k zemině

## Specifika při zadání vytápěných místností (25.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)



Větrání  $H_{V,ie}$  Větrání  $H_{V,iu}$  Větrání  $H_{V,ii}$  Prostup  $H_{T,ie}$  Prostup  $H_{T,iu}$  Prostup  $H_{T,ii}$  **Prostup  $H_{T,ig}$**

Zadání konstrukcí přilehlých z vytápěného prostoru k zemině

Okrajová podmínka pro zeminu

Stanovení přírážky na tepelné vazby

$\Delta U_b$   
[W/m<sup>2</sup>K]

Konstrukce	d	v	ks	$\theta_{gr}$	$A_{cista}$	U	$H_{T,ig}$
------------	---	---	----	---------------	-------------	---	------------

- Nutno vybrat způsob zadání zohlednění vlivu tepelných vazeb (podrobně vysvětlení viz předchozí slajdy).
- Pro každou místnost, resp. přilehlé prostředí lze volit jiný způsob zadání vlivu tepelných vazeb.

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (26.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)

Zadání konstrukcí přilehlých z vytápěného prostoru k zemině

Okrajová podmínka pro zeminu: Z 2 - Za

Stanovení přírážky na tepelné vazby: paušální hodnotou v W/m2K: 0.02

Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	$\theta_{gr}$ [°C]	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ig}$ [W/K]
STN(z)-12 - stěna 450 mm k zem						1.50	výp.
PDL(z)-13 - podlaha suterénu						3.00	výp.

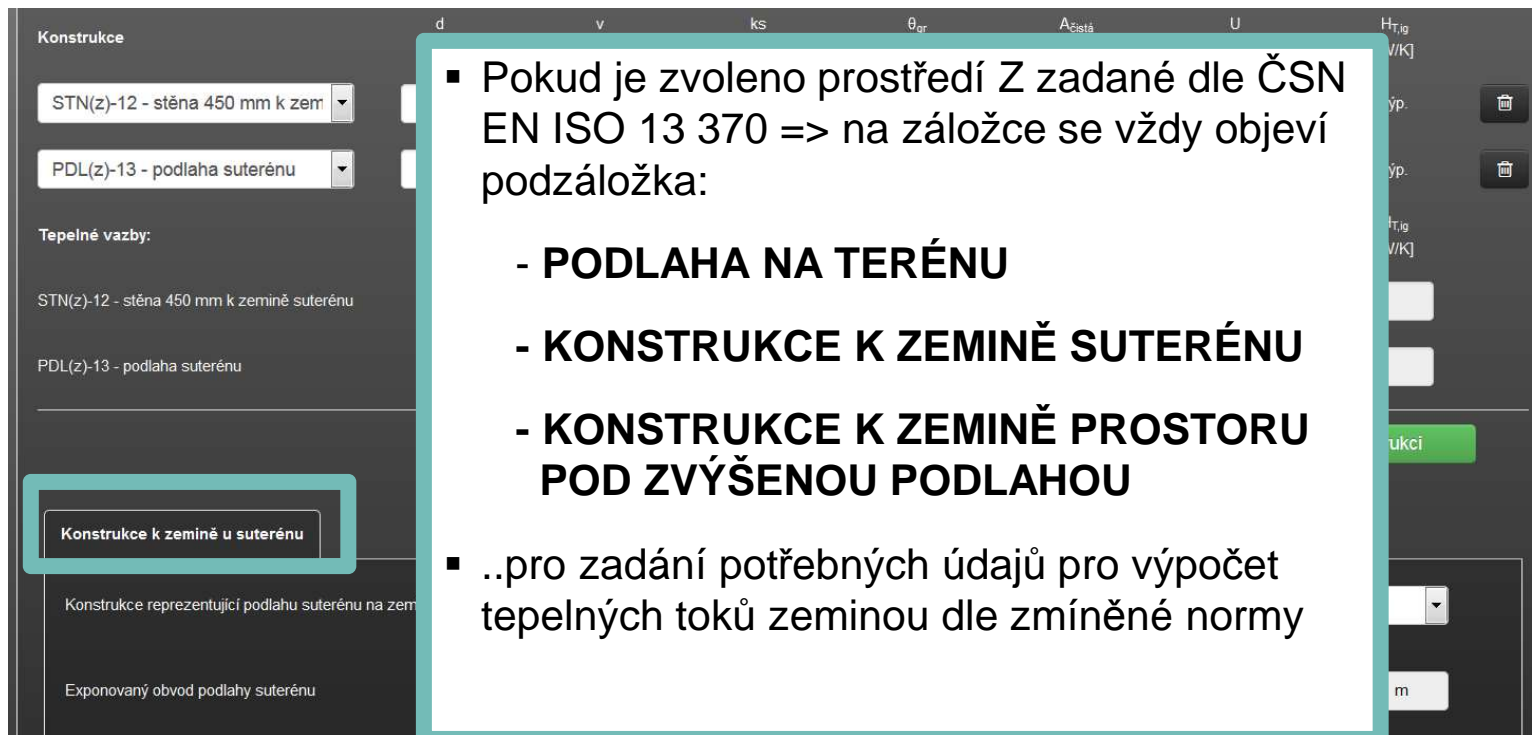
Tepelné vazby:

	$e_i$ [-]	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U_{ib}$ [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ig}$ [W/K]
STN(z)-12 - stěna 450 mm k zemině suterénu	1		0.02	



# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (27.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)



Konstrukce

STN(z)-12 - stěna 450 mm k zem

PDL(z)-13 - podlaha suterénu

Tepelné vazby:

