

**RODINNÝ DŮM  
LIGASOVA 262, 250 73 RADONICE**



**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

**EV. Č. 514231.0**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV  
A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA  
podle vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Nemovitost: Rodinný dům  
Ligasova 262, 250 73 Radonice

Umístění nemovitosti: Ligasova 262, 250 73 Radonice

Katastrální údaje: pozemek parc. č. St. 300  
katastrální území Radonice u Prahy (738247)

Vlastník nemovitosti: Zubec Břetislav,  
Lhotská 2203/20, Horní Počernice, 193 00 Praha 9

Seznam příloh: Úvodní část  
Protokol k průkazu energ. náročnosti pro objekt č. p. 262  
Průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 262  
Oprávnění zpracovatele

Zhotovitel: Ing. Dalibor Andrejs  
Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk  
dalibor@andrejs.cz, +420 605 289 813

Energetický specialista MPO (číslo oprávnění 577)  
Autorizovaný inženýr ČKAIT (číslo 10254)  
Autorizovaný architekt ČKA (číslo 3822)

V Nymburce dne: 23.6.2023

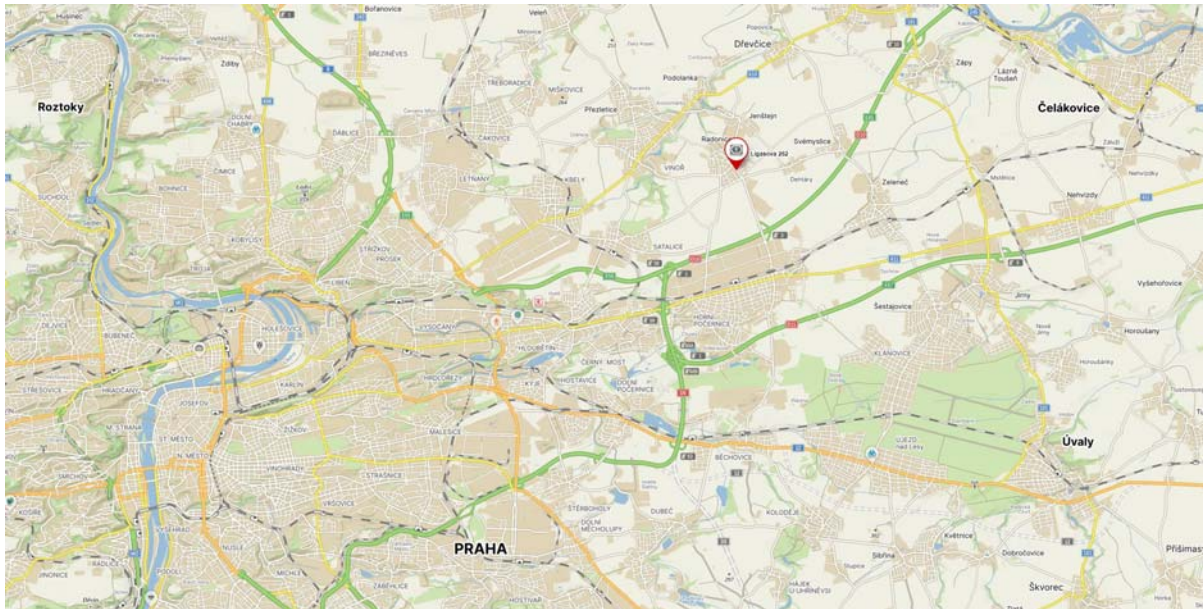
Obsah:

- A. Úvodní část
  - A.1 Umístění budovy
  - A.2 Užití energie v budově
  - A.3 Technické údaje budovy
- B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 262 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 262
- C. Výpočtová část
- D. Oprávnění zpracovatele

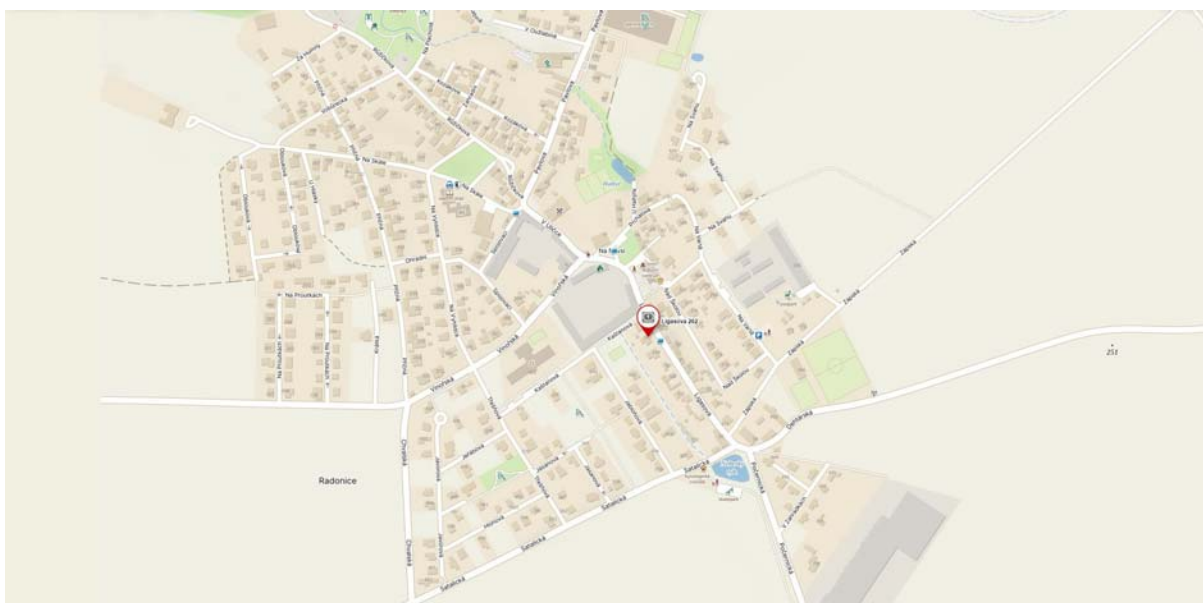
## A. Úvodní část

### A.1 Umístění budovy

#### A.1.1 Orientační mapa umístění objektu – širší vztahy – Radonice



#### A.1.2 Orientační mapka umístění objektu – Radonice



A.1.3 Umístění objektu č. p. 262 – zákres do ortofotomapy



A.1.4 Výsek snímku katastrální mapy – umístění objektu č. p. 262



## **A.2 Užití energie v budově**

### **A.2.1 Stručný popis energetického a technického zařízení budovy**

**Vytápění:**

K vytápění objektu slouží plynový kondenzační kotel. Otopnou soustavu v objektu tvoří desková otopná tělesa, tělesa jsou osazena regulačními hlaviciemi.

**Příprava teplé vody:**

K přípravě teplé vody slouží rovněž zmíněný plynový kotel.

**Umělé osvětlení:**

Pro umělé osvětlení se využívají běžné kompaktní úsporky.

**Chlazení, větrání a vzduchotechnika:**

Nucené větrání není v objektu instalováno. Prostory objektu jsou větrány přirozeně okny.

**Solární systémy:**

Nejsou instalovány.

### **A.2.2 Druhy energie užívané v budově**

V domě je užívána elektrická energie.

## **A.3 Technické údaje budovy**

### **A.3.1 Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy**

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Zaměření objektu provedené zpracovatelem tohoto posouzení
- Prohlídka objektu realizována zpracovatelem tohoto posouzení

Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy do konstrukcí). K dispozici byla původní projektová dokumentace. Zpracovatel tohoto energetického hodnocení nebere zodpovědnost za případné dopady nepřesných informací (zejména s ohledem na provedení skrytých konstrukcí stavby, neboť nebyly prováděny sondy) do výsledků hodnocení. Podklady jsou uschovány v archivu zpracovatele v elektronické a papírové podobě.

### **A.3.2 Stručný popis budovy**

Jedná se samostatně stojící rodinný dům jednoduchého obdélníkového půdorysu s přístavbou garáže. Hlavní hmota domu má sedlovou střechu se štítovou orientací k příjezdové komunikaci, navazující garáže je kryta pultovou střechou. Dům není podsklepený. Prostory přízemí jsou (vyjma prostoru garáže a skladu) vytápěné. Prostory podkroví jsou vytápěné kompletně, nevytápěným prostorem je tak pouze malá půdička nad podkrovím rodinného domu. Stavba je prakticky v původním stavu (kolaudace 2002), nebyly doposud provedeny žádné zásadnější stavební úpravy snižující energetickou náročnost stavby.

Obvodové stěny stavby jsou zděné ve všech případech obvodových stěn z plynosilikátu (tvarovky Ytong 38). Strop nad přízemím (uvnitř vytápěné zóny) je hurdiskový, strop nad podkrovím je tvořen kleštinami, zateplení pomocí minerální

vlny, ze spodní strany opatřený sádrokartonovým podhledem. Šikminy střechy v podkroví jsou zatepleny minerální vlnou a jsou rovněž ukončeny sádrokartonovým pohledem. Krytinou střechy je betonová taška Bramac. Podlaha na terénu je betonová s tepelnou izolací z podlahového expandovaného polystyrenu. V objektu jsou osazena plastová okna s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou plastové, s částečným prosklením.

**B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 262 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 262**

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Ligasova 262

PSČ, obec: 250 73 Radonice

K.ú., parcelní č.: Radonice u Prahy, St. 300

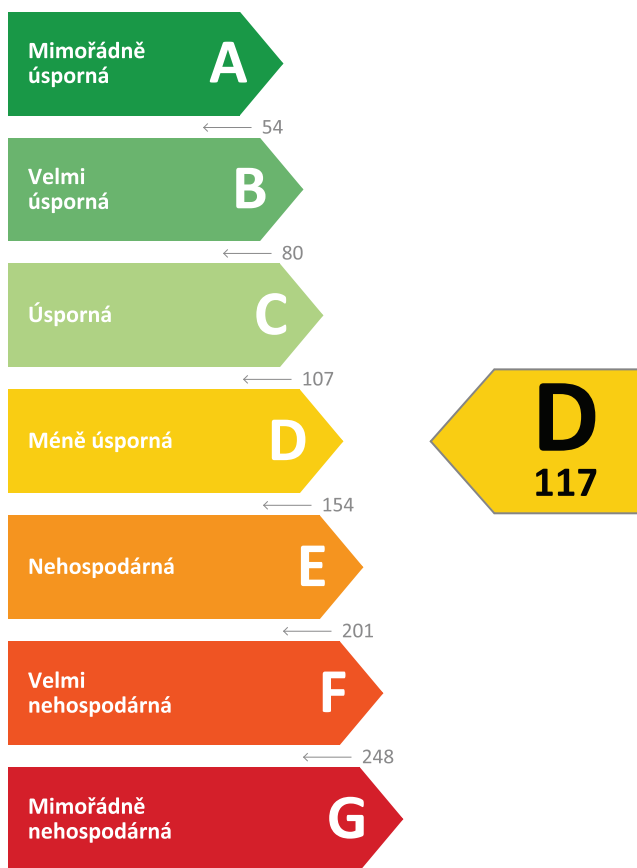
Typ budovy: Rodinný dům

Celková energeticky vztažná plocha: 136,7 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



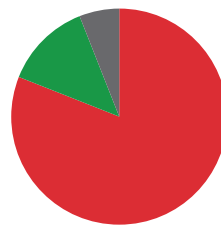
Požadavek vyhlášky  
na energetickou náročnost

není stanoven

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

- Zemní plyn - 13,4 (81 %)
- Kusové dřevo a štěpka - 2,2 (13 %)
- Elektřina - 0,9 (6 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

|  |                                           |                               |   |
|--|-------------------------------------------|-------------------------------|---|
|  | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | 0,36 W/(m <sup>2</sup> .K)    | D |
|  | Měrná potřeba tepla na vytápění           | 72 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)  |   |
|  | Celková dodaná energie                    | 121 kWh/(m <sup>2</sup> .rok) | C |
|  | Vytápění                                  | 96 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)  | D |
|  | Chlazení                                  | -                             |   |
|  | Nucené větrání                            | -                             |   |
|  | Úprava vlhkosti                           | -                             |   |
|  | Příprava teplé vody                       | 19 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)  | C |
|  | Osvětlení                                 | 7 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)   | D |

Energetický specialista: Ing. Dalibor Andrejs

Osvědčení č.: 0577

Kontakt: dalibor@andrejs.cz

Ev. č. průkazu: 514231.0

Vyhotoveno dne: 23.06.2023

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY |                  |                           |                       |
|-------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|
| Obec:                         | Radonice         | Část obce:                |                       |
| Ulice:                        | Ligasova         | Č.p / č. or. (č.ev.):     | 262                   |
| Katastrální území:            | Radonice u Prahy | Převládající typ využití: | Rodinný dům           |
| Parcelní číslo pozemku:       | St. 300          | Památková ochrana budovy: | Bez památkové ochrany |
| Orientační období výstavby:   | nejz.            | Památková ochrana území:  | Bez památkové ochrany |

| POPIS HODNOCENÉ BUDOVY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Stručný popis budovy:</p> <p>Jedná se samostatně stojící rodinný dům jednoduchého obdélníkového půdorysu s přístavbou garáže. Hlavní hmota domu má sedlovou střechu se štítovou orientací k příjezdové komunikaci, navazující garáže je kryta pultovou střechou. Dům není podsklepený. Prostory přízemí jsou (vyjma prostoru garáže a skladu) vytápěné. Prostory podkroví jsou vytápěné kompletně, nevytápěným prostorem je tak pouze malá půdička nad podkrovím rodinného domu. Stavba je prakticky v původním stavu (kolaudace 2002), nebyly doposud provedeny žádné zásadnější stavební úpravy snižující energetickou náročnost stavby.</p> <p>Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu</li><li>– Zaměření objektu provedené zpracovatelem tohoto posouzení</li><li>– Prohlídka objektu realizována zpracovatelem tohoto posouzení</li></ul> <p>Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy do konstrukcí). K dispozici byla původní projektová dokumentace.</p> |

| GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY                              |                                |         |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|
| Parametr                                                 | Jednotky                       | Hodnota |
| Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím           | m <sup>3</sup>                 | 376,2   |
| Celková plocha hodnocené obálky budovy                   | m <sup>2</sup>                 | 316,6   |
| Objemový faktor tvaru budovy                             | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> | 0,84    |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy                | m <sup>2</sup>                 | 136,7   |
| Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí | %                              | 18,9    |

| VÝPOČTOVÉ ZÓNY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                            |                                     |                          |                                         |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání. |               |                            |                                     |                          |                                         |                                           |
| Ozn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Označení zóny | Typ zóny dle ČSN 73 0331-1 | Úprava vnitřního prostředí          |                          | Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C | Energeticky vztažná plocha m <sup>2</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                            | Vytápění                            | Chlazení                 |                                         |                                           |
| Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Rodinný dům   | Obytné zóny - RD - byt     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 20,0                                    | 136,7                                     |

## B

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

| Energonositel | Vytápění                 | Chlazení | Nucené větrání | Úprava vlhkosti | Příprava teplé vody | Osvětlení | Ostatní | Celkem |
|---------------|--------------------------|----------|----------------|-----------------|---------------------|-----------|---------|--------|
|               | % pokrytí                |          |                |                 |                     |           |         |        |
|               | Dodaná energie v MWh/rok |          |                |                 |                     |           |         |        |

## PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

|                             |              |   |   |   |             |             |   |              |
|-----------------------------|--------------|---|---|---|-------------|-------------|---|--------------|
| Zemní plyn                  | 65,7 %       | - | - | - | 15,6 %      | -           | - | 81,3 %       |
|                             | <b>10,87</b> | - | - | - | <b>2,58</b> | -           | - | <b>13,44</b> |
| Kusové dřevo, dřevní štěpka | 13,2 %       | - | - | - | -           | -           | - | 13,2 %       |
|                             | <b>2,19</b>  | - | - | - | -           | -           | - | <b>2,19</b>  |
| Elektřina                   | -            | - | - | - | -           | 5,5 %       | - | 5,5 %        |
|                             | -            | - | - | - | -           | <b>0,91</b> | - | <b>0,91</b>  |

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

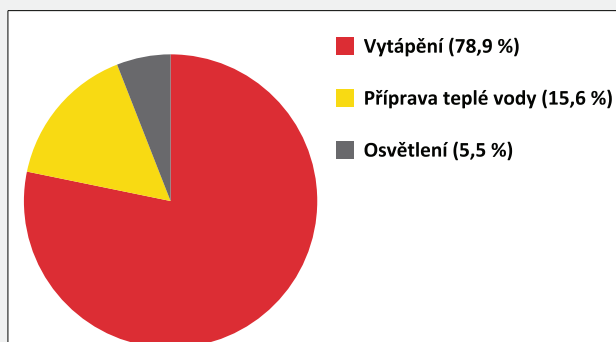
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

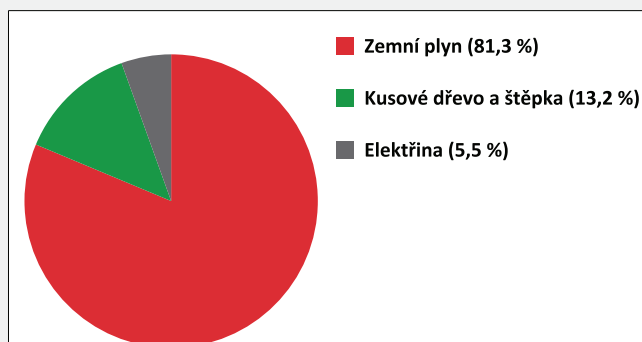
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

|                         |              |   |   |   |             |             |   |              |
|-------------------------|--------------|---|---|---|-------------|-------------|---|--------------|
| procentuelní podíl      | 78,9 %       | - | - | - | 15,6 %      | 5,5 %       | - | 100,0 %      |
| kWh/m <sup>2</sup> .rok | 96           | - | - | - | 19          | 7           | - | 121          |
| MWh/rok                 | <b>13,06</b> | - | - | - | <b>2,58</b> | <b>0,91</b> | - | <b>16,54</b> |