STN(z)-12 - stěna 450 mm k zemině suterénu

PDL(z)-13 - podlaha suterénu

**Konstrukce k zemině u suterénu**

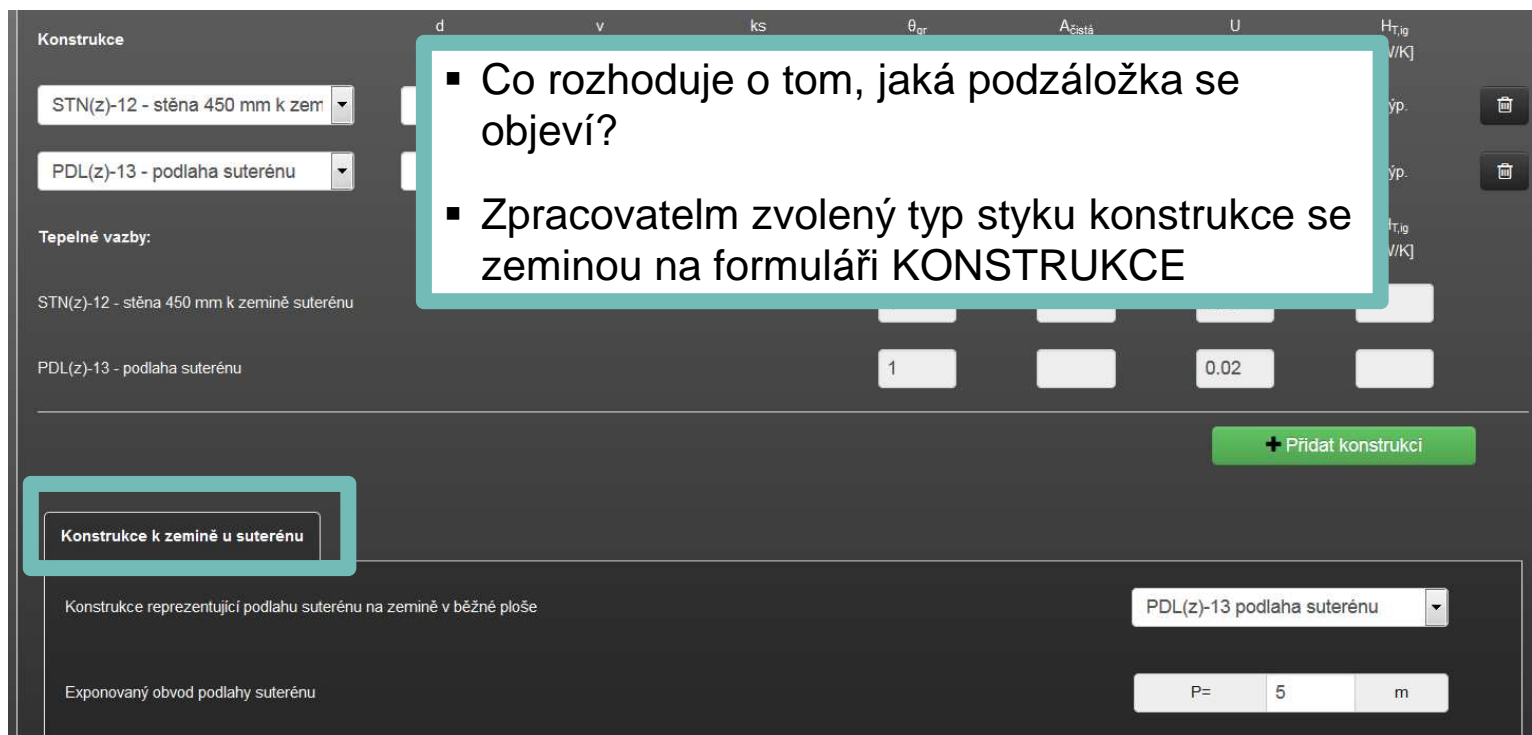
Konstrukce reprezentující podlahu suterénu na zem

Exponovaný obvod podlahy suterénu

- Pokud je zvoleno prostředí Z zadané dle ČSN EN ISO 13 370 => na záložce se vždy objeví podzáložka:
  - **PODLAHA NA TERÉNU**
  - **KONSTRUKCE K ZEMINĚ SUTERÉNU**
  - **KONSTRUKCE K ZEMINĚ PROSTORU POD ZVÝŠENOU PODLAHOU**
- ..pro zadání potřebných údajů pro výpočet tepelných toků zeminou dle zmíněné normy

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (28.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)



Konstrukce

STN(z)-12 - stěna 450 mm k zem

PDL(z)-13 - podlaha suterénu

Tepelné vazby:

STN(z)-12 - stěna 450 mm k zemině suterénu

PDL(z)-13 - podlaha suterénu

- Co rozhoduje o tom, jaká podzáložka se objeví?
- Zpracovatelem zvolený typ styku konstrukce se zemí na formuláři KONSTRUKCE

+ Přidat konstrukci

Konstrukce k zemině u suterénu

Konstrukce reprezentující podlahu suterénu na zemině v běžné ploše

Exponovaný obvod podlahy suterénu

PDL(z)-13 podlaha suterénu

P= 5 m

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (29.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)

U PDL(z) 13 zvolen typ styku se zemí „podlaha suterénu“ ...a současně....

Konstrukce

	d [m]	v [m]	ks [-]	$\theta_{gr}$ [°C]	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ig}$ [W/K]
STN(z)-12 - stěna 450 mm k zem							
PDL(z)-13 - podlaha suterénu							

Tepelné vazby:

STN(z)-12 - stěna 450 mm

PDL(z)-13 - podlaha suterénu

Číslo zóny: 1 2 3

Konstrukce k zemině

Vnější obalové konstrukce

Vnitřní dělicí konstrukce

Výplně Stěny Podlahy Stropy a střechy

13

+ Přidat konstrukci

Označení	Číslo	Název konstrukce
PDL (z)	13	podlaha suterénu

Konstrukce dvouplášťová

Konstrukce ve styku se zemí

Součinitel prostupu tepla konstrukce

U= 3.00 W/m<sup>2</sup>K

# Program TZB

## Specifika při zadání vytápěných místností (30.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)

U STN(z) 12 zvoleny typ styku se zeminou „stěna suterénu“.