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

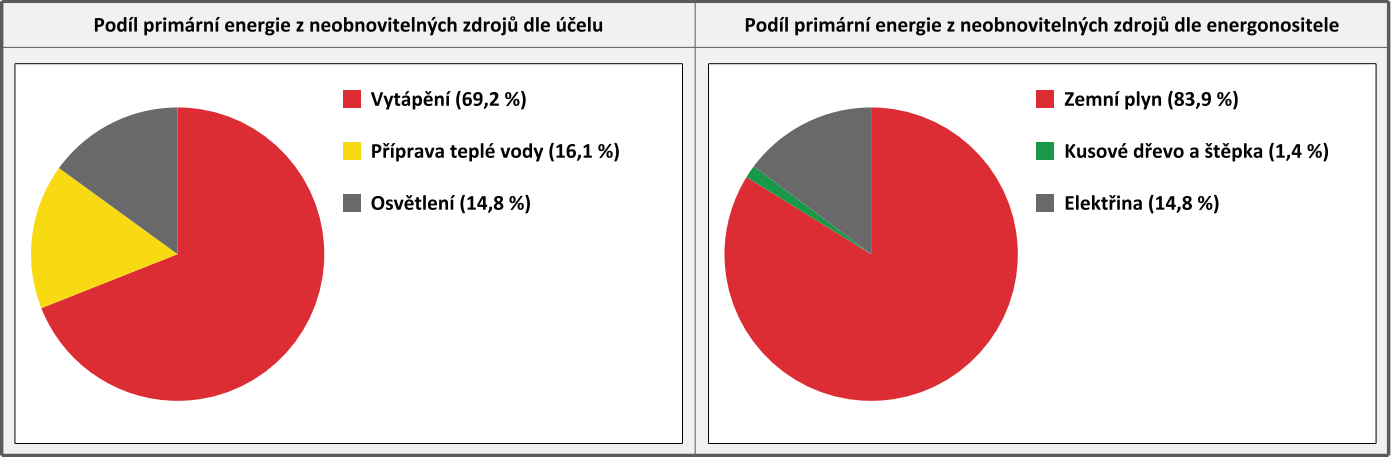
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

| Ergonositel | Faktor primární energie z neob. zdrojů energie | Vytápění                                                    | Chlazení | Nucené větrání | Úprava vlhkosti | Příprava teplé vody | Osvětlení | Ostatní | Celkem |
|-------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|----------------|-----------------|---------------------|-----------|---------|--------|
|             |                                                | % pokrytí                                                   |          |                |                 |                     |           |         |        |
|             |                                                | Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok |          |                |                 |                     |           |         |        |

| ENERGONOSITELE              |     |        |   |   |   |        |        |   |        |
|-----------------------------|-----|--------|---|---|---|--------|--------|---|--------|
| Zemní plyn                  | 1,0 | 67,8 % | - | - | - | 16,1 % | -      | - | 83,9 % |
|                             |     | 10,87  | - | - | - | 2,58   | -      | - | 13,44  |
| Kusové dřevo, dřevní štěpka | 0,1 | 1,4 %  | - | - | - | -      | -      | - | 1,4 %  |
|                             |     | 0,22   | - | - | - | -      | -      | - | 0,22   |
| Elektřina                   | 2,6 | -      | - | - | - | -      | 14,8 % | - | 14,8 % |
|                             |     | -      | - | - | - | -      | 2,37   | - | 2,37   |

| PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE |        |   |   |   |        |        |   |         |
|---------------------------------------------------|--------|---|---|---|--------|--------|---|---------|
| procentuelní podíl                                | 69,2 % | - | - | - | 16,1 % | 14,8 % | - | 100,0 % |
| kWh/m².rok                                        | 81     | - | - | - | 19     | 17     | - | 117     |
| MWh/rok                                           | 11,09  | - | - | - | 2,58   | 2,37   | - | 16,03   |



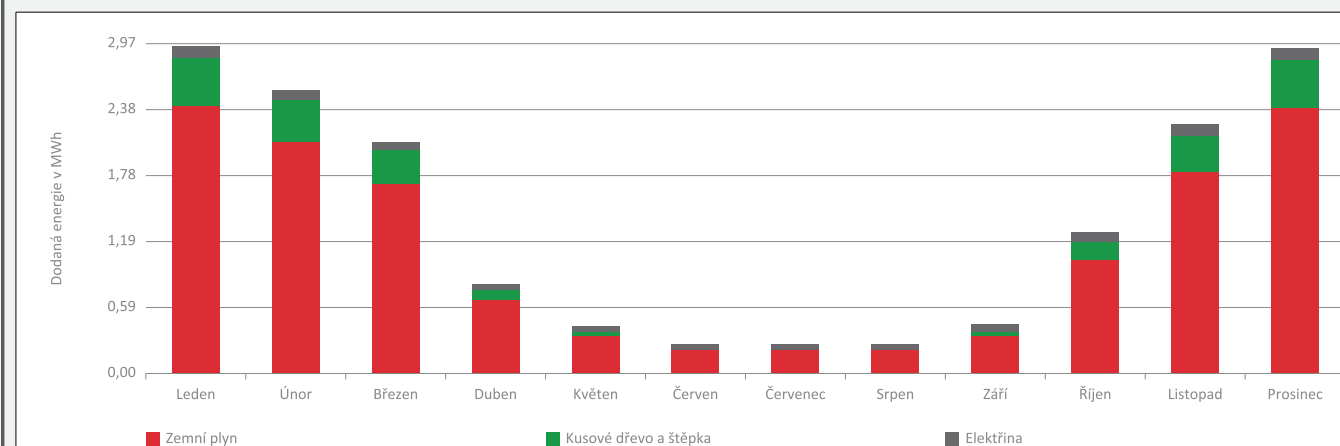
D

## ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGOONOSITELŮ

|                             | Dodaná energie v MWh/rok |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                             | Leden                    | Únor        | Březen      | Duben       | Květen      | Červen      | Červenec    | Srpen       | Září        | Říjen       | Listopad    | Prosinec    |
| <b>Celkem</b>               | <b>2,97</b>              | <b>2,55</b> | <b>2,09</b> | <b>0,81</b> | <b>0,43</b> | <b>0,27</b> | <b>0,27</b> | <b>0,28</b> | <b>0,44</b> | <b>1,27</b> | <b>2,23</b> | <b>2,93</b> |
| Zemní plyn                  | 2,42                     | 2,09        | 1,71        | 0,66        | 0,35        | 0,22        | 0,22        | 0,22        | 0,34        | 1,02        | 1,81        | 2,39        |
| Kusové dřevo, dřevní štěpka | 0,44                     | 0,38        | 0,30        | 0,09        | 0,03        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,03        | 0,16        | 0,32        | 0,44        |
| Elektrina                   | 0,11                     | 0,09        | 0,08        | 0,06        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,06        | 0,07        | 0,09        | 0,10        | 0,11        |

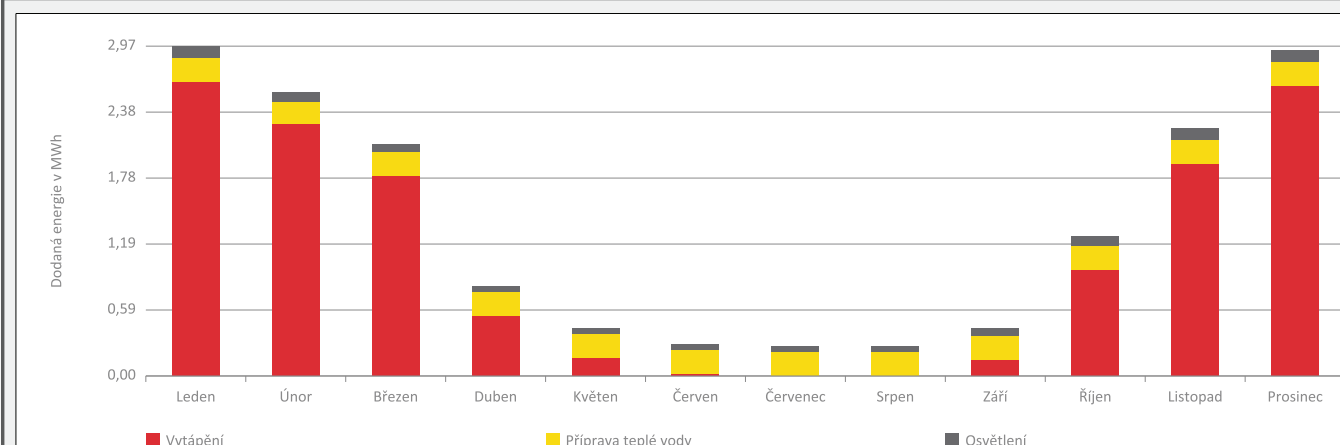
## Roční průběh dodané energie dle energonositelů



## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

|                     | Dodaná energie v MWh/rok |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|---------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | Leden                    | Únor        | Březen      | Duben       | Květen      | Červen      | Červenec    | Srpen       | Září        | Říjen       | Listopad    | Prosinec    |
| <b>Celkem</b>       | <b>2,97</b>              | <b>2,55</b> | <b>2,09</b> | <b>0,81</b> | <b>0,43</b> | <b>0,27</b> | <b>0,27</b> | <b>0,28</b> | <b>0,44</b> | <b>1,27</b> | <b>2,23</b> | <b>2,93</b> |
| Vytápění            | 2,65                     | 2,27        | 1,80        | 0,54        | 0,16        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,15        | 0,96        | 1,91        | 2,61        |
| Chlazení            | -                        | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| Nucené větrání      | -                        | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| Úprava vlhkosti     | -                        | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |
| Příprava teplé vody | 0,22                     | 0,20        | 0,22        | 0,21        | 0,22        | 0,21        | 0,22        | 0,22        | 0,21        | 0,22        | 0,21        | 0,22        |
| Osvětlení           | 0,11                     | 0,09        | 0,08        | 0,06        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,06        | 0,07        | 0,09        | 0,10        | 0,11        |
| Ostatní             | -                        | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           |

## Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



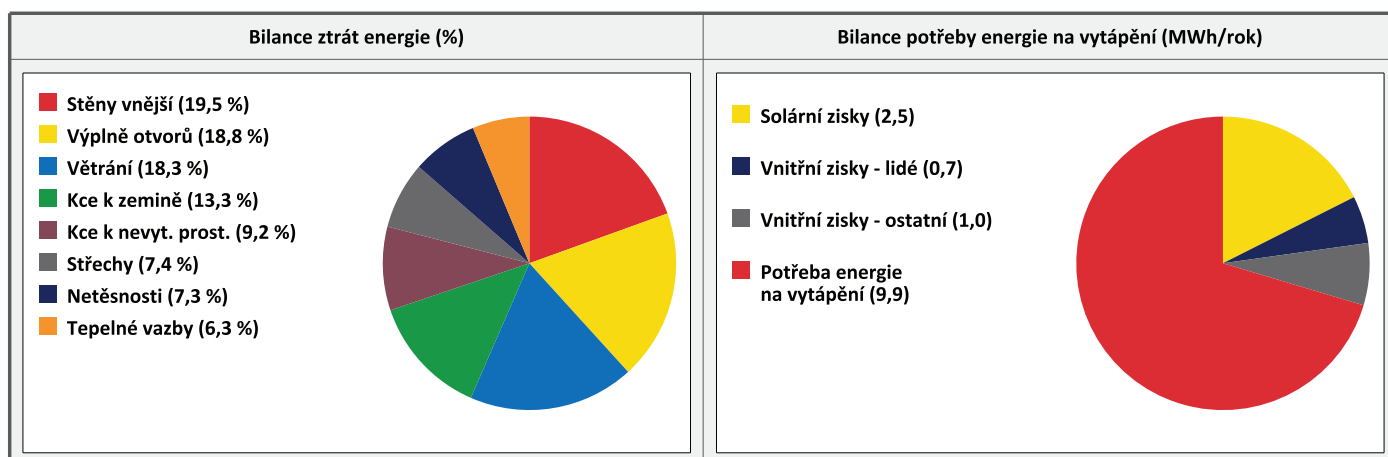
|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| <b>E</b> | <b>BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ</b> |
|----------|-------------------------------|

**BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ**

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

| ZTRÁTY ENERGIE                 |         |        | VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ |         |       |
|--------------------------------|---------|--------|---------------------------------------------|---------|-------|
| Prostup tepla obálkou budovy   | MWh/rok | 10,414 | Solární zisky                               | MWh/rok | 2,458 |
| Větrání                        |         | 2,557  | Vnitřní zisky - lidé                        |         | 0,728 |
| Netěsnosti obálky - infiltrace |         | 1,026  | Vnitřní zisky - osvětlení a technologie     |         | 0,956 |
| Celkem                         |         | 13,998 | Celkem                                      |         | 4,142 |

|                             |         |       |                         |    |
|-----------------------------|---------|-------|-------------------------|----|
| POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ | MWh/rok | 9,856 | kWh/m <sup>2</sup> .rok | 72 |
|-----------------------------|---------|-------|-------------------------|----|

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

| Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy |       | Návrhová vnitřní teplota zóny | Přilehající prostředí | Plocha konstrukce | Součinitel prostupu tepla konstrukce |                         |                    |                                                |
|--------------------------------------------------------|-------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------------------------|
|                                                        |       |                               |                       |                   | Vypočtená hodnota                    | Požadavek ČSN 73 0540-2 | Referenční hodnota | Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota |
| Ozn.                                                   | Název | °C                            | ---                   | m²                | W/m².K                               |                         |                    |                                                |

|              |                |      |     |       |       |      |      |      |
|--------------|----------------|------|-----|-------|-------|------|------|------|
| STĚNY VNĚJŠÍ |                |      |     | 100,5 |       |      |      |      |
| SV1          | Obvodová stěna | 20,0 | EXT | 100,5 | 0,293 | 0,30 | 0,30 | 98 % |

|         |               |      |     |      |       |      |      |       |
|---------|---------------|------|-----|------|-------|------|------|-------|
| STŘECHY |               |      |     | 43,9 |       |      |      |       |
| ST1     | Střecha šikmá | 20,0 | EXT | 43,9 | 0,254 | 0,24 | 0,24 | 106 % |

|                     |                   |      |     |      |       |      |      |       |
|---------------------|-------------------|------|-----|------|-------|------|------|-------|
| KONSTRUKCE K ZEMINĚ |                   |      |     | 69,4 |       |      |      |       |
| PZ1                 | Podlaha na terénu | 20,0 | ZEM | 69,4 | 0,570 | 0,45 | 0,45 | 127 % |

|                                    |                 |      |       |      |       |      |      |      |
|------------------------------------|-----------------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM |                 |      |       | 79,1 |       |      |      |      |
| KN1                                | Vnitřní stěna   | 20,0 | NEVYT | 39,4 | 0,286 | 0,60 | 0,60 | 48 % |
| KN2                                | Strop pod půdou | 20,0 | NEVYT | 39,8 | 0,254 | 0,30 | 0,30 | 85 % |

|               |              |      |     |      |       |      |      |      |
|---------------|--------------|------|-----|------|-------|------|------|------|
| VÝPLNĚ OTVORŮ |              |      |     | 23,6 |       |      |      |      |
| VO1           | Okno 1 - J   | 20,0 | EXT | 2,7  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO2           | Okno 2 - J   | 20,0 | EXT | 1,4  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO3           | Okno 3 - Z   | 20,0 | EXT | 1,7  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO4           | Okno 4 - Z   | 20,0 | EXT | 4,2  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO5           | Okno 5 - Z   | 20,0 | EXT | 1,4  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO6           | Dveře 6 - V  | 20,0 | EXT | 2,9  | 1,300 | 1,70 | 1,70 | 76 % |
| VO7           | Okno 7 - V   | 20,0 | EXT | 3,6  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO8           | Okno 8 - V   | 20,0 | EXT | 2,4  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO9           | Okno 9 - JZ  | 20,0 | EXT | 1,7  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |
| VO10          | Okno 10 - SZ | 20,0 | EXT | 1,7  | 1,200 | 1,50 | 1,50 | 80 % |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |       |  |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-------|--|-------|-------|
| TEPELNÉ VAZBY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |       |  |       |       |
| Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky. |  |  |  |  |       |  |       |       |
| Vliv tepelných vazeb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0,030 |  | 0,020 | 150 % |

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

| VYTÁPĚNÍ                                                                                                                                          |                           |                                          |                          |                                                |                                     |     |                                                           |                                      |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce. |                           |                                          |                          |                                                |                                     |     |                                                           |                                      |                              |
| Ozn.                                                                                                                                              | Zdroj tepla               | Soustava vytápění uvnitř budovy          |                          |                                                |                                     |     |                                                           |                                      |                              |
|                                                                                                                                                   |                           | Celkový<br>jmenovitý<br>tepelný<br>výkon | Palivo                   | Spotřeba<br>energie na<br>vytápění v<br>palivu | Sezónní<br>účinnost<br>výroby tepla |     | Sezónní<br>účinnost<br>distribuce a<br>akumulace<br>tepla | Sezónní<br>účinnost<br>sdílení tepla | Potřeba tepla<br>na vytápění |
|                                                                                                                                                   |                           |                                          |                          |                                                | %                                   | COP |                                                           |                                      | % pokrytí                    |
|                                                                                                                                                   |                           | kW                                       |                          | MWh/rok                                        |                                     |     | %                                                         | %                                    | MWh/rok                      |
| ZT1                                                                                                                                               | Plynový kondenzační kotel | 15,0                                     | zemní plyn               | 10,9                                           | 97,0                                | -   | 85,0                                                      | 88,0                                 | 80,0 %                       |
|                                                                                                                                                   |                           |                                          |                          |                                                |                                     |     |                                                           |                                      | 7,9                          |
| ZT2                                                                                                                                               | Krbová kamna              | 7,0                                      | kusové dřevo<br>a štěpka | 2,2                                            | 90,0                                | -   | 100,0                                                     | 100,0                                | 20,0 %                       |
|                                                                                                                                                   |                           |                                          |                          |                                                |                                     |     |                                                           |                                      | 2,0                          |

| PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY                                                                                                                               |                               |                                            |            |                                                              |                                     |     |                                                    |                                  |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce. |                               |                                            |            |                                                              |                                     |     |                                                    |                                  |                                         |
| Ozn.                                                                                                                                              | Zdroj pro přípravu teplé vody | Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy |            |                                                              |                                     |     |                                                    |                                  |                                         |
|                                                                                                                                                   |                               | Celkový<br>jmenovitý<br>tepelný<br>výkon   | Palivo     | Spotřeba<br>energie na<br>přípravu<br>teplé vody v<br>palivu | Sezónní<br>účinnost<br>výroby tepla |     | Sezónní<br>distribuce a<br>akumulace<br>teplé vody | Sezónní<br>potřeba teplé<br>vody | Potřeba tepla<br>na ohřev<br>teplé vody |
|                                                                                                                                                   |                               |                                            |            |                                                              | %                                   | COP |                                                    |                                  | % pokrytí                               |
|                                                                                                                                                   |                               | kW                                         |            | MWh/rok                                                      |                                     |     | %                                                  | m³/rok                           | MWh/rok                                 |
| ZT1                                                                                                                                               | Plynový kondenzační kotel     | 15,0                                       | zemní plyn | 2,6                                                          | 97,0                                | -   | 91,6                                               | 43,8                             | 100,0 %                                 |
|                                                                                                                                                   |                               |                                            |            |                                                              |                                     |     |                                                    |                                  | 2,3                                     |

| OSVĚTLENÍ |                             |                                            |                                                  |                                       |                                     |                    |                           |                                  |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Ozn.      | Osvětlovací soustava / zóna | Převažující<br>typ<br>světelných<br>zdrojů | Odpovídající<br>energeticky<br>vztažná<br>plocha | Průměrná<br>požadovaná<br>osvětlenost | Průměrné korekční činitele soustavy |                    |                           |                                  |
|           |                             |                                            |                                                  |                                       | Typ<br>světelných<br>zdrojů         | Řízení<br>soustavy | Konstantní<br>osvětlenost | Závislost na<br>denním<br>světle |
|           |                             | ---                                        | m²                                               | lux                                   | ---                                 | ---                | ---                       | ---                              |
| OS1       | Rodinný dům                 | přímá - komp.<br>zářivky                   | 136,7                                            | 75,0                                  | 1,70                                | 1,00               | 1,00                      | 0,55                             |

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

| SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy. |                                                       |                                                                                                  |
| Úsporné opatření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       | Popis návrhu                                                                                     |
| KROK 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění | Doporučeno doplnění zateplení vybraných konstrukcí obálky budovy.                                |
| KROK 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Využití zařízení pro zpětné získávání tepla           | Doporučena úprava systému vytápění na systém se zdrojem v podobě tepelného čerpadla vzduch-voda. |
| KROK 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Zlepšení účinnosti technických systémů budovy         | -                                                                                                |

| POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE                                                                                         |                                          |                |            |            |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie. |                                          |                |            |            |                                                                                                    |
| Alternativní systém dodávky energie                                                                                                                      |                                          | Proveditelnost |            |            | Popis návrhu                                                                                       |
|                                                                                                                                                          |                                          | Technická      | Ekonomická | Ekologická |                                                                                                    |
| KROK 4                                                                                                                                                   | Místní systémy využívající energie z OZE | ANO            | NE         | ANO        | Solární kolektory pro přípravu teplé vody nejsou navrhovány.                                       |
|                                                                                                                                                          | Kombinovaná výroba elektřiny a tepla     | NE             | NE         | NE         | Kombinovaná výroba elektřiny a tepla nepřichází s ohledem na charakter objektu v úvahu.            |
|                                                                                                                                                          | Soustava zásobování tepelnou energií     | NE             | NE         | NE         | CZT nejsou v místě k dispozici.                                                                    |
|                                                                                                                                                          | Tepelná čerpadla                         | ANO            | ANO        | ANO        | Tepelné čerpadlo vzduch-voda pro vytápění a přípravu teplé vody je v doporučené variantě navrženo. |

| NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ   |                                                                                                                                                                         |                        |                                                   |                                                                      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Popis souboru opatření     | V doporučené variantě dalších opatření je navrženo doplnění zateplení konstrukcí obálky budovy. Dále je doporučeno osazení tepelného čerpadla jako zdroje pro vytápění. |                        |                                                   |                                                                      |
|                            | Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody                                                                                                             | Celková dodaná energie | Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie | Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie |
|                            | kWh/m².rok                                                                                                                                                              | kWh/m².rok             | kWh/m².rok                                        |                                                                      |
|                            | MWh/rok                                                                                                                                                                 | MWh/rok                | MWh/rok                                           |                                                                      |
| Hodnocená budova           | 89                                                                                                                                                                      | 121                    | 117                                               |                                                                      |
|                            | 12,1                                                                                                                                                                    | 16,5                   | 16,0                                              |                                                                      |
| Soubor navržených opatření | 72                                                                                                                                                                      | 101                    | 81                                                |                                                                      |
|                            | 9,9                                                                                                                                                                     | 13,8                   | 11,1                                              |                                                                      |
| Dosažená úspora energie    | 17                                                                                                                                                                      | 20                     | 36                                                |                                                                      |
|                            | 2,2                                                                                                                                                                     | 2,7                    | 4,9                                               |                                                                      |

|   |                                                    |
|---|----------------------------------------------------|
| I | <b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b> |
|---|----------------------------------------------------|

|                                                    |  |  |  |
|----------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b> |  |  |  |
|----------------------------------------------------|--|--|--|

|                         |                |          |                |
|-------------------------|----------------|----------|----------------|
| Požadavek vyhlášky dle: | není požadavek | Splněno: | není požadavek |
|-------------------------|----------------|----------|----------------|

|                          |  |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|--|
| <b>REFERENČNÍ BUDOVA</b> |  |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|--|

|                                                                              |                               |                            |                                             |              |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|--------------|
| Úroveň referenční budovy:                                                    | Dokončená budova a její změna |                            |                                             |              |
| Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie | Druh budovy nebo zóny         | Energeticky vztažná plocha | Měrná potřeba na vytápění referenční budovy | Míra snížení |
|                                                                              |                               | m <sup>2</sup>             | KWh/m <sup>2</sup> .rok                     | %            |
|                                                                              | Obytná                        | 136,7                      | 89                                          | 3,0          |

|                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

*V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.*

| Hodnocený parametr | Jednotka | Ozn. | Hodnocený prvek budovy | Návrhová vnitřní teplota zóny | Příslušající prostředí | Vypočtená hodnota | Referenční hodnota | Splněno |
|--------------------|----------|------|------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------|
|--------------------|----------|------|------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------|

|                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

|                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

|                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>OBÁLKA BUDOVY</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

|                               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

|                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | - | - | - | - | - | - | - | - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

|   |               |
|---|---------------|
| J | OSTATNÍ ÚDAJE |
|---|---------------|

|                |  |  |  |
|----------------|--|--|--|
| METODA VÝPOČTU |  |  |  |
|----------------|--|--|--|

|                   |                                 |                 |                                    |
|-------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Použitý software: | ENERGIE (Svoboda Software)      | Verze software: | verze 2023.8                       |
| Klimatická data:  | Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1 | Metoda výpočtu: | Hodinový krok podle EN ISO 52016-1 |

|                                       |
|---------------------------------------|
| ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY |
|---------------------------------------|

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

|                        |  |
|------------------------|--|
| DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ |  |
|------------------------|--|

|                              |                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Bezplatná poradenská služba: | <a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a> |
| Katalog úspor energie:       | <a href="http://uspornaopatreni.cz/">http://uspornaopatreni.cz/</a>             |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| K | ENERGETICKÝ SPECIALISTA |
|---|-------------------------|

|                         |  |  |  |
|-------------------------|--|--|--|
| ENERGETICKÝ SPECIALISTA |  |  |  |
|-------------------------|--|--|--|

|                         |                      |                  |                    |
|-------------------------|----------------------|------------------|--------------------|
| Jméno / obchodní firma: | Ing. Dalibor Andrejs | Číslo oprávnění: | 0577               |
| Telefon:                | +420 605 289 813     | E-mail:          | dalibor@andrejs.cz |

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| URČENÁ OSOBA |  |  |  |
|--------------|--|--|--|

*V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.*

|                   |   |                  |   |
|-------------------|---|------------------|---|
| Jméno a příjmení: | - | Číslo oprávnění: | - |
|-------------------|---|------------------|---|

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| PLATNOST PRŮKAZU |  |  |  |
|------------------|--|--|--|

*Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.*

|                           |            |                                   |  |
|---------------------------|------------|-----------------------------------|--|
| Evidenční číslo průkazu:  | 514231.0   | Podpis energetického specialisty: |  |
| Datum vyhotovení průkazu: | 23.06.2023 |                                   |  |
| Platnost průkazu do:      | 23.06.2033 |                                   |  |

### **C. Výpočtová část**

- Komplexní posouzení skladeb jednotlivých stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry
- Výpočet energetické náročnosti budovy a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 73 0540-2

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017**      tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název ke          | Typ     | R [m <sup>2</sup> K/W] | U [W/m <sup>2</sup> K] | Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]   | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-------------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------------|----------|--------------|
| Obvodová stěna    | stěna   | 3.242                  | 0.293                  | 0.0483                       | ano      | ---          |
| Vnitřní stěna     | stěna   | 3.230                  | 0.286                  | nedochází ke kondenzaci v.p. |          | ---          |
| Střecha šikmá     | střecha | 3.734                  | 0.254                  | nedochází ke kondenzaci v.p. |          | ---          |
| Strop pod půdou   | střecha | 3.734                  | 0.254                  | nedochází ke kondenzaci v.p. |          | ---          |
| Podlaha na terénu | podlaha | 1.584                  | 0.570                  | nedochází ke kondenzaci v.p. |          | ---          |

### Vysvětlivky:

R      tepelný odpor konstrukce  
U      součinitel prostupu tepla konstrukce  
Ma,max      maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok  
DeltaT10      pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2017**

Název úlohy : **Obvodová stěna**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : RD Radonice  
Datum : 20.6.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0100   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Ytong          | 0,3750   | 0,1080              | 1000,0          | 400,0                      | 7,0       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0100   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Ytong                  | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | Lambda,m<br>[W/(m.K)] | u <sub>23/80</sub><br>[%] | W,c<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | W,m<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | Redistribuce |
|-------|----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1     | Omítka vápenoc | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 2     | Ytong          | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 3     | Omítka vápenoc | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

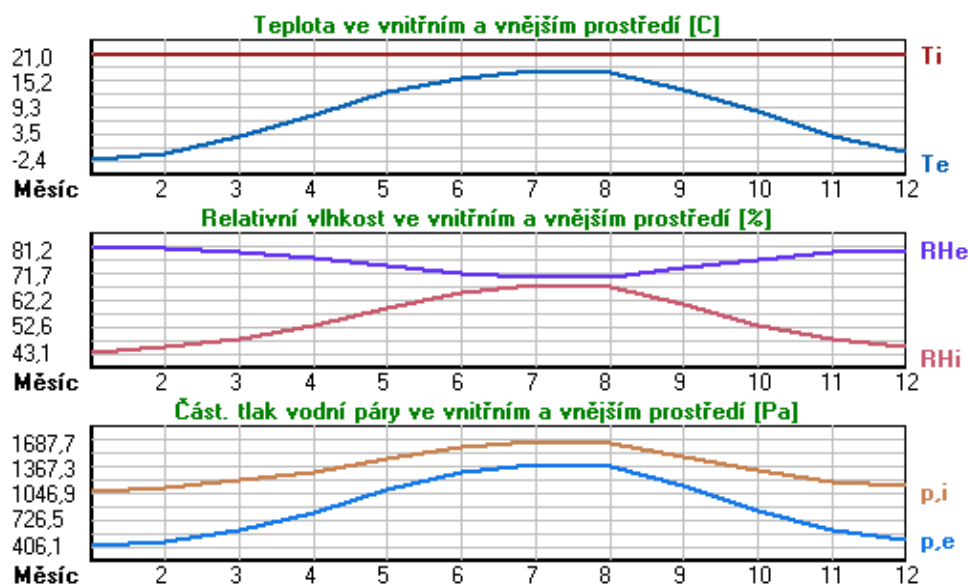
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |        |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1     | 31                 | 744     | 21.0    | 43.1    | 1071.3 | -2.4    | 81.2    | 406.1  |
| 2     | 28                 | 672     | 21.0    | 45.1    | 1121.0 | -0.9    | 80.8    | 457.9  |
| 3     | 31                 | 744     | 21.0    | 48.3    | 1200.5 | 3.0     | 79.5    | 602.1  |
| 4     | 30                 | 720     | 21.0    | 52.7    | 1309.9 | 7.7     | 77.5    | 814.1  |
| 5     | 31                 | 744     | 21.0    | 59.5    | 1478.9 | 12.7    | 74.5    | 1093.5 |
| 6     | 30                 | 720     | 21.0    | 65.0    | 1615.6 | 15.9    | 72.0    | 1300.1 |
| 7     | 31                 | 744     | 21.0    | 67.9    | 1687.7 | 17.5    | 70.4    | 1407.2 |
| 8     | 31                 | 744     | 21.0    | 66.9    | 1662.9 | 17.0    | 70.9    | 1373.1 |
| 9     | 30                 | 720     | 21.0    | 60.5    | 1503.8 | 13.3    | 74.1    | 1131.2 |
| 10    | 31                 | 744     | 21.0    | 53.3    | 1324.8 | 8.3     | 77.1    | 843.7  |
| 11    | 30                 | 720     | 21.0    | 48.2    | 1198.1 | 2.9     | 79.5    | 597.9  |
| 12    | 31                 | 744     | 21.0    | 45.6    | 1133.4 | -0.6    | 80.7    | 468.9  |

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 3.242 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.293 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.6E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 219.9  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 15.1 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.59 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : **0.929**  
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |              |                  |              | Vypočtené<br>hodnoty |            |               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|--------------|----------------------|------------|---------------|
|                 | ----- 80% -----                                                             |              | ----- 100% ----- |              | $T_{si}[C]$          | $f,R_{si}$ | $RH_{si}[\%]$ |
|                 | $T_{si,m}[C]$                                                               | $f,R_{si,m}$ | $T_{si,m}[C]$    | $f,R_{si,m}$ |                      |            |               |
| 1               | 11.3                                                                        | 0.586        | 8.0              | 0.444        | 19.3                 | 0.929      | 47.7          |
| 2               | 12.0                                                                        | 0.589        | 8.7              | 0.436        | 19.5                 | 0.929      | 49.6          |
| 3               | 13.0                                                                        | 0.558        | 9.7              | 0.371        | 19.7                 | 0.929      | 52.3          |
| 4               | 14.4                                                                        | 0.502        | 11.0             | 0.246        | 20.1                 | 0.929      | 55.8          |
| 5               | 16.3                                                                        | 0.430        | 12.8             | 0.014        | 20.4                 | 0.929      | 61.7          |
| 6               | 17.7                                                                        | 0.346        | 14.2             | -----        | 20.6                 | 0.929      | 66.5          |
| 7               | 18.4                                                                        | 0.245        | 14.8             | -----        | 20.8                 | 0.929      | 68.9          |
| 8               | 18.1                                                                        | 0.280        | 14.6             | -----        | 20.7                 | 0.929      | 68.1          |
| 9               | 16.5                                                                        | 0.419        | 13.1             | -----        | 20.5                 | 0.929      | 62.6          |
| 10              | 14.6                                                                        | 0.492        | 11.1             | 0.224        | 20.1                 | 0.929      | 56.3          |
| 11              | 13.0                                                                        | 0.558        | 9.6              | 0.372        | 19.7                 | 0.929      | 52.2          |
| 12              | 12.2                                                                        | 0.591        | 8.8              | 0.436        | 19.5                 | 0.929      | 50.1          |

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

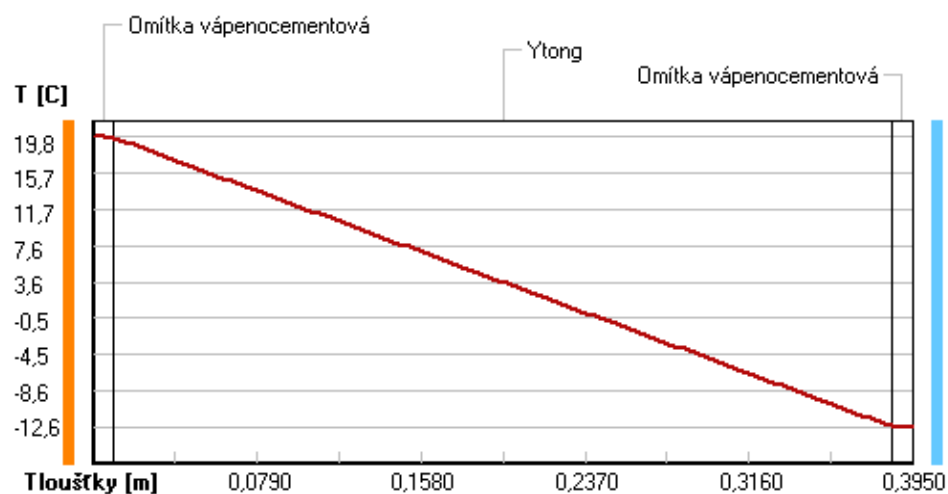
#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

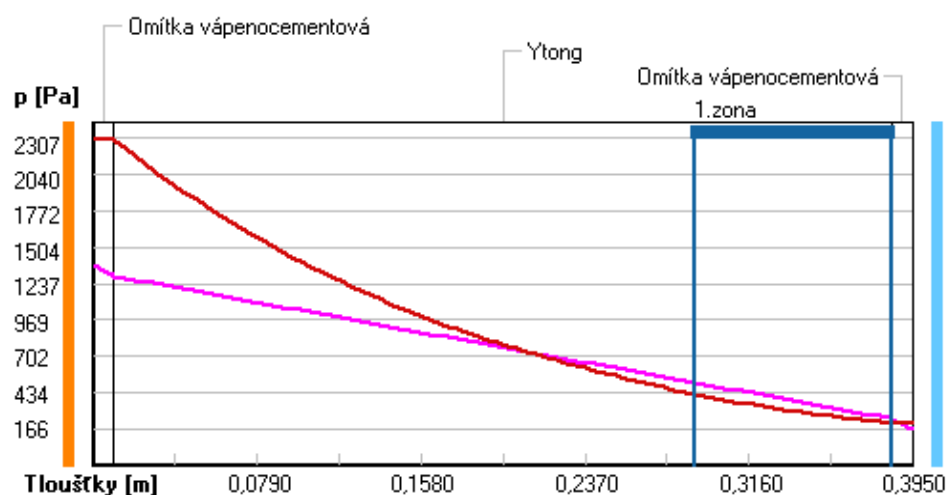
| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3   | e     |
|-------------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.8 | 19.7 | -12.5 | -12.6 |
| p [Pa]:     | 1367 | 1291 | 242   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 2307 | 2294 | 207   | 205   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