Konstrukce	d [m]	v [m]	ks [-]	$\theta_{gr}$ [°C]	$A_{čistá}$ [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	$H_{T,ig}$ [W/K]
STN(z)-12 - stěna 450 mm k zem							
PDL(z)-13 - podlaha suterénu							

**náhled**

Číslo zóny: 1 2 3

Základní údaje

- Konstrukce
  - Vnější
    - + výplně
    - stěny
      - STN-1
      - STN(z)-12
    - podlahy
      - PDL(z)-13
    - + stropy a střechy
  - + Vnitřní
    - Prostorův
      - EXT 1
      - Z 2
      - INT 3
      - INT 4
      - INT 5
      - U 6
      - U 7

Konstrukce k zemině u

Konstrukce reprezentující

Exponovaný obvod podlahy

Vnější obalové konstrukce Vnitřní dělicí konstrukce

Výplně Stěny Podlahy Stropy a střechy

1 12

+ Přidat konstrukci

Číslo	Název konstrukce
STN (z)	12 stěna 450 mm k zemině suterénu

Konstrukce dvouplášťová

Konstrukce ve styku se zeminou

Součinitel prostupu tepla konstrukce

NE

ANO (stěna suterénu)

U= 1,50 W/m<sup>2</sup>K

## Specifika při zadání vytápěných místností (31.) - prostup $H_{T,ig}$ (INT-Z)

- Je-li zobrazeno současně více podzáložek => zpravidla značí chybu v zadání, resp. chybu v přiřazení typu styku konstrukce se zemínou na formuláři zadání KONSTRUKCE
- Shodný postup zadání a funkcionality jako na záložce  $H_{T,ig}$  je u záložky  $H_{T,ug}$  – tj. tepelné ztráty prostupem konstrukcemi přilehlými k zemině u nevytápěných prostor – při zadání typu prostředí „U“. A to v případě, kdy je teplota v nevytápěném prostoru  $\theta_u$  stanovována bilancí dle ČSN EN ISO 13 789

# Program TZB



## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY - výpočet

The screenshot shows the 'TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY - výpočet' interface. On the left is a navigation sidebar with a tree view under 'navigace'. The main area contains several input fields for heat loss components:

- Celková návrhová tepelná ztráta prostupem:  $\Phi_T$  2163 W
- Celková návrhová tepelná ztráta místnosti větráním:  $\Phi_V$  799 W
- Celkový návrhový zátopový tepelný výkon:  $\Phi_{RH}$  1510 W
- Celkový návrhový výkon:  $\Phi_{HL}$  4472 W

A red 'Vypočítat' button is highlighted with a red box. Below the inputs is a table for radiator selection:

Katalogové ID	$Q_T$ [W]	Pokrytí TZ	+ Přidat těleso	
39	2380	53.2	↓	🗑️
39	2380	53.2	↓	🗑️

At the bottom, a 'Celkem' row shows a total of 4760 W and 106.5.

- Je-li místnost kompletně zadána, aktivujeme tlačítko vypočítat....
- Tím se do polí na tlačítkem propíše hodnoty tepelných ztráty větráním, prostupem, přirážky a celkového návrhového výkonu pro návrh OT

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – návrh OT

The screenshot displays the 'TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – návrh OT' interface. On the left is a navigation pane with a tree structure under 'Číslo zóny' (1, 2, 3) and 'Místnosti' (1.01-1.04, 2.01-2.06). The main area shows calculation results for heat loss and a table for radiator selection.

**Calculation Results:**

$\Phi_T$	2163	W
$\Phi_V$	799	W
$\Phi_{RH}$	1510	W
$\Phi_{HL}$	4472	W

**Heat Loss Labels:**  
Celková návrhová tepelná ztráta prostupem  
Celková návrhová tepelná ztráta místnosti větráním  
Celkový návrhový zátopový  
Celkový návrhový tepelný v

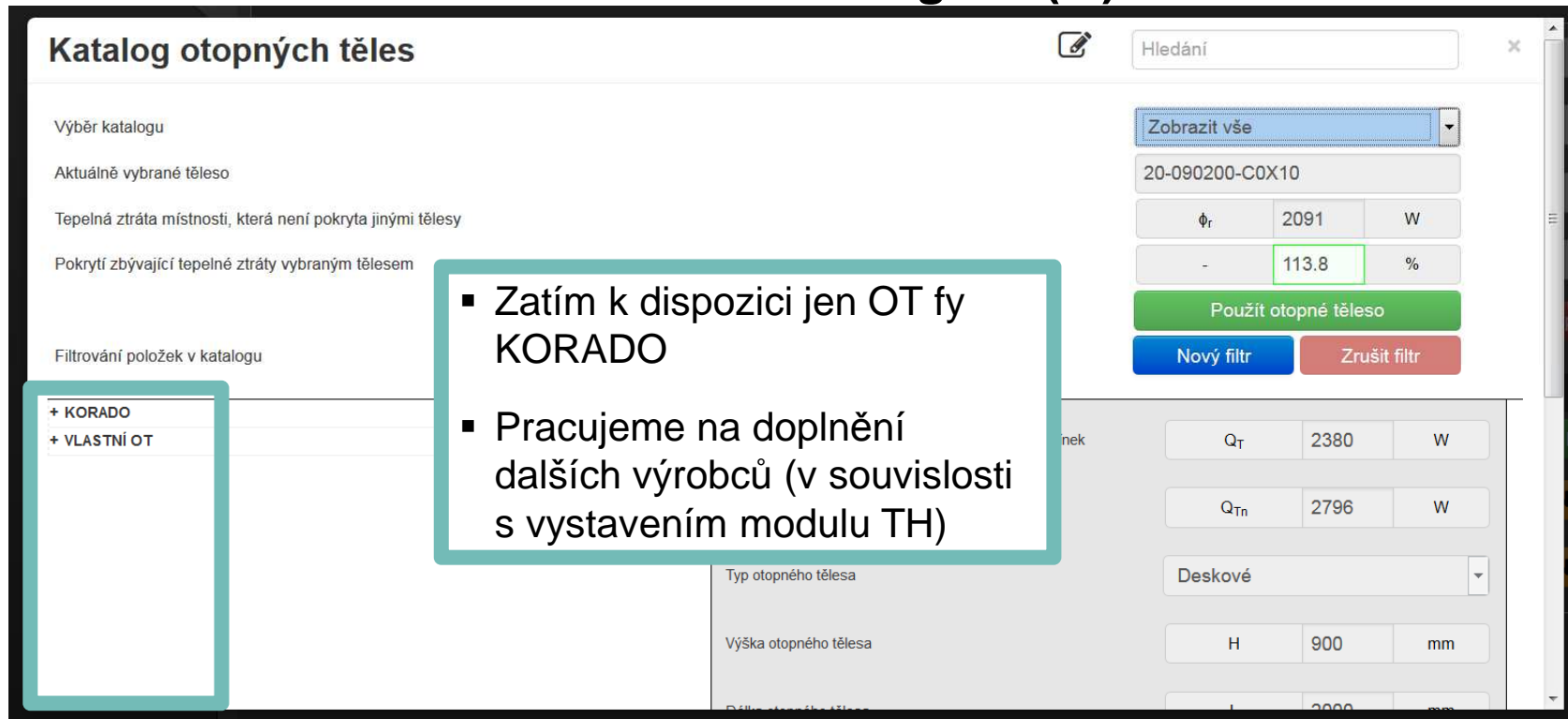
**Annotations:** A teal box highlights the text: "Do místnosti můžeme přidat libovolný počet OT" and "Konkrétní OT vybíráme z katalogu OT". Another teal box highlights the "+ Přidat těleso" button in the radiator table.