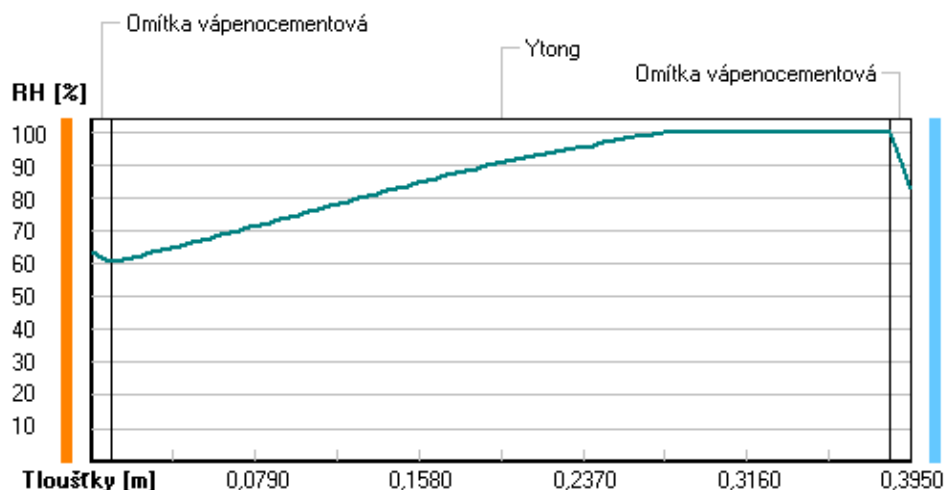
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá [m] | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/(m2s)] |
|--------------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| 1                  | 0.2897                               | 0.3850    | 4.544E-0008                                    |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0483 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **5.1277 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název          | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok |        |        |        |         |
|-------|----------------|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
|       |                | pod 60%                                                         | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1     | Omítka vápenoc | 212                                                             | 153    | ---    | ---    | ---     |
| 2     | Ytong          | ---                                                             | ---    | 214    | 151    | ---     |
| 3     | Omítka vápenoc | ---                                                             | ---    | 214    | 151    | ---     |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Vnitřní stěna**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : RD Radonice  
Datum : 20.6.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0100   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Ytong          | 0,3750   | 0,1080              | 1000,0          | 400,0                      | 7,0       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0100   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Ytong                  | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | Lambda,m<br>[W/(m.K)] | u <sub>23/80</sub><br>[%] | W,c<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | W,m<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | Redistribuce |
|-------|----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1     | Omítka vápenoc | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 2     | Ytong          | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 3     | Omítka vápenoc | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 3.230 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.286 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.6E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 251.1  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 15.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.89 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.931**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

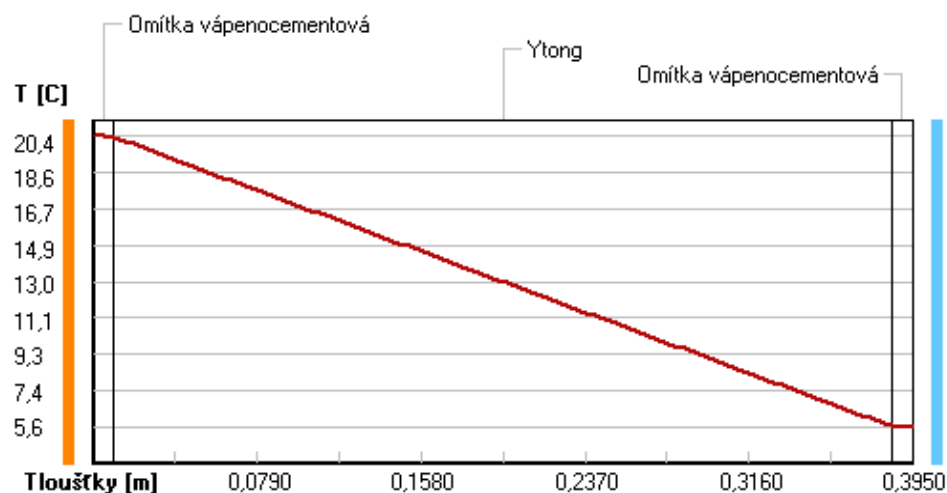
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

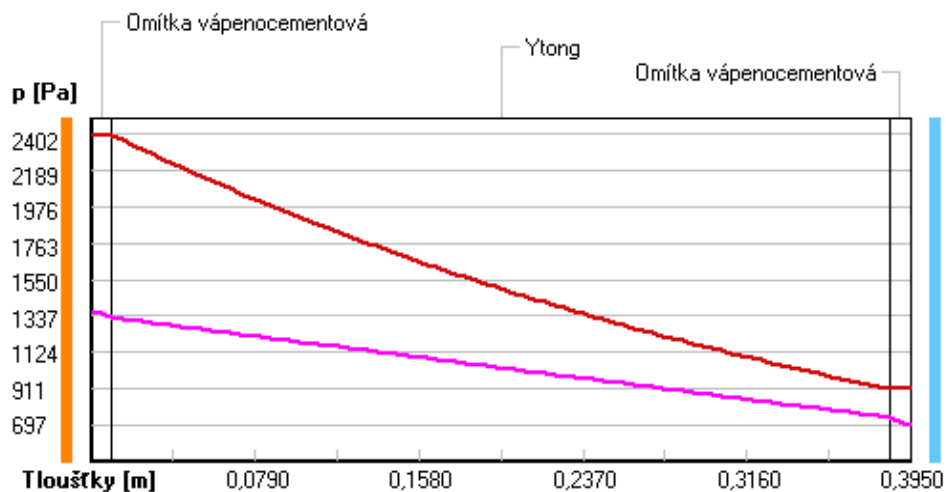
| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3 | e   |
|-------------|------|------|-----|-----|
| theta [C]:  | 20.4 | 20.4 | 5.6 | 5.6 |
| p [Pa]:     | 1367 | 1325 | 740 | 697 |
| p,sat [Pa]: | 2402 | 2396 | 909 | 906 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

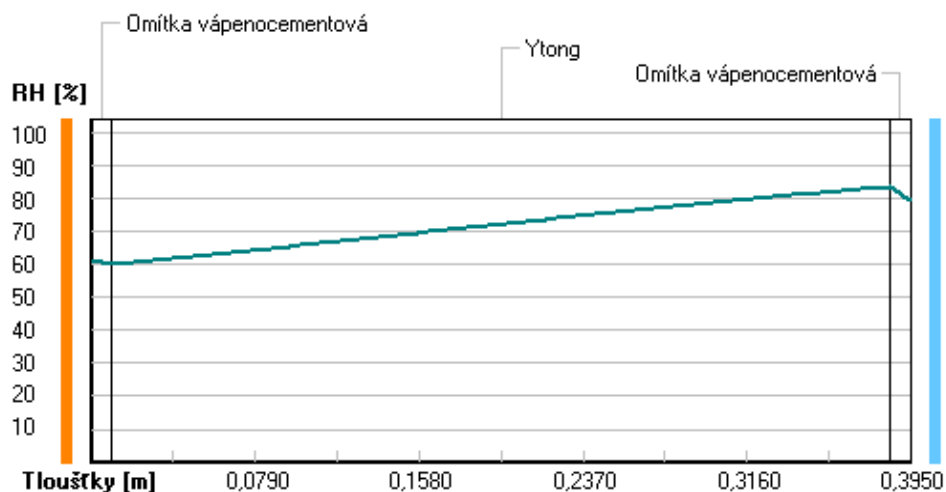
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.456E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

# KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha šikmá**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : RD Radonice  
Datum : 20.6.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Sádrokarton    | 0,0150   | 0,2200              | 1060,0          | 750,0                      | 9,0       | 0.0000                     |
| 2     | Dörken Delta-L | 0,0002   | 0,1700              | 1000,0          | 930,0                      | 10000,0   | 0.0000                     |
| 3     | Minerální vlna | 0,1600   | 0,0400              | 840,0           | 40,0                       | 1,0       | 0.0000                     |
| 4     | Tyvek Solid    | 0,0002   | 0,3500              | 1470,0          | 350,0                      | 87,0      | 0.0000                     |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Sádrokarton            | ---                            |
| 2     | Dörken Delta-LUXX      | ---                            |
| 3     | Minerální vlna         | ---                            |
| 4     | Tyvek Solid            | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | Lambda,m<br>[W/(m.K)] | u <sub>23/80</sub><br>[%] | W,c<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | W,m<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | Redistribuce |
|-------|----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1     | Sádrokarton    | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 2     | Dörken Delta-L | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 3     | Minerální vlna | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 4     | Tyvek Solid    | ---                   | 0.00                      | 0.00                        | 0.00                        | ne           |

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

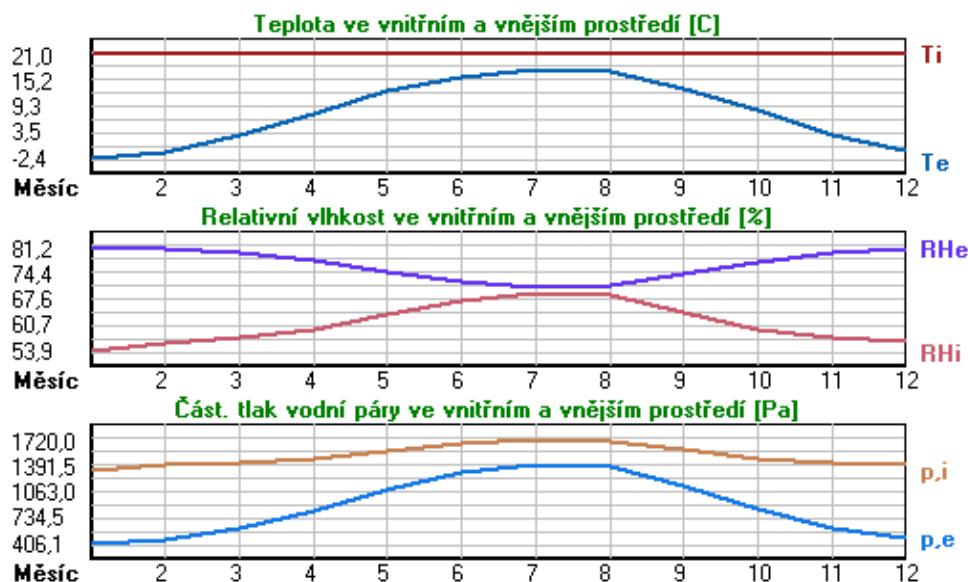
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |        |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1     | 31                 | 744     | 21.0    | 53.9    | 1339.7 | -2.4    | 81.2    | 406.1  |
| 2     | 28                 | 672     | 21.0    | 56.0    | 1391.9 | -0.9    | 80.8    | 457.9  |
| 3     | 31                 | 744     | 21.0    | 57.5    | 1429.2 | 3.0     | 79.5    | 602.1  |
| 4     | 30                 | 720     | 21.0    | 59.3    | 1473.9 | 7.7     | 77.5    | 814.1  |
| 5     | 31                 | 744     | 21.0    | 63.4    | 1575.9 | 12.7    | 74.5    | 1093.5 |
| 6     | 30                 | 720     | 21.0    | 67.2    | 1670.3 | 15.9    | 72.0    | 1300.1 |
| 7     | 31                 | 744     | 21.0    | 69.2    | 1720.0 | 17.5    | 70.4    | 1407.2 |
| 8     | 31                 | 744     | 21.0    | 68.5    | 1702.6 | 17.0    | 70.9    | 1373.1 |
| 9     | 30                 | 720     | 21.0    | 64.1    | 1593.3 | 13.3    | 74.1    | 1131.2 |
| 10    | 31                 | 744     | 21.0    | 59.7    | 1483.9 | 8.3     | 77.1    | 843.7  |
| 11    | 30                 | 720     | 21.0    | 57.5    | 1429.2 | 2.9     | 79.5    | 597.9  |
| 12    | 31                 | 744     | 21.0    | 56.5    | 1404.4 | -0.6    | 80.7    | 468.9  |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíční hodnoty bilanční se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.734 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.254 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> :

1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 43.8  
Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 1.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.92 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.939

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |             |                  |             | Vypočtené<br>hodnoty |           |               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|-----------|---------------|
|                 | ----- 80% -----                                                             |             | ----- 100% ----- |             | $T_{si}[C]$          | $f_{Rsi}$ | $RH_{si}[\%]$ |
|                 | $T_{si,m}[C]$                                                               | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si,m}[C]$    | $f_{Rsi,m}$ |                      |           |               |
| 1               | 14.7                                                                        | 0.732       | 11.3             | 0.586       | 19.6                 | 0.939     | 58.9          |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.741       | 11.9             | 0.584       | 19.7                 | 0.939     | 60.8          |
| 3               | 15.7                                                                        | 0.707       | 12.3             | 0.516       | 19.9                 | 0.939     | 61.5          |
| 4               | 16.2                                                                        | 0.640       | 12.8             | 0.381       | 20.2                 | 0.939     | 62.4          |
| 5               | 17.3                                                                        | 0.550       | 13.8             | 0.131       | 20.5                 | 0.939     | 65.4          |
| 6               | 18.2                                                                        | 0.449       | 14.7             | -----       | 20.7                 | 0.939     | 68.5          |
| 7               | 18.7                                                                        | 0.331       | 15.1             | -----       | 20.8                 | 0.939     | 70.1          |
| 8               | 18.5                                                                        | 0.374       | 15.0             | -----       | 20.8                 | 0.939     | 69.5          |
| 9               | 17.4                                                                        | 0.538       | 14.0             | 0.085       | 20.5                 | 0.939     | 66.0          |
| 10              | 16.3                                                                        | 0.632       | 12.9             | 0.360       | 20.2                 | 0.939     | 62.6          |
| 11              | 15.7                                                                        | 0.709       | 12.3             | 0.519       | 19.9                 | 0.939     | 61.6          |
| 12              | 15.5                                                                        | 0.743       | 12.0             | 0.585       | 19.7                 | 0.939     | 61.3          |

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

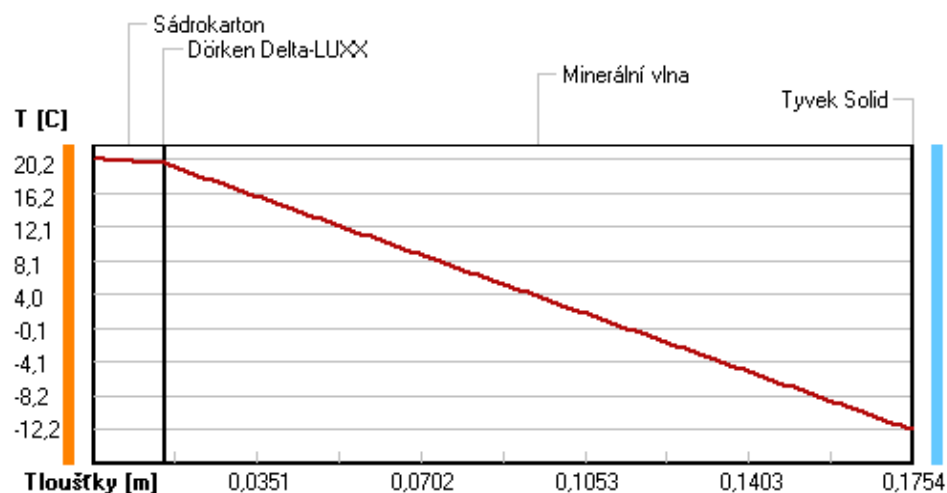
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

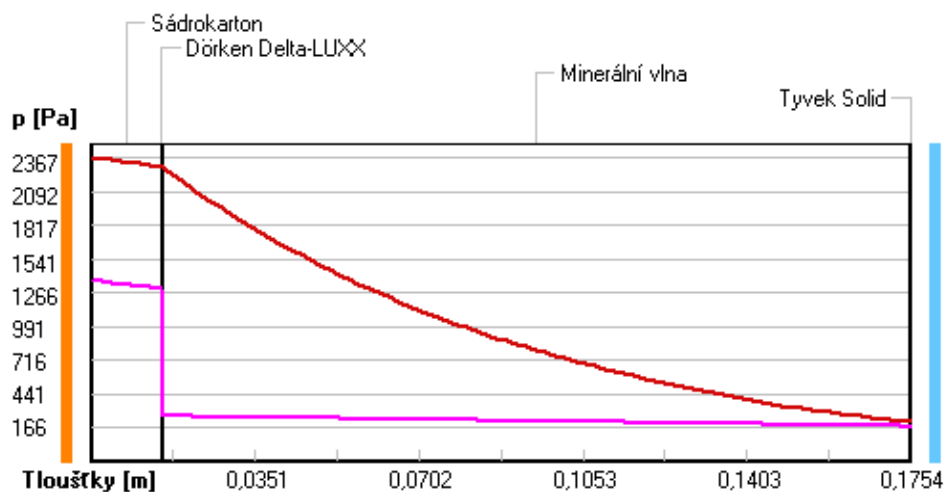
| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 20.2 | 19.7 | 19.7 | -12.2 | -12.2 |
| p [Pa]:     | 1367 | 1297 | 260  | 177   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 2367 | 2288 | 2287 | 213   | 213   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

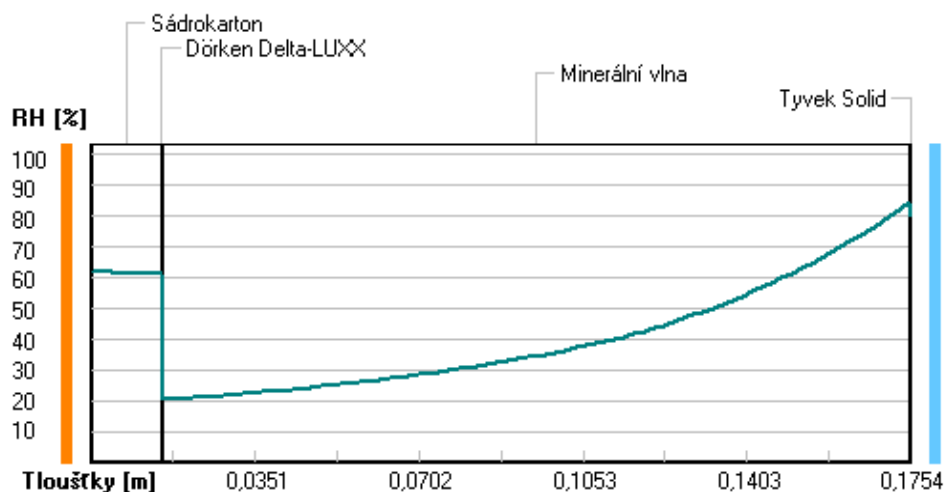
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.037E-0007 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok |        |        |        |         |
|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
|       |       | pod 60%                                                         | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |

|   |                |     |     |     |     |     |
|---|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Sádrokarton    | 151 | 214 | --- | --- | --- |
| 2 | Dörken Delta-L | 181 | 184 | --- | --- | --- |
| 3 | Minerální vlna | --- | --- | 365 | --- | --- |
| 4 | Tyvek Solid    | --- | --- | 365 | --- | --- |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2017**

Název úlohy : **Strop pod půdou**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : RD Radonice  
Datum : 20.6.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m3] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1     | Sádrokarton    | 0,0150   | 0,2200              | 1060,0          | 750,0         | 9,0       | 0.0000        |
| 2     | Dörken Delta-L | 0,0002   | 0,1700              | 1000,0          | 930,0         | 10000,0   | 0.0000        |
| 3     | Minerální vlna | 0,1600   | 0,0400              | 840,0           | 40,0          | 1,0       | 0.0000        |
| 4     | Tyvek Solid    | 0,0002   | 0,3500              | 1470,0          | 350,0         | 87,0      | 0.0000        |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Sádrokarton            | ---                            |
| 2     | Dörken Delta-LUXX      | ---                            |
| 3     | Minerální vlna         | ---                            |
| 4     | Tyvek Solid            | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

#### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | Lambda,m<br>[W/(m.K)] | u,23/80<br>[%] | W,c<br>[kg/m2] | W,m<br>[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 1     | Sádrokarton    | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 2     | Dörken Delta-L | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 3     | Minerální vlna | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 4     | Tyvek Solid    | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

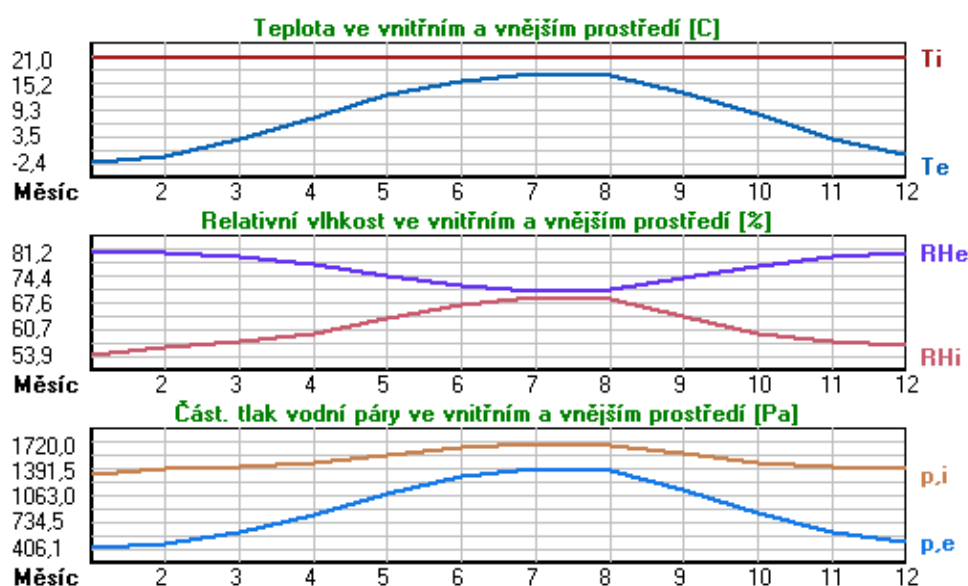
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |        |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1     | 31                 | 744     | 21.0    | 53.9    | 1339.7 | -2.4    | 81.2    | 406.1  |
| 2     | 28                 | 672     | 21.0    | 56.0    | 1391.9 | -0.9    | 80.8    | 457.9  |
| 3     | 31                 | 744     | 21.0    | 57.5    | 1429.2 | 3.0     | 79.5    | 602.1  |
| 4     | 30                 | 720     | 21.0    | 59.3    | 1473.9 | 7.7     | 77.5    | 814.1  |
| 5     | 31                 | 744     | 21.0    | 63.4    | 1575.9 | 12.7    | 74.5    | 1093.5 |
| 6     | 30                 | 720     | 21.0    | 67.2    | 1670.3 | 15.9    | 72.0    | 1300.1 |
| 7     | 31                 | 744     | 21.0    | 69.2    | 1720.0 | 17.5    | 70.4    | 1407.2 |
| 8     | 31                 | 744     | 21.0    | 68.5    | 1702.6 | 17.0    | 70.9    | 1373.1 |
| 9     | 30                 | 720     | 21.0    | 64.1    | 1593.3 | 13.3    | 74.1    | 1131.2 |
| 10    | 31                 | 744     | 21.0    | 59.7    | 1483.9 | 8.3     | 77.1    | 843.7  |
| 11    | 30                 | 720     | 21.0    | 57.5    | 1429.2 | 2.9     | 79.5    | 597.9  |
| 12    | 31                 | 744     | 21.0    | 56.5    | 1404.4 | -0.6    | 80.7    | 468.9  |

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 3.734 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.254 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 43.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 1.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.92 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.939

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené<br>hodnoty |                  |                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|                 | ----- 80% -----                                                             |                    | ----- 100% -----      |                    | T <sub>si</sub> [C]  | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|                 | T <sub>si,m</sub> [C]                                                       | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> |                      |                  |                      |
| 1               | 14.7                                                                        | 0.732              | 11.3                  | 0.586              | 19.6                 | 0.939            | 58.9                 |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.741              | 11.9                  | 0.584              | 19.7                 | 0.939            | 60.8                 |
| 3               | 15.7                                                                        | 0.707              | 12.3                  | 0.516              | 19.9                 | 0.939            | 61.5                 |
| 4               | 16.2                                                                        | 0.640              | 12.8                  | 0.381              | 20.2                 | 0.939            | 62.4                 |
| 5               | 17.3                                                                        | 0.550              | 13.8                  | 0.131              | 20.5                 | 0.939            | 65.4                 |
| 6               | 18.2                                                                        | 0.449              | 14.7                  | -----              | 20.7                 | 0.939            | 68.5                 |
| 7               | 18.7                                                                        | 0.331              | 15.1                  | -----              | 20.8                 | 0.939            | 70.1                 |
| 8               | 18.5                                                                        | 0.374              | 15.0                  | -----              | 20.8                 | 0.939            | 69.5                 |
| 9               | 17.4                                                                        | 0.538              | 14.0                  | 0.085              | 20.5                 | 0.939            | 66.0                 |
| 10              | 16.3                                                                        | 0.632              | 12.9                  | 0.360              | 20.2                 | 0.939            | 62.6                 |
| 11              | 15.7                                                                        | 0.709              | 12.3                  | 0.519              | 19.9                 | 0.939            | 61.6                 |
| 12              | 15.5                                                                        | 0.743              | 12.0                  | 0.585              | 19.7                 | 0.939            | 61.3                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

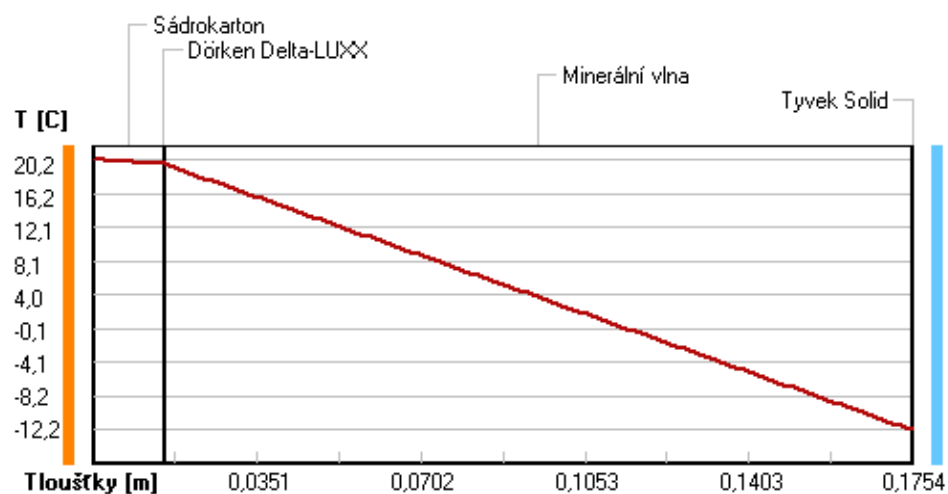
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

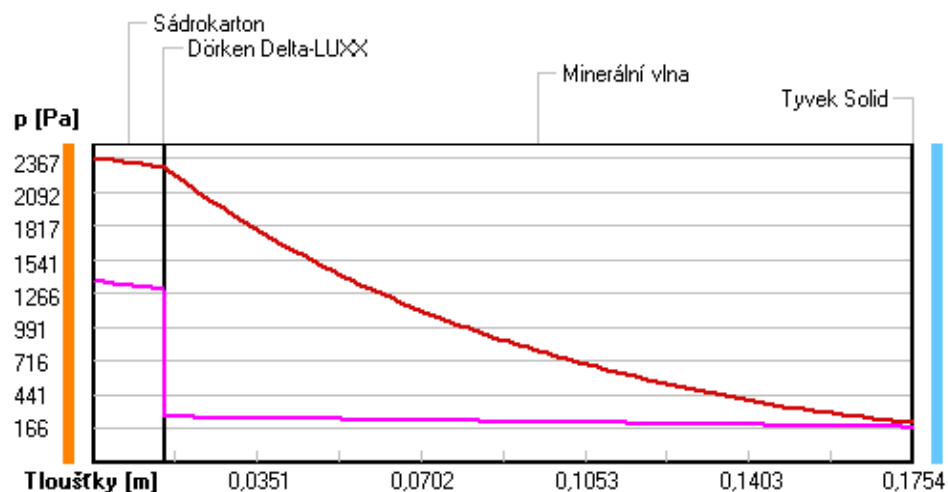
| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | e     |
|------------------------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:             | 20.2 | 19.7 | 19.7 | -12.2 | -12.2 |
| p [Pa]:                | 1367 | 1297 | 260  | 177   | 166   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2367 | 2288 | 2287 | 213   | 213   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

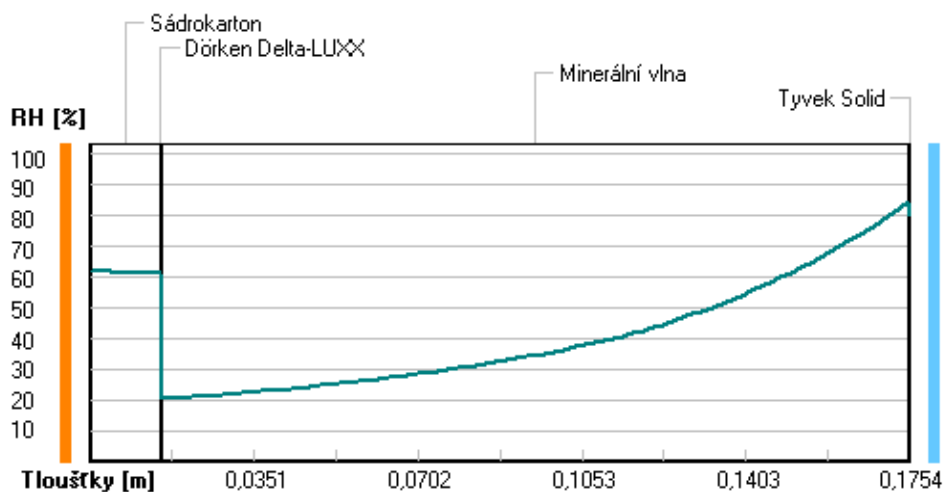
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.037E-0007 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název          | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok |        |        |        |         |
|-------|----------------|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
|       |                | pod 60%                                                         | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1     | Sádrokarton    | 151                                                             | 214    | ---    | ---    | ---     |
| 2     | Dörken Delta-L | 181                                                             | 184    | ---    | ---    | ---     |
| 3     | Minerální vlna | ---                                                             | ---    | 365    | ---    | ---     |
| 4     | Tyvek Solid    | ---                                                             | ---    | 365    | ---    | ---     |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

# KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2017**

Název úlohy : **Podlaha na terénu**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : RD Česká Lípa  
Datum : 15.2.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název            | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|------------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Dlažba keramická | 0,0200   | 1,0100              | 840,0           | 2000,0                     | 200,0     | 0.0000                     |
| 2     | Beton hutný 1    | 0,0800   | 1,2300              | 1020,0          | 2100,0                     | 17,0      | 0.0000                     |
| 3     | Podlahový poly   | 0,0500   | 0,0320              | 1270,0          | 32,0                       | 70,0      | 0.0000                     |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                       | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|----------------------------------------------|--------------------------------|
| 1     | Dlažba keramická                             | ---                            |
| 2     | Beton hutný 1                                | ---                            |
| 3     | Podlahový polystyren grey vč. integrované TI | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název            | Lambda,m<br>[W/(m.K)] | u,23/80<br>[%] | W,c<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | W,m<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | Redistribuce |
|-------|------------------|-----------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1     | Dlažba keramická | ---                   | 0.00           | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 2     | Beton hutný 1    | ---                   | 0.00           | 0.00                        | 0.00                        | ne           |
| 3     | Podlahový poly   | ---                   | 0.00           | 0.00                        | 0.00                        | ne           |

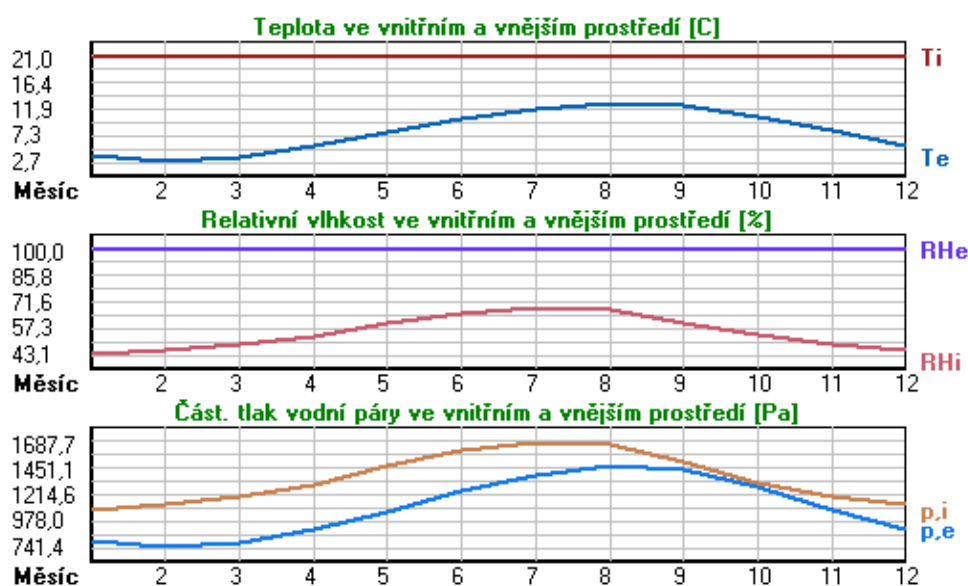
Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
  
Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31                 | 744     | 21.0    | 43.1    | 1071.3 | 3.6     | 100.0   |
| 2     | 28                 | 672     | 21.0    | 45.1    | 1121.0 | 2.7     | 100.0   |
| 3     | 31                 | 744     | 21.0    | 48.3    | 1200.5 | 3.5     | 100.0   |
| 4     | 30                 | 720     | 21.0    | 52.7    | 1309.9 | 5.4     | 100.0   |
| 5     | 31                 | 744     | 21.0    | 59.5    | 1478.9 | 7.8     | 100.0   |
| 6     | 30                 | 720     | 21.0    | 65.0    | 1615.6 | 10.3    | 100.0   |
| 7     | 31                 | 744     | 21.0    | 67.9    | 1687.7 | 11.9    | 100.0   |
| 8     | 31                 | 744     | 21.0    | 66.9    | 1662.9 | 12.7    | 100.0   |
| 9     | 30                 | 720     | 21.0    | 60.5    | 1503.8 | 12.4    | 100.0   |
| 10    | 31                 | 744     | 21.0    | 53.3    | 1324.8 | 10.6    | 100.0   |
| 11    | 30                 | 720     | 21.0    | 48.2    | 1198.1 | 8.1     | 100.0   |
| 12    | 31                 | 744     | 21.0    | 45.6    | 1133.4 | 5.4     | 100.0   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.584 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.570 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.59 / 0.62 / 0.67 / 0.77 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 30.5  
Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 5.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.21 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.864**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |             |                  |             | Vypočtené<br>hodnoty |           |               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|-----------|---------------|
|                 | ----- 80% -----                                                             |             | ----- 100% ----- |             | $T_{si}[C]$          | $f_{Rsi}$ | $RH_{si}[\%]$ |
|                 | $T_{si,m}[C]$                                                               | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si,m}[C]$    | $f_{Rsi,m}$ |                      |           |               |
| 1               | 11.3                                                                        | 0.443       | 8.0              | 0.252       | 18.6                 | 0.864     | 49.9          |
| 2               | 12.0                                                                        | 0.508       | 8.7              | 0.325       | 18.5                 | 0.864     | 52.6          |
| 3               | 13.0                                                                        | 0.545       | 9.7              | 0.353       | 18.6                 | 0.864     | 56.0          |
| 4               | 14.4                                                                        | 0.576       | 11.0             | 0.357       | 18.9                 | 0.864     | 60.1          |
| 5               | 16.3                                                                        | 0.642       | 12.8             | 0.380       | 19.2                 | 0.864     | 66.5          |
| 6               | 17.7                                                                        | 0.688       | 14.2             | 0.362       | 19.5                 | 0.864     | 71.1          |
| 7               | 18.4                                                                        | 0.710       | 14.8             | 0.324       | 19.8                 | 0.864     | 73.3          |
| 8               | 18.1                                                                        | 0.653       | 14.6             | 0.231       | 19.9                 | 0.864     | 71.7          |
| 9               | 16.5                                                                        | 0.480       | 13.1             | 0.078       | 19.8                 | 0.864     | 65.0          |
| 10              | 14.6                                                                        | 0.380       | 11.1             | 0.053       | 19.6                 | 0.864     | 58.2          |
| 11              | 13.0                                                                        | 0.380       | 9.6              | 0.119       | 19.2                 | 0.864     | 53.7          |
| 12              | 12.2                                                                        | 0.433       | 8.8              | 0.219       | 18.9                 | 0.864     | 52.0          |