**Radiator Selection Table:**

Číslo	Název	Katalogové ID	$Q_T$ [W]	Pokrytí TZ	
1	20-090200-C0X10	39	2380	53.2	↓ [icon] [trash]
2	20-090200-C0X10	39	2380	53.2	↓ [icon] [trash]
Celkem			4760	106.5	

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – katalog OT (1.)



**Katalog otopných těles**

Výběr katalogu

Aktuálně vybrané těleso

Tepelná ztráta místnosti, která není pokryta jinými tělesy

Pokrytí zbývající tepelné ztráty vybraným tělesem

Filtrování položek v katalogu

- + KORADO
- + VLASTNÍ OT

Hledání

Zobrazit vše

20-090200-COX10

$\phi_r$  2091 W

- 113.8 %

Použít otopné těleso

Nový filtr Zrušit filtr

$Q_T$  2380 W

$Q_{Tn}$  2796 W

Deskové

H 900 mm

Typ otopného tělesa

Výška otopného tělesa

Délka otopného tělesa

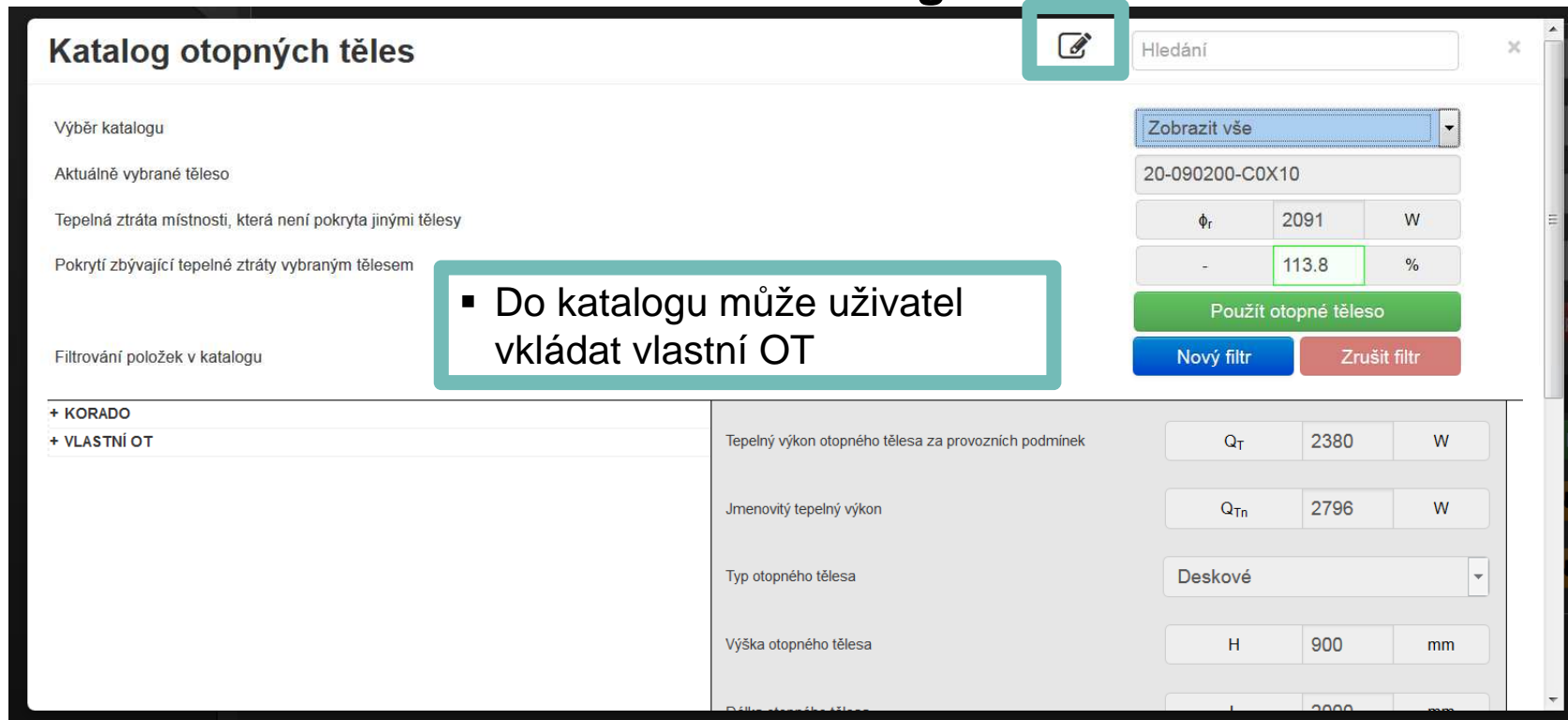
▪ Zatím k dispozici jen OT fy KORADO

▪ Pracujeme na doplnění dalších výrobců (v souvislosti s vystavením modulu TH)



# Program TZB

- TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – katalog OT (2.)