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

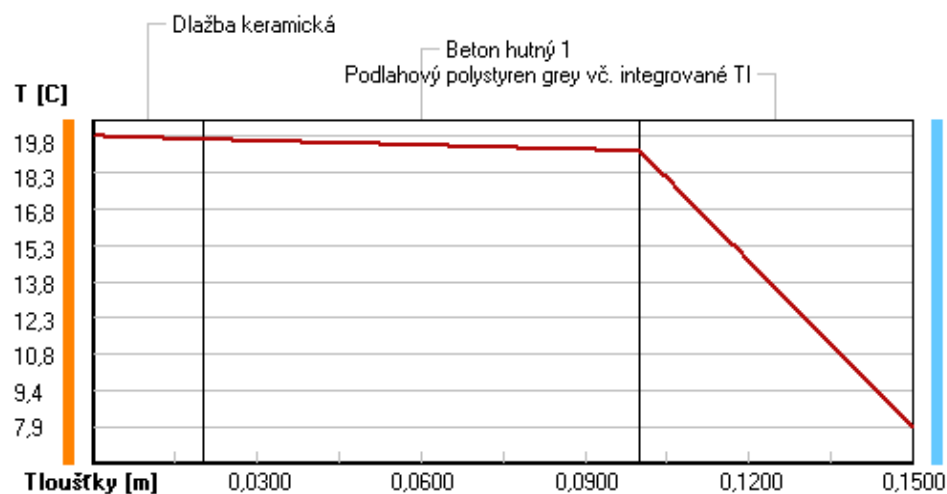
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

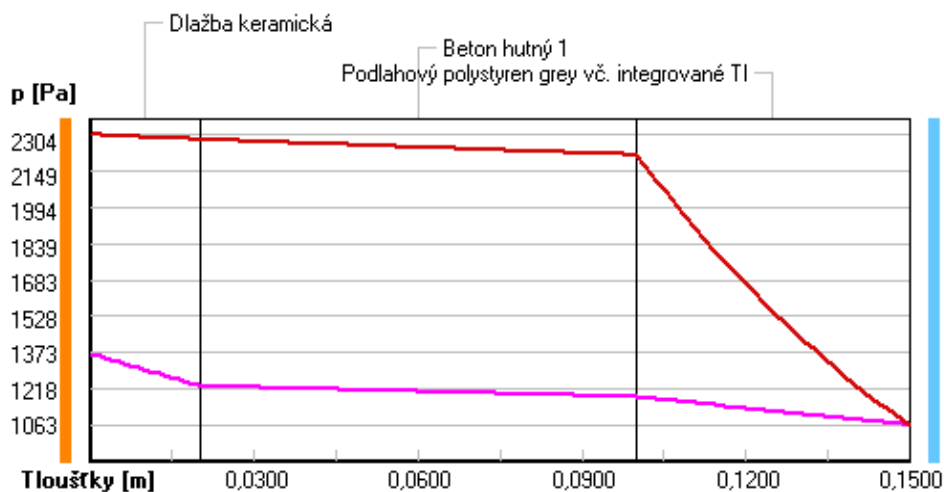
| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | e    |
|-------------|------|------|------|------|
| theta [C]:  | 19.8 | 19.6 | 19.2 | 7.9  |
| p [Pa]:     | 1367 | 1230 | 1183 | 1063 |
| p,sat [Pa]: | 2304 | 2284 | 2218 | 1063 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

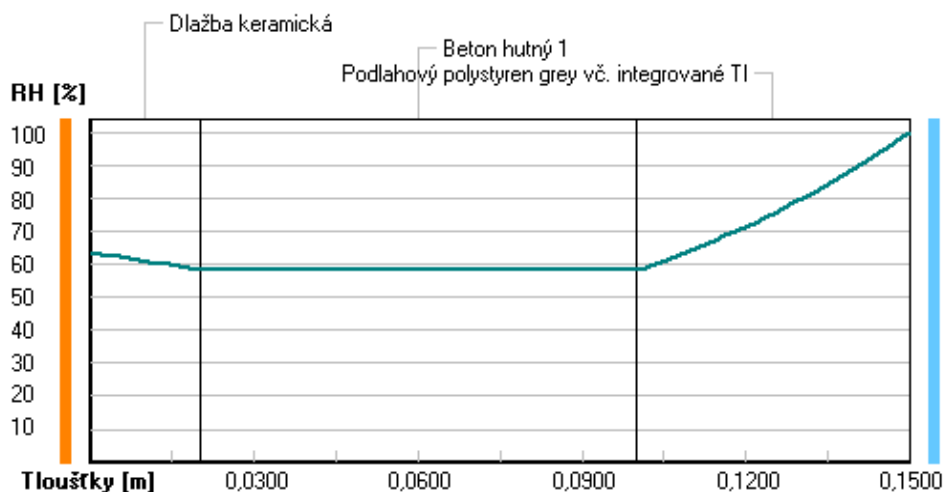
### **Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 6.869E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok |        |        |        |         |
|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
|       |       | pod 60%                                                         | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |

|   |                |     |     |     |     |     |
|---|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Dlažba keramic | 212 | 91  | 62  | --- | --- |
| 2 | Beton hutný 1  | 243 | 122 | --- | --- | --- |
| 3 | Podlahový poly | --- | --- | --- | --- | 365 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

**Energie 2023.8**

Název úlohy: **Rodinný dům Radonice**  
Zpracovatel: Dalibor Andrejs  
Zakázka:  
Datum: 23.6.2023 / 23.06.2023 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

## PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

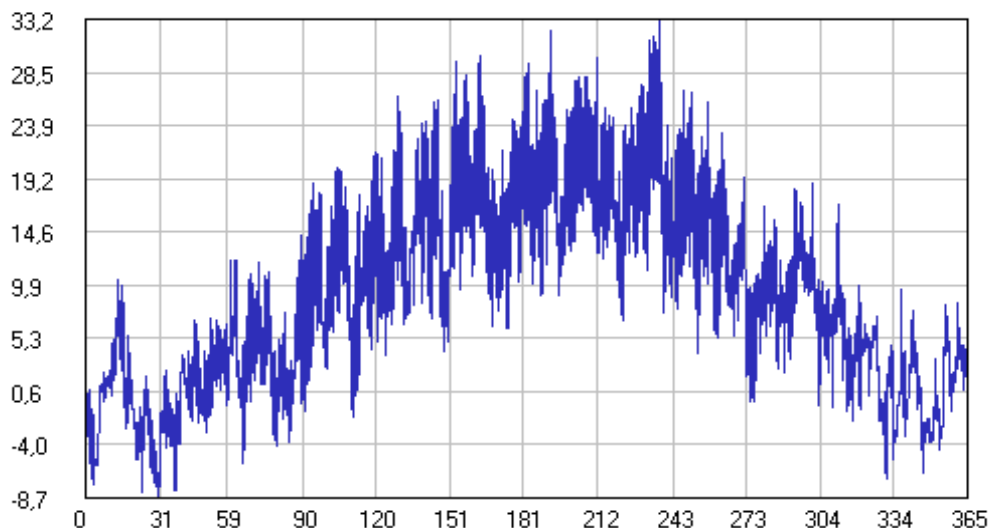
### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy  
Posouzení na požadavky podle: bez požadavků  
Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

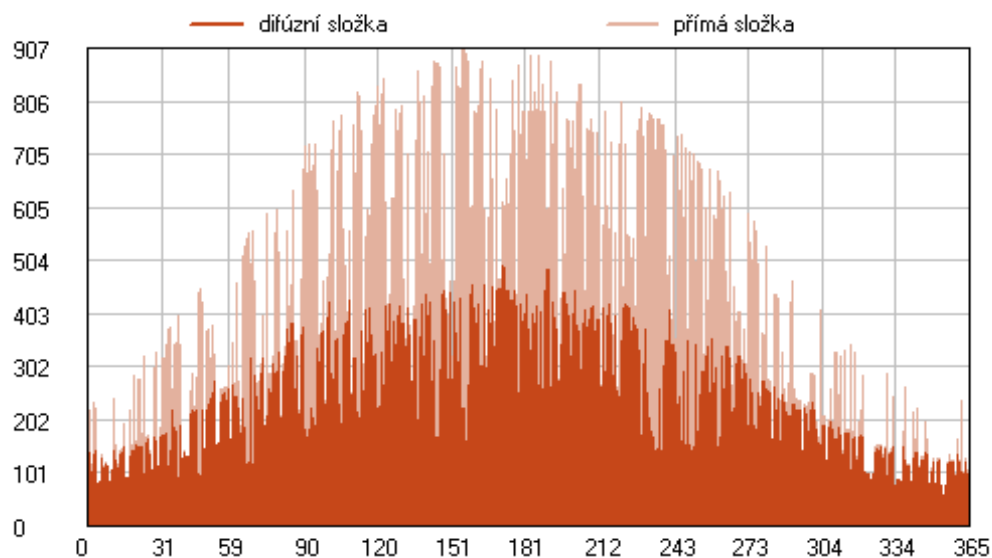
### Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



Intenzita globálního slunečního záření na horizontální rovinu během roku [W/m²]:



| Měsíc    | Průměrná teplota venkovního vzduchu | Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu | Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| leden    | -1,0 °C                             | 85,8 %                                | 25,0 kWh/m2                                              |
| únor     | 0,5 °C                              | 76,0 %                                | 42,0 kWh/m2                                              |
| březen   | 3,4 °C                              | 76,8 %                                | 79,0 kWh/m2                                              |
| duben    | 10,2 °C                             | 63,4 %                                | 131,0 kWh/m2                                             |
| květen   | 13,9 °C                             | 72,7 %                                | 153,0 kWh/m2                                             |
| červen   | 17,4 °C                             | 66,0 %                                | 168,0 kWh/m2                                             |
| červenec | 19,8 °C                             | 68,6 %                                | 176,0 kWh/m2                                             |
| srpen    | 18,8 °C                             | 67,8 %                                | 146,0 kWh/m2                                             |
| září     | 14,4 °C                             | 70,4 %                                | 106,0 kWh/m2                                             |
| říjen    | 9,1 °C                              | 82,8 %                                | 59,0 kWh/m2                                              |
| listopad | 4,1 °C                              | 87,2 %                                | 29,0 kWh/m2                                              |
| prosinec | 0,7 °C                              | 87,4 %                                | 19,0 kWh/m2                                              |

|                                                          |                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| Návrhová venkovní teplota v zimním období:               | -13,0 °C                  |
| Zeměpisná šířka lokality budovy:                         | 50,0 stupňů severní šířky |
| Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:              | 3,3 m/s                   |
| Typické okolí hodnocené budovy:                          | venkov                    |
| Krytí hodnocené budovy proti větru:                      | žádné                     |
| Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: | 11,0 °C                   |

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1:

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

|                                          |                                                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Název zóny:                              | Rodinný dům                                       |
| Počet podzón:                            | 1                                                 |
| Typ profilu užívání:                     | smluvní profil (Obytné zóny - RD - byt)           |
| <b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>   | <b>obytná</b>                                     |
| Výsledná obsazenost zóny:                | 40,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob) |
| Uvažovaný počet osob v zóně:             | 3,0                                               |
| <b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b> | <b>136,7 m2</b>                                   |
| Podlah. plocha (celková vnitřní):        | 112,7 m2                                          |

|                                                  |                                                                 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Objem z vnějších rozměrů:                        | 376,2 m <sup>3</sup>                                            |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita:                 | 165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)                                    |
| <b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>     | <b>20,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku) |
| Zóna je vytápěna / chlazená:                     | ano / ne                                                        |
| <b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>    | (pro výpočet dodané energie na vytápění)                        |
| Minimální hodinová hodnota:                      | 20,0 °C (8760 h/a)                                              |
| Maximální hodinová hodnota:                      | 20,0 °C (8760 h/a)                                              |
| <b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>              | (včetně vlivu kor. činitele plošného využití)                   |
| Minimální hodinová hodnota:                      | 0,0 lx (1940 h/a)                                               |
| Maximální hodinová hodnota:                      | 75,0 lx (1710 h/a)                                              |
| <b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>         | <b>1,50 %</b>                                                   |
| Provoz při dostatečném denním osvětlení:         | osvětlení je vypnuté                                            |
| Průměrný index zóny:                             | 1,00                                                            |
| Činitel absence osob v zóně:                     | proměnný během roku od 0,00 do 0,75                             |
| Činitel závislosti na denním světle:             | proměnný (určován výpočtem)                                     |
| <b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>           | <b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>                               |
| Činitel konstantní osvětlenosti:                 | 1,00                                                            |
| Činitel systému řízení osv. soustavy:            | 1,00                                                            |
| Činitel typu světelných zdrojů:                  | 1,70                                                            |
| Průměrná účinnost zdrojů světla:                 | 20,0 %                                                          |
| Činitel údržby systému osvětlení:                | 0,70                                                            |
| <b>Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:</b> |                                                                 |
| Průměrná roční hodnota:                          | <b>1,4 W/m<sup>2</sup></b>                                      |
| Prům. roční čas. podíl této produkce:            | 100,0 %                                                         |
| Minimální hodinová hodnota:                      | 0,4 W/m <sup>2</sup> (1000 h/a)                                 |
| Maximální hodinová hodnota:                      | 1,8 W/m <sup>2</sup> (4610 h/a)                                 |
| <b>Produkce tepla spotřebiči a vybavením:</b>    |                                                                 |
| Průměrná roční hodnota:                          | <b>1,0 W/m<sup>2</sup></b>                                      |
| Prům. roční čas. podíl této produkce:            | 100,0 %                                                         |
| Minimální hodinová hodnota:                      | 0,2 W/m <sup>2</sup> (2555 h/a)                                 |
| Maximální hodinová hodnota:                      | 3,0 W/m <sup>2</sup> (730 h/a)                                  |
| Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:                | jen vnitřní zisky                                               |
| <b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>       | <b>2288,84 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)                   |
| Roční potřeba teplé vody v zóně:                 | 43,8 m <sup>3</sup>                                             |
| Minimální hodinový odběr TV:                     | 0,0 l/h (2190 h/a)                                              |
| Maximální hodinový odběr TV:                     | 12,0 l/h (730 h/a)                                              |
| Výchozí a cílová teplota vody:                   | 10,0 C / 55,0 °C                                                |

#### Otopné soustavy v zóně č. 1

|                                    |                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Počet otopných soustav:            | 2                                                     |
| <b>Název otopné soustavy č. 1:</b> | <b>Plyn. kondenzační kotel</b>                        |
| Podíl soustavy na dodávce tepla:   | 80,0 %                                                |
| Účinnosti otopné soustavy:         | 85,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)    |
| Příkony v otopné soustavě:         | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní) |
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>           | <b>Plynový kondenzační kotel</b>                      |
| Podíl zdroje na dodávce soustavy:  | 100,0 %                                               |
| Typ zdroje tepla:                  | obecný zdroj tepla (např. kotel)                      |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:     | 97,0 %                                                |
| Jmenovitý tepelný výkon zdroje:    | 15,0 kW                                               |
| Umístění zdroje tepla:             | uvnitř hodnocené budovy                               |
| Energonositel:                     | zemní plyn                                            |
| <b>Název otopné soustavy č. 2:</b> | <b>Krbová kamna</b>                                   |
| Podíl soustavy na dodávce tepla:   | 20,0 %                                                |
| Účinnosti otopné soustavy:         | 100,0 % (distribuce tepla) + 100,0 % (sdílení tepla)  |
| Příkony v otopné soustavě:         | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní) |

|                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>          | <b>Krbová kamna</b>              |
| Podíl zdroje na dodávce soustavy: | 100,0 %                          |
| Typ zdroje tepla:                 | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:    | 90,0 %                           |
| Jmenovitý tepelný výkon zdroje:   | 7,0 kW                           |
| Umístění zdroje tepla:            | uvnitř hodnocené budovy          |
| Energonositel:                    | kusové dřevo a štěpka            |

#### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

|                                        |                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Počet systémů přípravy teplé vody:     | 1                                   |
| <b>Název systému přípravy TV č. 1:</b> | <b>Plyn. kotel</b>                  |
| Podíl systému na dodávce tepla:        | 100,0 %                             |
| Délka rozvodů teplé vody:              | 5,0 m                               |
| Měrná ztráta rozvodů teplé vody:       | 153,2 Wh/(m.d)                      |
| Příkony v systému přípravy TV:         | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) |
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>               | <b>Plynový kondenzační kotel</b>    |
| Podíl zdroje na dodávce systému:       | 100,0 %                             |
| Typ zdroje tepla:                      | obecný zdroj tepla (např. kotel)    |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:         | 97,0 %                              |
| Jmenovitý tepelný výkon zdroje:        | 15,0 kW                             |
| Umístění zdroje tepla:                 | uvnitř hodnocené budovy             |
| Energonositel:                         | zemní plyn                          |

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

| Název konstrukce | Plocha [m <sup>2</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K] |
|------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------------------------|
| Obvodová stěna   | 35,30                    | 0,293                  | 1,00  | 10,343    | 0,300                       |
| Obvodová stěna   | 27,56                    | 0,293                  | 1,00  | 8,075     | 0,300                       |
| Obvodová stěna   | 31,48                    | 0,293                  | 1,00  | 9,224     | 0,300                       |
| Obvodová stěna   | 3,10                     | 0,293                  | 1,00  | 0,908     | 0,300                       |
| Obvodová stěna   | 3,10                     | 0,293                  | 1,00  | 0,908     | 0,300                       |
| Střecha šikmá    | 21,96                    | 0,254                  | 1,00  | 5,578     | 0,240                       |
| Střecha šikmá    | 21,96                    | 0,254                  | 1,00  | 5,578     | 0,240                       |
| Okno 1 - J       | 2,70 (1,80x1,50x1)       | 1,200                  | 1,00  | 3,240     | 1,500                       |
| Okno 2 - J       | 1,35 (0,90x1,50x1)       | 1,200                  | 1,00  | 1,620     | 1,500                       |
| Okno 3 - Z       | 1,67 (0,90x1,85x1)       | 1,200                  | 1,00  | 1,998     | 1,500                       |
| Okno 4 - Z       | 4,23 (0,90x2,35x2)       | 1,200                  | 1,00  | 5,076     | 1,500                       |
| Okno 5 - Z       | 1,35 (0,90x1,50x1)       | 1,200                  | 1,00  | 1,620     | 1,500                       |
| Dveře 6 - V      | 2,88 (1,20x2,40x1)       | 1,300                  | 1,00  | 3,744     | 1,700                       |
| Okno 7 - V       | 3,60 (1,20x1,50x2)       | 1,200                  | 1,00  | 4,320     | 1,500                       |
| Okno 8 - V       | 2,43 (0,90x1,35x2)       | 1,200                  | 1,00  | 2,916     | 1,500                       |
| Okno 9 - JZ      | 1,67 (0,90x1,85x1)       | 1,200                  | 1,00  | 1,998     | 1,500                       |
| Okno 10 - SZ     | 1,67 (0,90x1,85x1)       | 1,200                  | 1,00  | 1,998     | 1,500                       |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=18-22 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* ΔU<sub>tj,m</sub>.  
Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb ΔU<sub>tj,m</sub>: 0,030 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 69,144 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 5,040 W/K  
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 74,184 W/K

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přirážky na vliv podlah, vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

#### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

##### 1. konstrukce ve styku se zemínou

|                                               |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|
| Tepelná vodivost zeminy:                      | 2,00 W/(m.K)         |
| Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:          | 69,41 m <sup>2</sup> |
| Exponovaný obvod této podlahy:                | 25,10 m              |
| Součinitel vlivu spodní vody G <sub>w</sub> : | 1,000                |
| Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:         | podlaha na terénu    |

|                                                                                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Tloušťka obvodové stěny:                                                                   | 0,38 m                     |
| Název/typ podlahové konstrukce:                                                            | Podlaha na terénu          |
| Tepelný odpor podlahy:                                                                     | 1,58 m <sup>2</sup> K/W    |
| Přídavná okrajová izolace:                                                                 | není                       |
| Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:                                                | 0,570 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Činitel teplotní redukce b:                                                                | 0,55                       |
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 °C: | 0,450 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U <sub>g</sub> :                                       | 0,315 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Ustálený měrný tok zeminou H <sub>t,g</sub> :                                              | 21,886 W/K                 |
| Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:                                                     | 1,17 m <sup>2</sup> K/W    |
| Teplota virtuální vrstvy zeminy:                                                           | od 4,2 do 14,5 °C          |

|                                                                                      |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou H <sub>t,g,c</sub> : | 21,886 W/K        |
| Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H <sub>t,g,tj</sub> :     | 2,082 W/K         |
| <b>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H<sub>t,g</sub>:</b>     | <b>23,969 W/K</b> |

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

### **Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1**

#### **1. kce u nevytáp. prostoru**

|                                                                                                        |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Název konstrukce:                                                                                      | Vnitřní stěna              |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                                                    | 39,35 m <sup>2</sup>       |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce:                                                             | 0,286 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Činitel teplotní redukce:                                                                              | 0,49                       |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 °C: | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                                                          | 5,515 W/K                  |

#### **2. kce u nevytáp. prostoru**

|                                                                                                        |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Název konstrukce:                                                                                      | Strop pod půdou            |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                                                    | 39,80 m <sup>2</sup>       |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce:                                                             | 0,254 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Činitel teplotní redukce:                                                                              | 0,83                       |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 °C: | 0,300 W/(m <sup>2</sup> K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                                                          | 8,391 W/K                  |

|                                                                                        |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory H <sub>t,u,c</sub> : | 13,905 W/K        |
| Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H <sub>t,u,tj</sub> :        | 2,374 W/K         |
| <b>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory H<sub>t,u</sub>:</b>   | <b>16,280 W/K</b> |

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1**

|                                                                                         |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Objem vzduchu v zóně:                                                                   | 274,48 m <sup>3</sup>             |
| Podíl vzduchu z objemu zóny:                                                            | 73,0 %                            |
| Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:                                                      | 1,50 1/h                          |
| Možnost příčného provětrávání:                                                          | ano                               |
| Typ větrání zóny:                                                                       | přirozené                         |
| Intenzita přirozeného větrání:                                                          | 0,30 1/h (průměrná roční hodnota) |
| Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7:                   | -1,9 Pa                           |
| Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce H <sub>v,lea</sub> : | 10,992 W/K                        |
| Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H <sub>v,arg</sub> :               | 27,668 W/K                        |
| Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů H <sub>v,ztu</sub> :  | 0,000 W/K                         |
| Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny H <sub>v,sup</sub> :                  | 0,000 W/K                         |
| <b>Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H<sub>v</sub>:</b>            | <b>38,660 W/K</b>                 |

Roční průměrný měrný tok větráním je zde uveden pouze informativně - ve výpočtu se dále nepoužívá.

## Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

| Název výplně otvoru | Orientace | Markýza |                 | Levá stěna |                   | Pravá stěna |                   | Celk.<br>F <sub>fin</sub> |
|---------------------|-----------|---------|-----------------|------------|-------------------|-------------|-------------------|---------------------------|
|                     |           | D x L   | F <sub>ov</sub> | D x L      | F <sub>finL</sub> | D x L       | F <sub>finR</sub> |                           |
| Okno 1 - J          | J         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 2 - J          | J         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 3 - Z          | Z         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 4 - Z          | Z         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 5 - Z          | Z         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Dveře 6 - V         | V         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 7 - V          | V         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 8 - V          | V         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 9 - JZ         | JZ        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Okno 10 - SZ        | SZ        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Obvodová stěna      | J         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Obvodová stěna      | Z         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Obvodová stěna      | V         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Obvodová stěna      | JZ        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Obvodová stěna      | SZ        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Střecha šikmá       | J         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |
| Střecha šikmá       | S         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                     |

| Název výplně otvoru | Orientace | Okolí / Horiz. |                  | Celkový<br>činitel Fsh | Způsob stanovení<br>celk. činitele stínění |
|---------------------|-----------|----------------|------------------|------------------------|--------------------------------------------|
|                     |           | H x B          | F <sub>hor</sub> |                        |                                            |
| Okno 1 - J          | J         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 2 - J          | J         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 3 - Z          | Z         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 4 - Z          | Z         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 5 - Z          | Z         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Dveře 6 - V         | V         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 7 - V          | V         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 8 - V          | V         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 9 - JZ         | JZ        | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 10 - SZ        | SZ        | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Obvodová stěna      | J         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Obvodová stěna      | Z         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Obvodová stěna      | V         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Obvodová stěna      | JZ        | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Obvodová stěna      | SZ        | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Střecha šikmá       | J         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Střecha šikmá       | S         | ----           | 0,750            | 0,750                  | přímé zadání uživatelem                    |

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

| Název konstrukce | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl [-] | Clona | Pozice | Fc/Tau [-] | Orientace |
|------------------|-------------|------------|---------|-------|--------|------------|-----------|
| Okno 1 - J       | 2,70        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | J (90°)   |
| Okno 2 - J       | 1,35        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | J (90°)   |
| Okno 3 - Z       | 1,67        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | Z (90°)   |
| Okno 4 - Z       | 4,23        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | Z (90°)   |
| Okno 5 - Z       | 1,35        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | Z (90°)   |
| Dveře 6 - V      | 2,88        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | V (90°)   |
| Okno 7 - V       | 3,60        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | V (90°)   |
| Okno 8 - V       | 2,43        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | V (90°)   |
| Okno 9 - JZ      | 1,67        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | JZ (90°)  |
| Okno 10 - SZ     | 1,67        | 0,68       | 0,70    | ne    | ----   | ----       | SZ (90°)  |
| Obvodová stěna   | 35,30       | 0,60       | ----    | ----  | ----   | ----       | J (90°)   |
| Obvodová stěna   | 27,56       | 0,60       | ----    | ----  | ----   | ----       | Z (90°)   |
| Obvodová stěna   | 31,48       | 0,60       | ----    | ----  | ----   | ----       | V (90°)   |

|                |       |      |      |      |      |      |          |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|----------|
| Obvodová stěna | 3,10  | 0,60 | ---- | ---- | ---- | ---- | JZ (90°) |
| Obvodová stěna | 3,10  | 0,60 | ---- | ---- | ---- | ---- | SZ (90°) |
| Střecha šikmá  | 21,96 | 0,60 | ---- | ---- | ---- | ---- | J (45°)  |
| Střecha šikmá  | 21,96 | 0,60 | ---- | ---- | ---- | ---- | S (90°)  |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiéru, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

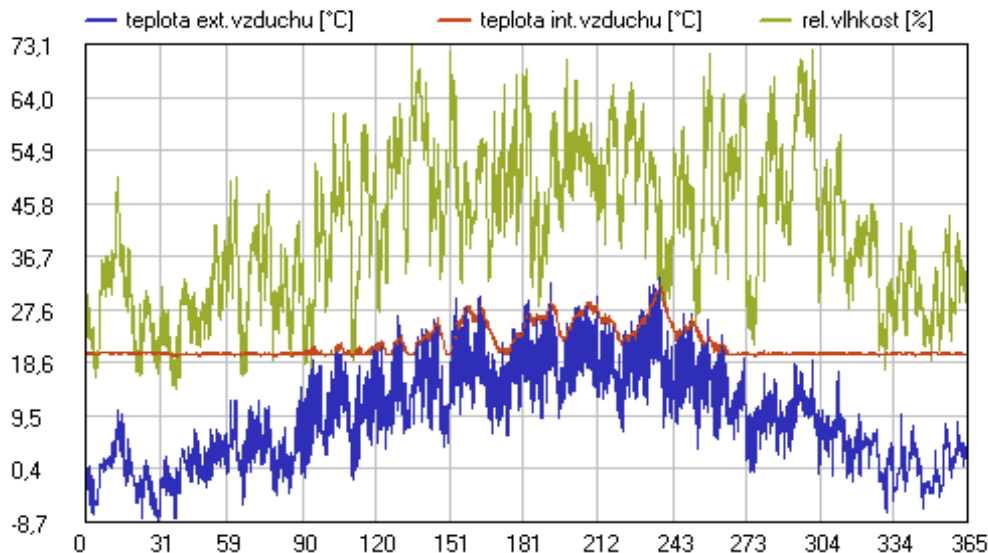
## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Rodinný dům  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne  
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 38,660 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 69,144 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 21,886 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 13,905 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 9,497 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 153,092 W/K**

Teplota venkovního a vnitřního vzduchu a relativní vlhkost vnitřního vzduchu v průběhu roku:



Poznámka: Průběhy platí pro předpoklad, že všechna TZB mají vždy dostatečný výkon.

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

| Měsíc | Q,H,tr<br>[MWh] | Q,H,vt<br>[MWh] | Q,H,inf<br>[MWh] | Q,int<br>[MWh] | Q,tec<br>[MWh] | Q,sol<br>[MWh] | fH<br>[%] | Q,H,nd<br>[MWh] |
|-------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------------|
| 1     | 1,705           | 0,433           | 0,176            | 0,208          | -----          | 0,109          | 100.0     | 1,997           |
| 2     | 1,434           | 0,363           | 0,147            | 0,114          | -----          | 0,117          | 99.9      | 1,713           |

|    |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3  | 1,363 | 0,341 | 0,137 | 0,194 | ----- | 0,291 | 92.5  | 1,356 |
| 4  | 0,813 | 0,195 | 0,077 | 0,197 | ----- | 0,483 | 40.8  | 0,405 |
| 5  | 0,557 | 0,126 | 0,049 | 0,168 | ----- | 0,444 | 17.9  | 0,121 |
| 6  | 0,276 | 0,051 | 0,020 | 0,085 | ----- | 0,256 | 1.4   | 0,006 |
| 7  | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ---   | ----- |
| 8  | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ---   | ----- |
| 9  | 0,499 | 0,111 | 0,043 | 0,178 | ----- | 0,358 | 16.4  | 0,117 |
| 10 | 0,923 | 0,224 | 0,089 | 0,241 | ----- | 0,268 | 82.8  | 0,727 |
| 11 | 1,272 | 0,318 | 0,128 | 0,180 | ----- | 0,092 | 98.3  | 1,445 |
| 12 | 1,572 | 0,397 | 0,161 | 0,120 | ----- | 0,041 | 100.0 | 1,969 |

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 9,856 MWh**

#### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **6,244 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 4,919 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 1,326 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění.  
Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

#### Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

|        |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ti,op: | > 26 °C | > 27 °C | > 28 °C | > 29 °C | > 30 °C | > 31 °C | > 32 °C | > 35 °C |
| Délka: | 984 h   | 547 h   | 255 h   | 102 h   | 61 h    | 19 h    | 0 h     | 0 h     |

Délka udává celkový počet hodin za rok s vnitřní operativní teplotou nad uvedeným limitem.

**Zóna vykazuje značné riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 30 °C.**

Doporučuje se provést vyhodnocení kritických místností v zóně z hlediska tep. stability v letním období.

#### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

|        |        |          |          |          |          |          |          |        |
|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Ti,op: | < 20 % | 20..29 % | 30..39 % | 40..49 % | 50..59 % | 60..69 % | 70..80 % | > 80 % |
| Délka: | 252 h  | 1689 h   | 2193 h   | 2062 h   | 1836 h   | 698 h    | 30 h     | 0 h    |

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

#### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

| Měsíc | Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis |               |              |                 | Ostatní energie do distrib. systémů |               |               |                |
|-------|----------------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|-------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
|       | Zdroj 1 [MWh]                                      | Zdroj 2 [MWh] | Zbytek [MWh] | Kolektory [MWh] | Celkem [MWh]                        | Q,C,dis [MWh] | Q,W,dis [MWh] | Q,RH,dis [MWh] |
| 1     | 2,136                                              | 0,399         | -----        | -----           | 2,535                               | -----         | 0,212         | -----          |
| 2     | 1,832                                              | 0,343         | -----        | -----           | 2,174                               | -----         | 0,192         | -----          |
| 3     | 1,450                                              | 0,271         | -----        | -----           | 1,721                               | -----         | 0,212         | -----          |
| 4     | 0,433                                              | 0,081         | -----        | -----           | 0,514                               | -----         | 0,205         | -----          |
| 5     | 0,129                                              | 0,024         | -----        | -----           | 0,153                               | -----         | 0,212         | -----          |
| 6     | 0,007                                              | 0,001         | -----        | -----           | 0,008                               | -----         | 0,205         | -----          |
| 7     | -----                                              | -----         | -----        | -----           | -----                               | -----         | 0,212         | -----          |
| 8     | -----                                              | -----         | -----        | -----           | -----                               | -----         | 0,212         | -----          |
| 9     | 0,125                                              | 0,023         | -----        | -----           | 0,148                               | -----         | 0,205         | -----          |
| 10    | 0,777                                              | 0,145         | -----        | -----           | 0,922                               | -----         | 0,212         | -----          |
| 11    | 1,546                                              | 0,289         | -----        | -----           | 1,835                               | -----         | 0,205         | -----          |
| 12    | 2,106                                              | 0,394         | -----        | -----           | 2,500                               | -----         | 0,212         | -----          |

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukováný s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

| Měsíc | Q,f,H<br>[MWh] | Q,f,C<br>[MWh] | Q,f,RH<br>[MWh] | Q,f,F<br>[MWh] | Q,f,W<br>[MWh] | Q,f,L<br>[MWh] | Q,f,A<br>[MWh] | Q,f,K<br>[MWh] | Q,fuel<br>[MWh] |
|-------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 1     | 2,646          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,106          | -----          | -----          | 2,970           |
| 2     | 2,269          | -----          | -----           | -----          | 0,198          | 0,085          | -----          | -----          | 2,552           |
| 3     | 1,796          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,080          | -----          | -----          | 2,095           |
| 4     | 0,537          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,063          | -----          | -----          | 0,811           |
| 5     | 0,160          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,053          | -----          | -----          | 0,432           |
| 6     | 0,008          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,045          | -----          | -----          | 0,265           |
| 7     | -----          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,048          | -----          | -----          | 0,266           |
| 8     | -----          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,059          | -----          | -----          | 0,277           |
| 9     | 0,155          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,071          | -----          | -----          | 0,438           |
| 10    | 0,963          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,092          | -----          | -----          | 1,273           |
| 11    | 1,915          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,101          | -----          | -----          | 2,227           |
| 12    | 2,609          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,107          | -----          | -----          | 2,935           |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 16,543 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 114,43 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 316,56 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,36 W/(m<sup>2</sup>K)**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,84 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

| Položka                                            | Přilehlé prostředí | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Měrný tok [W/K] | Podíl z celku |
|----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| Celkový měrný tepelný tok H:                       | ---                | ---                      | 153,092         | 100,00 %      |
| z toho:                                            |                    |                          |                 |               |
| Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:            | ---                | ---                      | 38,660          | 25,25 %       |
| Měrný tepelný tok prostupem Ht:                    | ---                | ---                      | 114,432         | 74,75 %       |
| z toho:                                            |                    |                          |                 |               |
| Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:  | ---                | ---                      | 69,144          | 45,16 %       |
| Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:   | ---                | ---                      | 21,886          | 14,30 %       |
| Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c: | ---                | ---                      | 13,905          | 9,08 %        |
| Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:         | ---                | ---                      | 9,497           | 6,20 %        |

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

##### **Vnější stěny:**

SV1 Obvodová stěna EXT 100,54 29,458 19,24 %

##### **Střechy (ploché, šikmé i strmé):**

ST1 Střecha šikmá EXT 43,92 11,156 7,29 %

##### **Konstrukce přilehlé k zemině:**

PZ1 Podlaha na terénu ZEM 69,41 21,886 14,30 %

##### **Konstrukce k nevytápěným prostorům:**

KN1 Vnitřní stěna NEVYT 39,35 5,515 3,60 %

KN2 Strop pod půdou NEVYT 39,80 8,391 5,48 %

##### **Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

VO1 Okno 1 - J EXT 2,70 3,240 2,12 %

VO2 Okno 2 - J EXT 1,35 1,620 1,06 %

VO3 Okno 3 - Z EXT 1,67 1,998 1,31 %

VO4 Okno 4 - Z EXT 4,23 5,076 3,32 %

VO5 Okno 5 - Z EXT 1,35 1,620 1,06 %

VO6 Dveře 6 - V EXT 2,88 3,744 2,45 %

|                |              |     |               |                |                |
|----------------|--------------|-----|---------------|----------------|----------------|
| VO7            | Okno 7 - V   | EXT | 3,60          | 4,320          | 2,82 %         |
| VO8            | Okno 8 - V   | EXT | 2,43          | 2,916          | 1,90 %         |
| VO9            | Okno 9 - JZ  | EXT | 1,67          | 1,998          | 1,31 %         |
| VO10           | Okno 10 - SZ | EXT | 1,67          | 1,998          | 1,31 %         |
| <b>Celkem:</b> |              |     | <b>316,56</b> | <b>104,936</b> | <b>68,54 %</b> |

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy  $H_{hl}$ : 138,284 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 20,0 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e = -13$  C): 4,6 kW**

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.