**Katalog otopných těles**

Výběr katalogu

Aktuálně vybrané těleso

Tepelná ztráta místnosti, která není pokryta jinými tělesy

Pokrytí zbývající tepelné ztráty vybraným tělesem

Filtrování položek v katalogu

**Do katalogu může uživatel vkládat vlastní OT**

Hledání

Zobrazit vše

20-090200-COX10

$\phi_r$  2091 W

- 113.8 %

Použít otopné těleso

Nový filtr Zrušit filtr

+ KORADO

+ VLASTNÍ OT

Tepelný výkon otopného tělesa za provozních podmínek  $Q_T$  2380 W

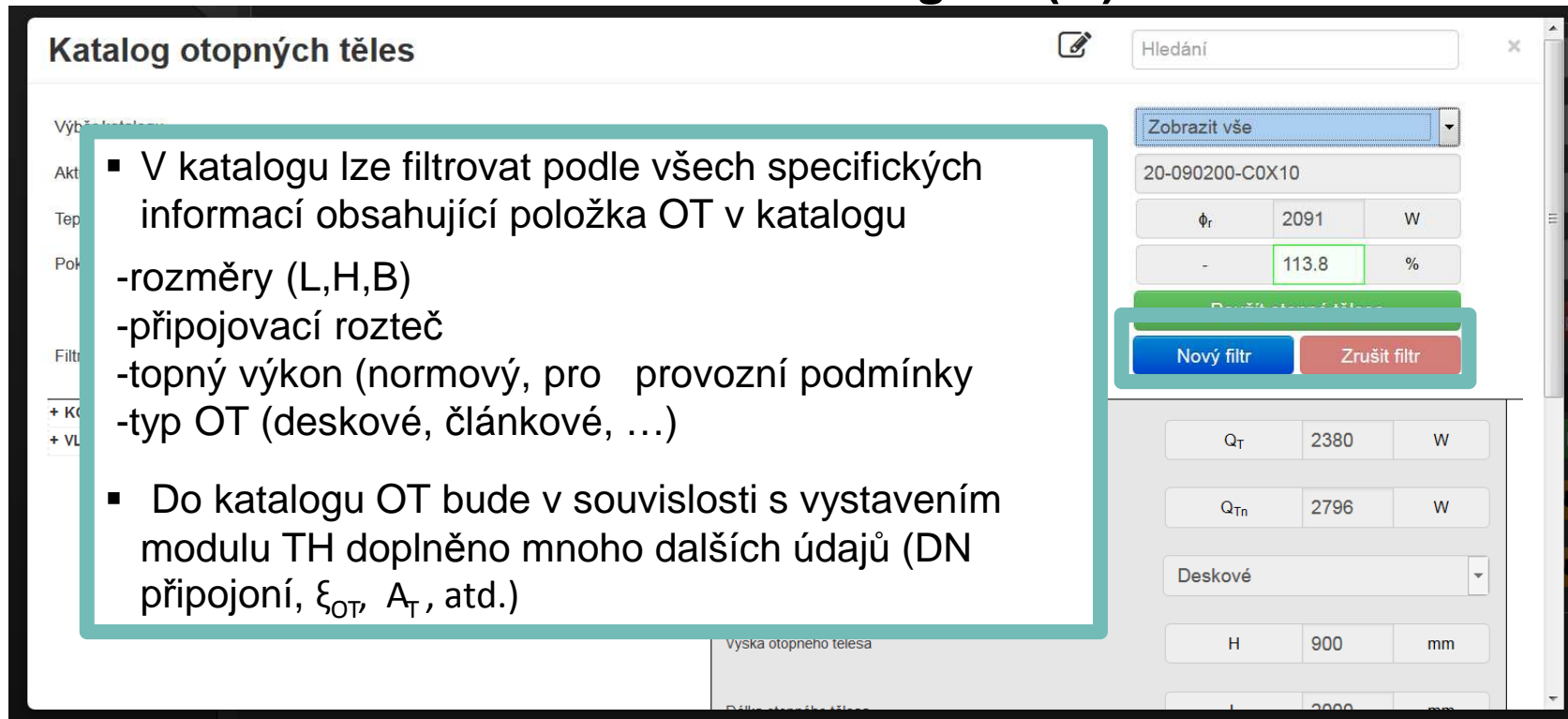
Jmenovitý tepelný výkon  $Q_{Tn}$  2796 W

Typ otopného tělesa Deskové

Výška otopného tělesa H 900 mm

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – katalog OT (3.)



**Katalog otopných těles**

Hledání

Zobrazit vše

20-090200-COX10

$\phi_r$	2091	W
-	113.8	%

Nový filtr Zrušit filtr

$Q_T$	2380	W
$Q_{Tn}$	2796	W

Deskové

H	900	mm
---	-----	----

Vyska otopneho telesa

Délka otopného tělesa

Výběr...

Akt...

Tep...

Pok...

Filt...

+ K...

+ VL...

- V katalogu lze filtrovat podle všech specifických informací obsahující položka OT v katalogu
  - rozměry (L,H,B)
  - připojovací rozteč
  - topný výkon (normový, pro provozní podmínky)
  - typ OT (deskové, článkové, ...)
- Do katalogu OT bude v souvislosti s vystavením modulu TH doplněno mnoho dalších údajů (DN přípojení,  $\xi_{OT}$ ,  $A_T$ , atd.)

# Program TZB

- **TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – katalog OT (4.)**

- Každý položka OT v katalogu má kromě parametrů k dispozici také obrázek, odkaz na dokumenty, případně doplňující popis



Parametry

**Obrázek**

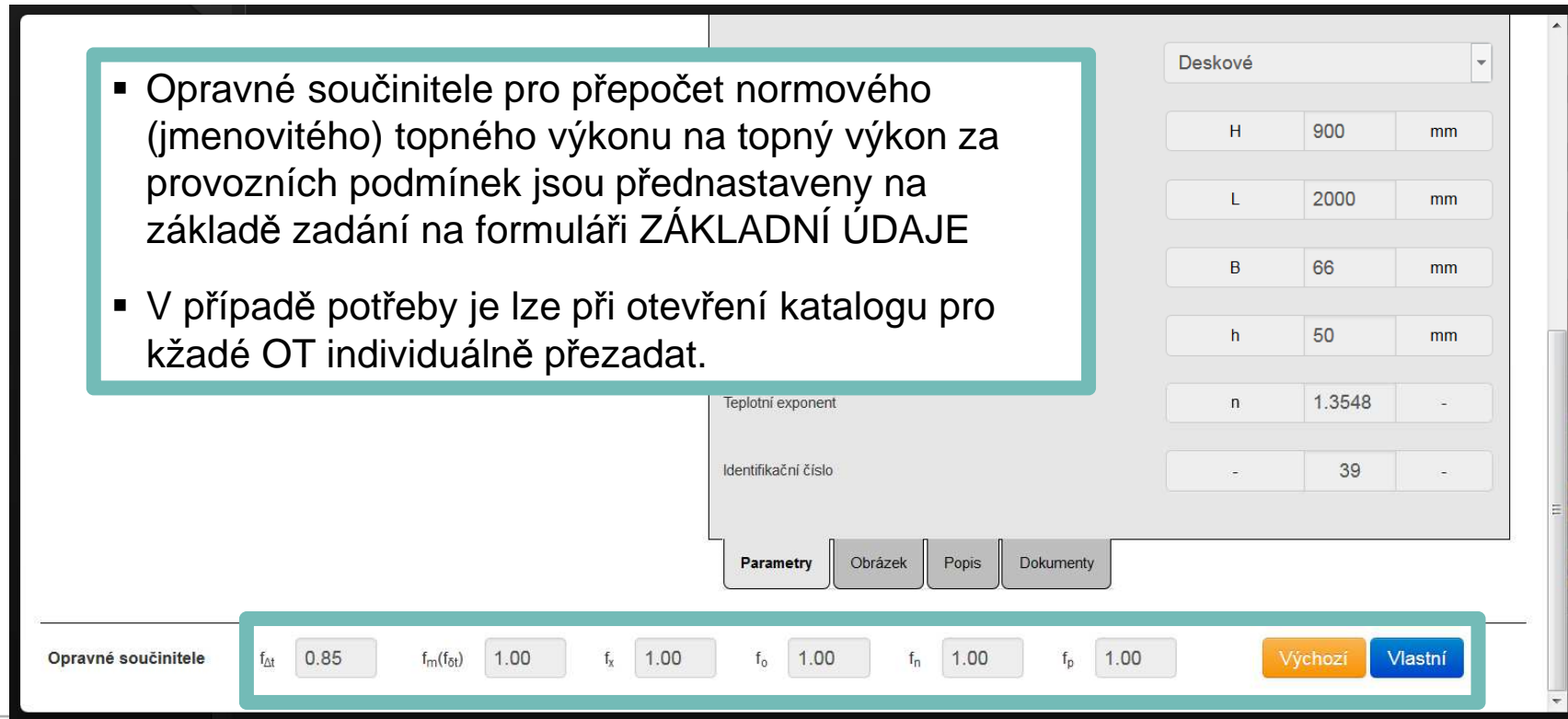
Popis

Dokumenty

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – katalog OT (5.)

- Opravné součinitele pro přepočítání normového (jmenovitého) topného výkonu na topný výkon za provozních podmínek jsou přednastaveny na základě zadání na formuláři ZÁKLADNÍ ÚDAJE
- V případě potřeby lze při otevření katalogu pro každé OT individuálně přezadat.



Parameter	Value	Unit
H	900	mm
L	2000	mm
B	66	mm
h	50	mm
n	1.3548	-
-	39	-

Teplotní exponent

Identifikační číslo

Parametry Obrázek Popis Dokumenty

Opravné součinitele

Parameter	Value
$f_{Dt}$	0.85
$f_m(f_{Dt})$	1.00
$f_x$	1.00
$f_o$	1.00
$f_n$	1.00
$f_p$	1.00

Výchozí Vlastní

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – katalog OT (6.)

The screenshot shows the software interface for calculating heat losses. The main area is titled "Způsob výpočtu" (Calculation method) and "Modul výpočtu:" (Calculation module). The calculation method is set to "Deskové" (Panel) and the module is "TEPELNÉ ZTRÁTY" (Heat losses). The calculation method is "Návrhový teplotní spád OS" (Design temperature drop of the heating system) and the correction coefficients are "Ostatní opravné součinitele" (Other correction coefficients).

The "Teplotní spád otopné soustavy" (Temperature drop of the heating system) section includes input fields for "Vstupní teplota vody" (Inlet water temperature) and "Výstupní teplota vody" (Outlet water temperature). The inlet temperature is set to 75 °C and the outlet temperature is set to 55 °C. A "Definovat výchozí hodnoty" (Define default values) button is present.

The "Opravné součinitele" (Correction coefficients) section includes input fields for  $f_{\Delta t}$  (0.85),  $f_m (f_{\text{st}})$  (1.00),  $f_x$  (1.00),  $f_o$  (1.00),  $f_n$  (1.00), and  $f_p$  (1.00). There are "Výchozí" (Default) and "Vlastní" (Custom) buttons.

# Program TZB



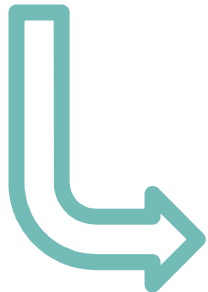
- **TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – představeny funkce zadání, jež jsou doposud k dispozici**
- **TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – doplníme v souvislosti s vystavením dokončeného modulu TH:**



# Program TZB

## ▪ TZ modul **TEPELNÉ ZTRÁTY**

- Výpočet teploty vnitřního vzduchu v místnosti
- Volba, zda-li TZ vztahovat k vnitřní návrhové teplotě  $\theta_i$  nebo vypočítané teplotě vnitřního vzduchu  $\theta_{ai}$



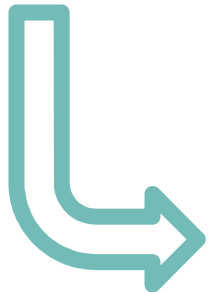
- Důležité pro správný návrh výkonu OT, zdroje pro reálné návrhové podmínky
- Důležité pro správné nastavené TS (při výpočtu v modulu TH)

# Program TZB

## ▪ TZ modul **TEPELNÉ ZTRÁTY**

- Výpočet teploty vnitřního vzduchu v místnosti
- Volba, zda-li TZ vztahovat k vnitřní návrhové teplotě  $\theta_i$  nebo vypočítané teplotě vnitřního vzduchu  $\theta_{ai}$

## **PROČ?**



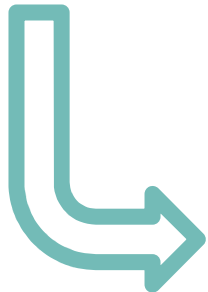
- Důležité pro správný návrh výkonu OT, zdroje pro reálné návrhové podmínky
- Důležité pro správné nastavené TS (při výpočtu v modulu TH)



# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

- => Funkce odvozena od „pocitu“ tepelné pohody člověka v místnosti
- => **Člověk se cítí (v průměru) dobře, když má „pocit“ návrhové teploty  $\theta_i$ , nikoliv když  $\theta_i$  je teplota vzduchu v místnosti**

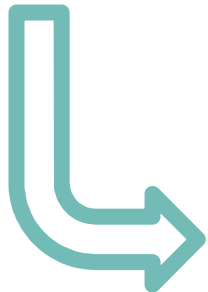


- $\theta_i = \theta_o$
- $\theta_o = (\theta_{ai} + \theta_{sr}) / 2$
- $\theta_o$  – operativní teplota
- $\theta_i$  – vnitřní návrhová teplota
- $\theta_{ai}$  – teplota vnitřního vzduchu
- $\theta_{sr}$  – střední radiační teplota konstrukcí místnosti

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

- => Funkce odvozena od „pocitu“ tepelné pohody člověka v místnosti
- => Člověk se cítí (v průměru) dobře, když má „pocit“ návrhové teploty  $\theta_i$  nikoliv, když  $\theta_i$  je teplota vzduchu v místnosti



- $\theta_i = \theta_o$
- $\theta_o = (\theta_{ai} + \theta_{sr}) / 2$  **HLEDÁME!**
- $\theta_o$  – operativní teplota
- $\theta_i$  – vnitřní návrhová teplota
- $\theta_{ai}$  – teplota vnitřního vzduchu
- $\theta_{sr}$  – střední radiační teplota konstrukcí místnosti

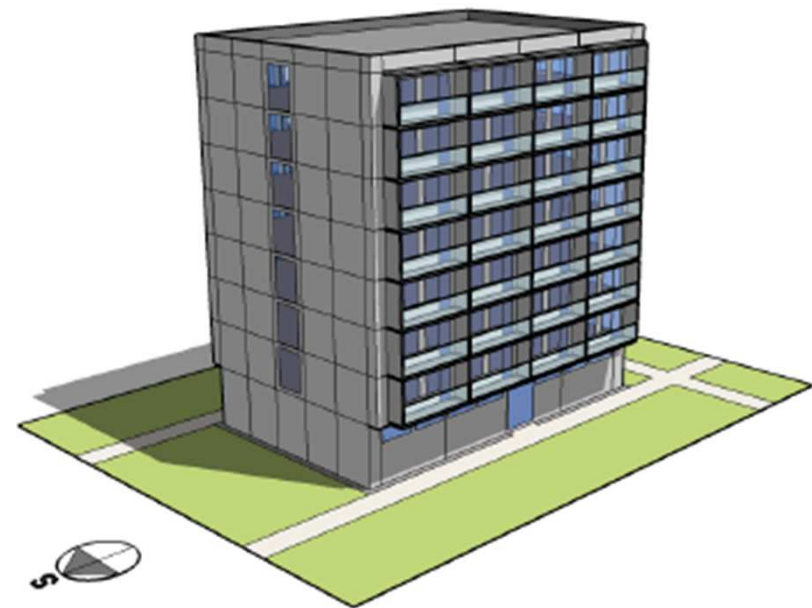
# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

- => čím větší je rozdíl  $\theta_{ai}$  a  $\theta_i$ , tím větší význam má návrh podle  $\theta_{ai}$
- => Rozdíl je větší u starých nezateplených staveb, u místností s větším prosklením\*

*\*Poznámka:*

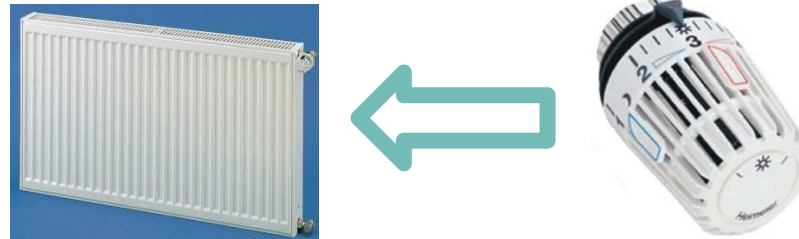
*Pokud se nekompensuje zvýšenou konvekcí teplého vzduchu pro eliminaci radiační teploty chladných konstrukcí (konvektory, ofuky atd.).*



# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY

- => v praxi větší rozdíl  $\theta_{ai}$  a  $\theta_i$  při chybném nastavení TH na  $\theta_i$  místo  $\theta_{ai}$  většinou způsobuje nekvalitní funkci OS (nedostatečný topný výkon kvůli chybné regulaci chybně nastavené TH)
- => v praxi „stačí“\* správně přenastavit TH bez výměny OT, které je navrhováno vždy s rezervou (do jisté míry)



*\*Poznámka:*

*Při předpokladu správně spočítaných průtoků do OT na základě skutečného teplotního spádu na OT (vliv ochlazování topné vody od zdroje tepla k OT!).*

# Program TZB



- TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY –  $\theta_{ai}$ : formulář ZÁKLADNÍ ÚDAJE (1.)

The screenshot shows the 'TZB - modul TEPELNÉ ZTRÁTY' interface. The top navigation bar includes 'Zadání', 'Výpočet', and 'Výsledky'. The main content area is divided into several sections:

- Způsob výpočtu**:
  - Modul výpočtu: TEPELNÉ ZTRÁTY
  - Tepelné ztráty spočítat z teploty: TEPLoty VNITŘNÍHO VZDUCH
  - Tepelné ztráty spočítat pro zimní extrémní návrhovou teplotu  $\theta_e$ :
  - Tepelné ztráty spočítat pro teplotu ukončení vytápění  $\theta_{hp,e}$ :
  - Tepelné ztráty spočítat pro  $\theta_i$  nebo  $\theta_{ai}$ :  (highlighted with a callout box: **Volba výpočtu pro  $\theta_i$  nebo  $\theta_{ai}$** )
  - Tepelné ztráty pro mezile: 1
- Nahrání obrázku**:
  - Nahrát obrázek/fotku:
  - Fotka nevybrána
- Teplotní spád otopné soustavy**:
  - Vstupní teplota vody:  °C
  - Výstupní teplota vody:  °C
- Opravné součinitele**:
  - Opravné součinitele pro stanovení tepelného výkonu otopného tělesa:

# Program TZB

## ▪ TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY – $\theta_{ai}$ : formulář ZÁKLADNÍ ÚDAJE (2.)

Způsob výpočtu

Modul výpočtu: TEPELNÉ ZTRÁTY

Tepelné ztráty spočítat z teploty: TEPLOTY VNITŘNÍHO VZDUCH

Tepelné ztráty spočítat pro zimní extrémní návrhovou teplotu  $\theta_e$

Tepelné ztráty spočítat pro teplotu ukončení vytápění  $\theta_{np,e}$

Tepelné ztráty spočítat pro mezilehlé teploty  $\theta_e < \theta_{x,e} < \theta_{np,e}$

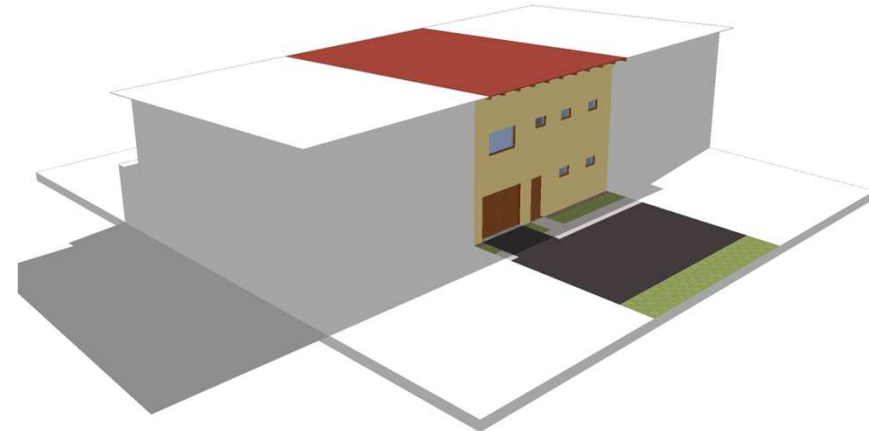
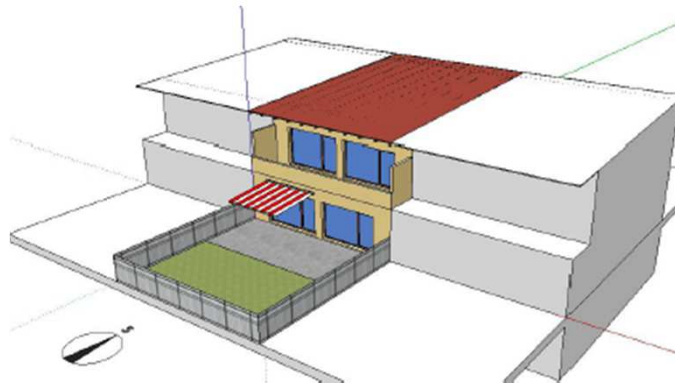
Tepelné ztráty pro mezilehlé teploty spočítat s krokem X°C: 1

Nahrání obrázku

- Volba výpočtu TZ jen pro  $\theta_e$  případně
- i pro  $\theta_{np,e}$  (teplota ukončení vytápění - zpravidla 13°C) nebo
- i pro mezilehlé teploty exteriéru  $< \theta_e ; \theta_{np,e} >$  s volbou podrobnosti kroku výpočtu TZ (nejpodrobnější možnost po 1°C) – „předpis“ pro zdroj, VS, RV3 atd.

# Program TZB

- **TZ modul TEPELNÉ ZTRÁTY**
  - vzorové soubory najdete na [www.deksoft.eu](http://www.deksoft.eu)
  - modul má k dispozici protokoly výpočtů




## Kontakty

Tomáš Kupsa  
tomas.kupsa@dek-cz.com


 [www.stavebni-fyzika.cz](http://www.stavebni-fyzika.cz)

 [www.deksoft.cz](http://www.deksoft.cz)

@ [info@stavebni-fyzika.cz](mailto:info@stavebni-fyzika.cz)

 +420 733 168 429

 DEKSOFT – Software pro stavební fyziku

 DEKSOFT – Software pro stavební fyziku

 DEKSOFT

[www.atelier-dek.cz](http://www.atelier-dek.cz)



**ZNALECKÝ ÚSTAV**