Počítá-li se z celkového měrného toku  $H$  určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q = H \cdot (T_i - T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok  $H$  neplatí pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e$ . Výše uvedený tok  $H_{hl}$  byl odvozen z průměrného ročního měrného toku  $H$  tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q = H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$  minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 114,432 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 316,6 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 0,36 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ :

0,39 W/m<sup>2</sup>K

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

**Potřeba tepla na vytápění budovy za rok  $Q_{H,nd}$ : 9,856 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 376,2 m<sup>3</sup>

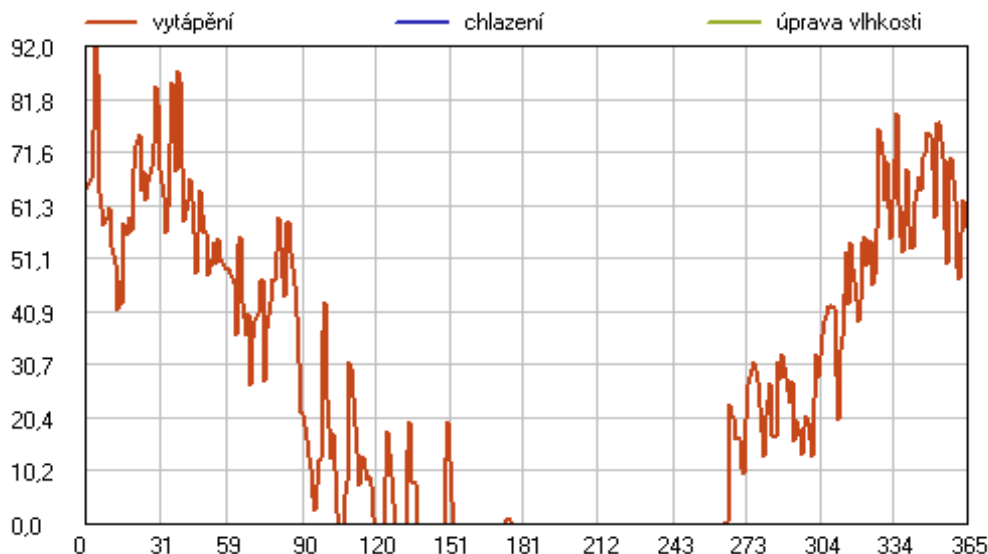
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 136,7 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 26,2 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 72 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba energie na vytápění, chlazení a úpravu vlhkosti vzduchu během roku [kWh/den]:

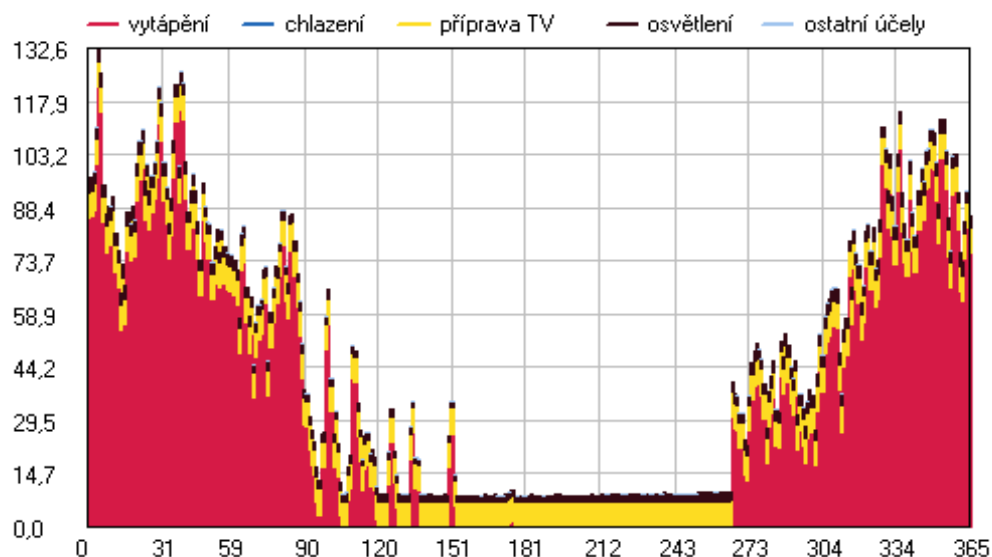


### Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q,f,H<br>[MWh] | Q,f,C<br>[MWh] | Q,f,RH<br>[MWh] | Q,f,F<br>[MWh] | Q,f,W<br>[MWh] | Q,f,L<br>[MWh] | Q,f,A<br>[MWh] | Q,f,K<br>[MWh] | Q,fuel<br>[MWh] |
|-------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 1     | 2,646          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,106          | -----          | -----          | 2,970           |
| 2     | 2,269          | -----          | -----           | -----          | 0,198          | 0,085          | -----          | -----          | 2,552           |
| 3     | 1,796          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,080          | -----          | -----          | 2,095           |
| 4     | 0,537          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,063          | -----          | -----          | 0,811           |
| 5     | 0,160          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,053          | -----          | -----          | 0,432           |
| 6     | 0,008          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,045          | -----          | -----          | 0,265           |
| 7     | -----          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,048          | -----          | -----          | 0,266           |
| 8     | -----          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,059          | -----          | -----          | 0,277           |
| 9     | 0,155          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,071          | -----          | -----          | 0,438           |
| 10    | 0,963          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,092          | -----          | -----          | 1,273           |
| 11    | 1,915          | -----          | -----           | -----          | 0,212          | 0,101          | -----          | -----          | 2,227           |
| 12    | 2,609          | -----          | -----           | -----          | 0,219          | 0,107          | -----          | -----          | 2,935           |

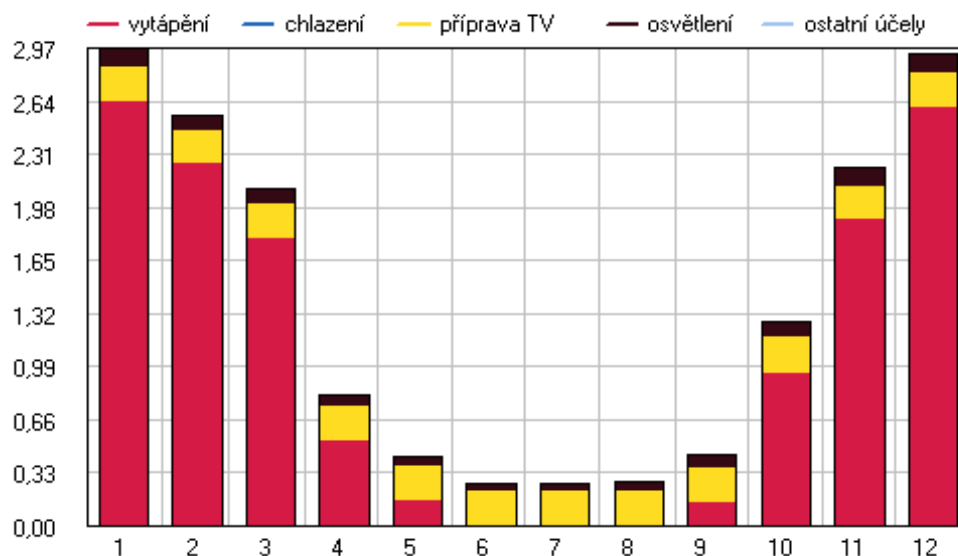
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a/nebo mimořádná přímo zadaná spotřeba elektřiny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky během roku [kWh/den]:



Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky po měsících [MWh]:



Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

#### Dodané energie:

|                                                                      |                  |                   |                              |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|
| Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{\text{fuel,H}}$ :        | 47,005 GJ        | 13,057 MWh        | 96 kWh/m <sup>2</sup>        |
| Pomocná energie na vytápění $Q_{\text{aux,H}}$ :                     | -----            | -----             | ---                          |
| <b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>                       | <b>47,005 GJ</b> | <b>13,057 MWh</b> | <b>96 kWh/m<sup>2</sup></b>  |
| Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok $Q_{\text{fuel,C}}$ :        | -----            | -----             | ---                          |
| Pomocná energie na chlazení $Q_{\text{aux,C}}$ :                     | -----            | -----             | ---                          |
| <b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>                       | -----            | -----             | ---                          |
| Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti $Q_{\text{fuel,RH}}$ :       | -----            | -----             | ---                          |
| Pomocná energie na úpravu vlhkosti $Q_{\text{aux,RH}}$ :             | -----            | -----             | ---                          |
| <b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>                      | -----            | -----             | ---                          |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání $Q_{\text{fuel,F}}$ :         | -----            | -----             | ---                          |
| Pomocná energie na nucené větrání $Q_{\text{aux,F}}$ :               | -----            | -----             | ---                          |
| <b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>                    | -----            | -----             | ---                          |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,W}}$ :            | 9,272 GJ         | 2,576 MWh         | 19 kWh/m <sup>2</sup>        |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody $Q_{\text{aux,W}}$ :          | -----            | -----             | ---                          |
| <b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>                    | <b>9,272 GJ</b>  | <b>2,576 MWh</b>  | <b>19 kWh/m<sup>2</sup></b>  |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,L}}$ :              | 3,278 GJ         | 0,911 MWh         | 7 kWh/m <sup>2</sup>         |
| <b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>                      | <b>3,278 GJ</b>  | <b>0,911 MWh</b>  | <b>7 kWh/m<sup>2</sup></b>   |
| <b>Celková roční dodaná energie <math>Q_{\text{fuel}}=EP</math>:</b> | <b>59,556 GJ</b> | <b>16,543 MWh</b> | <b>121 kWh/m<sup>2</sup></b> |

#### Měrná dodaná energie budovy

|                                            |                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Celková roční dodaná energie:</b>       | <b>16,543 MWh</b>                |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 376,2 m <sup>3</sup>             |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy: | 136,7 m <sup>2</sup>             |
| Měrná dodaná energie EP,V:                 | 44,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a)     |
| <b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>   | <b>121 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b> |

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

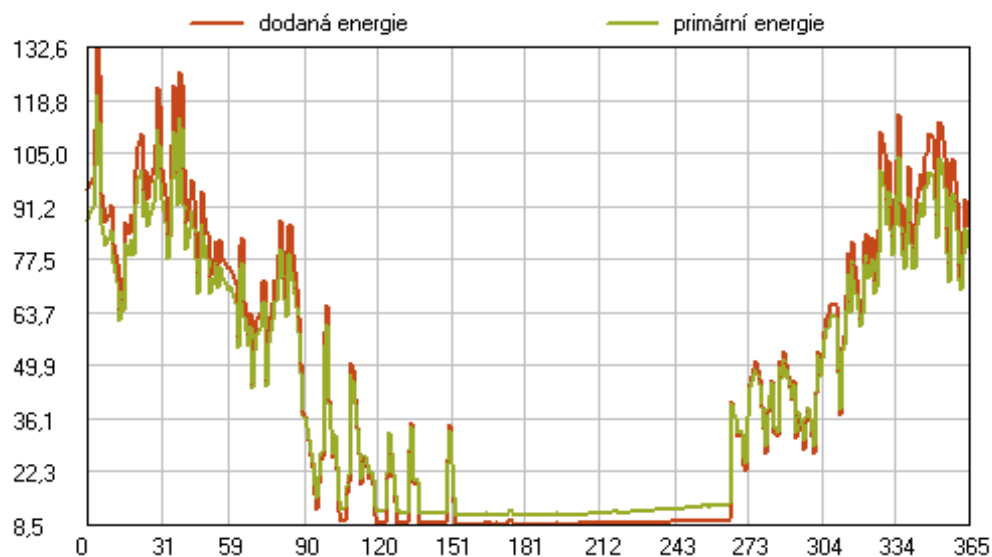
#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO<sub>2</sub>

| Energo-nositel        | Faktory |                   | Vytápění |       |                 | Teplá voda |       |                 |
|-----------------------|---------|-------------------|----------|-------|-----------------|------------|-------|-----------------|
|                       | f,pN    | f,CO <sub>2</sub> | Q,fuel   | Q,pN  | CO <sub>2</sub> | Q,fuel     | Q,pN  | CO <sub>2</sub> |
| zemní plyn            | 1,0     | 0,2000            | 10,87    | 10,87 | 2,17            | 2,58       | 2,58  | 0,52            |
| kusové dřevo a štěpka | 0,1     | 0,0000            | 2,19     | 0,22  | -----           | -----      | ----- | -----           |

|                       |                             |              |                     |              |             |                                  |             |             |
|-----------------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|-------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| elektrina ze sitě     | 2,6                         | 0,8600       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| <b>SOUČET</b>         |                             |              | <b>13,06</b>        | <b>11,09</b> | <b>2,17</b> | <b>2,58</b>                      | <b>2,58</b> | <b>0,52</b> |
| <b>Energo-nositel</b> | <b>Faktory transformace</b> |              | <b>Osvětlení</b>    |              |             | <b>Pom. energie a ostatní</b>    |             |             |
|                       |                             |              | ---- MWh/a ----     | t/a          |             | ---- MWh/a ----                  | t/a         |             |
|                       | <b>f,pN</b>                 | <b>f,CO2</b> | <b>Q,fuel</b>       | <b>Q,pN</b>  | <b>CO2</b>  | <b>Q,fuel</b>                    | <b>Q,pN</b> | <b>CO2</b>  |
| zemní plyn            | 1,0                         | 0,2000       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| kusové dřevo a štěpka | 0,1                         | 0,0000       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| elektrina ze sitě     | 2,6                         | 0,8600       | 0,91                | 2,37         | 0,78        | ----                             | ----        | ----        |
| <b>SOUČET</b>         |                             |              | <b>0,91</b>         | <b>2,37</b>  | <b>0,78</b> | ----                             | ----        | ----        |
| <b>Energo-nositel</b> | <b>Faktory transformace</b> |              | <b>Nuc. větrání</b> |              |             | <b>Chlazení</b>                  |             |             |
|                       |                             |              | ---- MWh/a ----     | t/a          |             | ---- MWh/a ----                  | t/a         |             |
|                       | <b>f,pN</b>                 | <b>f,CO2</b> | <b>Q,fuel</b>       | <b>Q,pN</b>  | <b>CO2</b>  | <b>Q,fuel</b>                    | <b>Q,pN</b> | <b>CO2</b>  |
| zemní plyn            | 1,0                         | 0,2000       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| kusové dřevo a štěpka | 0,1                         | 0,0000       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| elektrina ze sitě     | 2,6                         | 0,8600       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| <b>SOUČET</b>         |                             |              | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| <b>Energo-nositel</b> | <b>Faktory transformace</b> |              | <b>Úprava RH</b>    |              |             | <b>Výroba a export elektřiny</b> |             |             |
|                       |                             |              | ---- MWh/a ----     | t/a          |             | ----- MWh/a -----                |             |             |
|                       | <b>f,pN</b>                 | <b>f,CO2</b> | <b>Q,fuel</b>       | <b>Q,pN</b>  | <b>CO2</b>  | <b>Q,fuel</b>                    | <b>Q,el</b> | <b>Q,pN</b> |
| zemní plyn            | 1,0                         | 0,2000       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| kusové dřevo a štěpka | 0,1                         | 0,0000       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| elektrina ze sitě     | 2,6                         | 0,8600       | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |
| <b>SOUČET</b>         |                             |              | ----                | ----         | ----        | ----                             | ----        | ----        |

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Celková dodaná energie a primární energie z neobnovitelných zdrojů [kWh/den]:



|                                              |                       |                        |                  |
|----------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|
| <b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b> | <b>Q,fuel [MWh/a]</b> | <b>Q,primN [MWh/a]</b> | <b>CO2 [t/a]</b> |
| zemní plyn                                   | 13,442                | 13,444                 | 2,689            |
| kusové dřevo a štěpka                        | 2,190                 | 0,219                  | -----            |
| elektrina ze sitě                            | 0,911                 | 2,368                  | 0,783            |
| <b>SOUČET</b>                                | <b>16,543</b>         | <b>16,031</b>          | <b>3,472</b>     |

Vysvětlivky:  $Q_{\text{fuel}}$  je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem;  $Q_{\text{primN}}$  je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a  $\text{CO}_2$  jsou s tím spojené celkové emise  $\text{CO}_2$  (bez vlivu případného nedopalu).

#### **Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise $\text{CO}_2$ budovy**

|                                                                                     |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Emise $\text{CO}_2$ za rok (bez vlivu případného nedopalu):                         | 3,472 t                                 |
| <b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>                            | <b>16,031 MWh</b>                       |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:                                          | 376,2 m <sup>3</sup>                    |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy:                                          | 136,7 m <sup>2</sup>                    |
| Měrné emise $\text{CO}_2$ za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):                            | 9,2 kg/(m <sup>3</sup> .a)              |
| Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů $E_{\text{pN,V}}$ :                 | 42,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)            |
| Měrné emise $\text{CO}_2$ za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):                            | 25 kg/(m <sup>2</sup> .a)               |
| <b><u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů <math>E_{\text{pN,A}}</math>:</u></b> | <b><u>117 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</u></b> |

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:41**

Energie 2023.8, (c) 2023 Svoboda Software

#### **D. Oprávnění zpracovatele**

Doloženo v závěru dokumentu.



## MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

# Ing. Dalibor Andrejs

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy  
s platností od 28.5.2009

~~~~~

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

### Číslo oprávnění: 0577

V Praze dne 28. května 2009

Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu