

# BYTOVÝ DŮM DLABAČOVA 2091, 288 02 NYMBURK



## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY EV. Č. 46445.0

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV  
A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA  
podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

- Nemovitost: Bytový dům  
Dlabačova 2091, 288 02 Nymburk
- Umístění nemovitosti: Dlabačova 2091, 288 02 Nymburk
- Katastrální údaje: pozemek parc. č. st. 3196, č. p. 2091  
katastrální území Nymburk (708232)  
obec Nymburk (537004)
- Vlastník nemovitosti: Společenství vlastníků jednotek domu Dlabačova čp. 2091,  
Nymburk (IČO 24784427)
- Seznam příloh: Úvodní část  
Protokol k průkazu energ. náročnosti pro objekt č.p. 2091  
Průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 2091  
Oprávnění zpracovatele
- Zhotovitel: Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová  
Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk  
michaela@andrejs.cz, +420 722 160 936
- Energetický specialista MPO (číslo oprávnění 1445)  
Autorizovaný architekt ČKA (číslo 3822)

V Nymburce dne: 31.12. 2016

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. 2091 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 2091

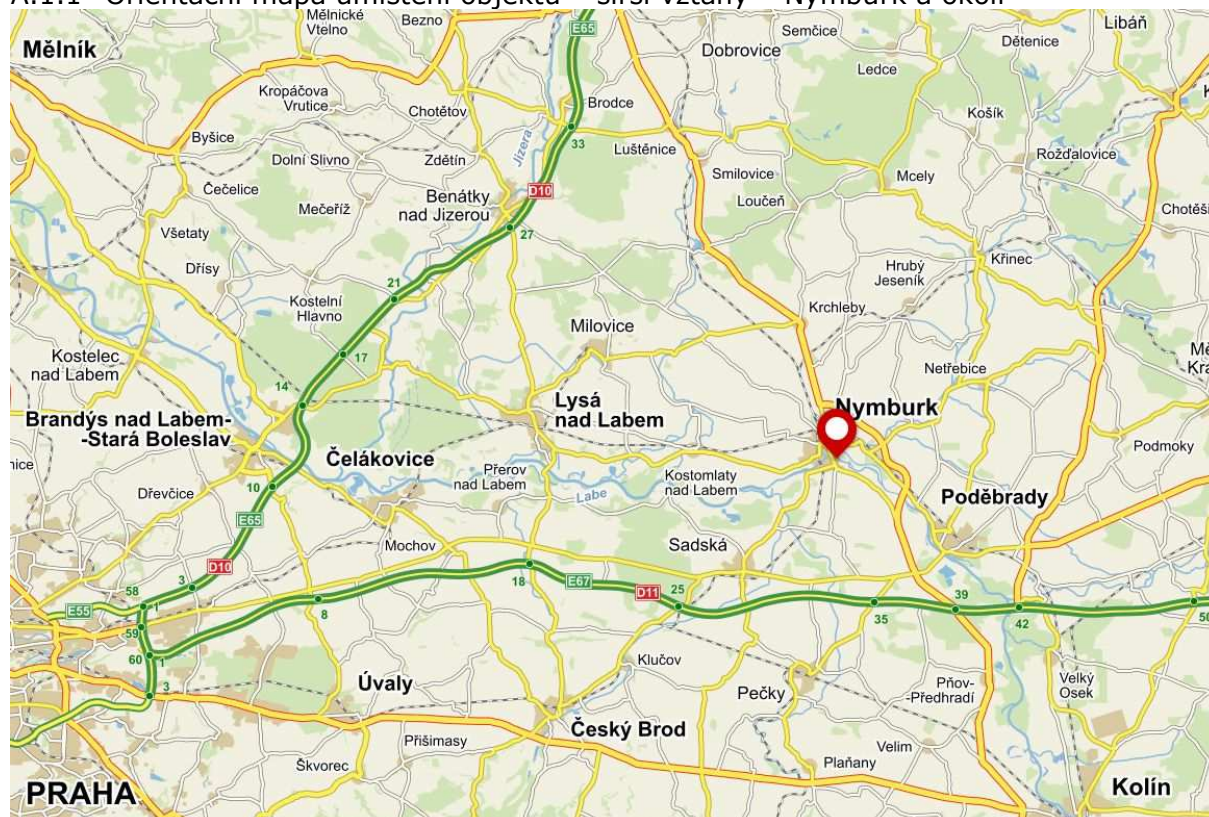
C. Výpočtová část

D. Oprávnění zpracovatele

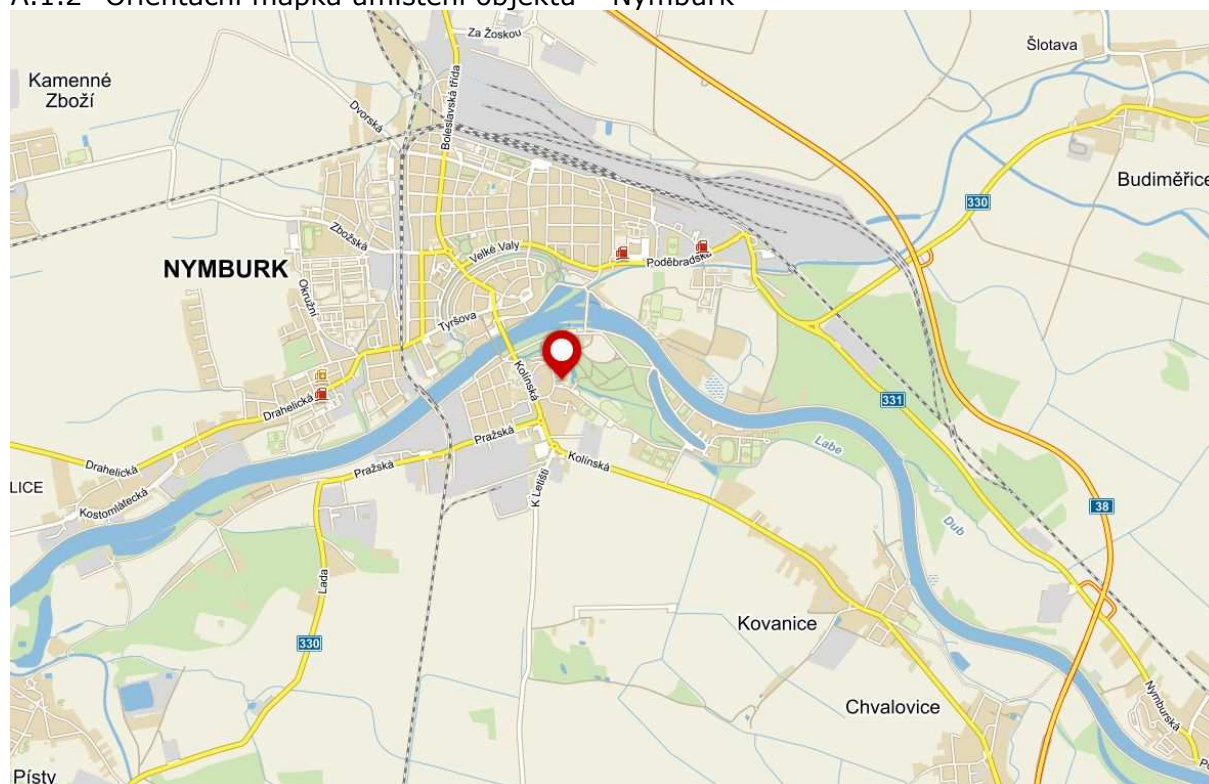
## A. Úvodní část

### A.1 Umístění budovy

#### A.1.1 Orientační mapa umístění objektu – širší vztahy – Nymburk a okolí



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







## **A.2 Užití energie v budově**

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

#### Vytápění:

Vytápění objektu je v každém bytě řešeno samostatně. V 8 bytových jednotkách jsou samostatné plynové kotle, účinnost těchto plynových kotlů se předpokládá v průměru 85 %. V jednom bytě je elektrokotel, jehož účinnost se předpokládá 99 %.

#### Příprava teplé vody:

Příprava teplé vody je rovněž řešena samostatně v jednotlivých bytových jednotkách, a to prostřednictvím výše zmíněných plynových kotlů a v jednom bytě prostřednictvím elektrického bojleru.

#### Umělé osvětlení:

Pro umělé osvětlení se používají kompaktní úsporky a místně v omezené míře jiné zdroje.

#### Chlazení, větrání a vzduchotechnika:

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

#### Solární systémy:

Nejsou instalovány.

### A.2.2 Druhy energie užívané v budově

V domě je užívána elektrická energie a zemní plyn.

## **A.3 Technické údaje budovy**

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

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Archivní projektová dokumentace – zachované části

Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici byla původní projektová dokumentace v torzu. 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 o vícepatrový objekt s plochými střechami. Objekt je v části podsklepený, v části je přízemí tvořeno nevytápěnými prostory garáží. Obvodové stěny nejsou zateplené a tvoří je dutinové cihly CDm tl. 375 mm. Podlaha na terénu a nad suterénem je nezateplená. Stropní konstrukce pod plochou střechou nejsou dodatečně zateplené. V objektu jsou okenní a dveřní výplně plastové s izolačním dvojsklem, v menším procentu jsou zastoupeny původní dřevěná okna. Objekt je ve stavebně-technickém stavu odpovídajícím svému stáří.

**B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 2091 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 2091**

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

|   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Nová budova                              | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input checked="" type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy             | <input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie   |
| <input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:                    |   |

## Základní informace o hodnocené budově

| Identifikační údaje budovy  |  |
|---|--|
| Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)                                  | Dlabačova 2091<br>288 02 Nymburk                                     |
| Katastrální území:  | Nymburk  |
| Parcelní číslo:   | st. 3196   |
| Datum uvedení budovy do provozu<br>(nebo předpokládané datum uvedení do provozu): | 1970   |
| Vlastník nebo stavebník:  | Společenství vlastníků jednotek domu<br>Dlabačova č.p. 2091, Nymburk |
| Adresa:   | Dlabačova 2091<br>288 02 Nymburk                                     |
| IČ:   | 24784427   |
| Tel./e-mail:  | +420 603 477 028 / –   |

| Typ budovy                                      |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rodinný dům            | <input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům     | <input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování |
| <input type="checkbox"/> Administrativní budova | <input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví  | <input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání             |
| <input type="checkbox"/> Budova pro sport       | <input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely | <input type="checkbox"/> Budova pro kulturu                |
| <input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:     |  |  |

| Geometrické charakteristiky budovy  |                                   |         |
|---|-----------------------------------|---------|
| Parametr  | jednotky                          | hodnota |
| Objem budovy V<br>(objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy) | [m <sup>3</sup> ]                 | 2531,2  |
| Celková plocha obálky budovy A<br>(součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)                          | [m <sup>2</sup> ]                 | 1264,5  |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V  | [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ] | 0,5     |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>  | [m <sup>2</sup> ]                 | 868,5   |

| Druhy energie (energonositele) užívané v budově  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí  | <input type="checkbox"/> Černé uhlí           |
| <input type="checkbox"/> Topný olej  | <input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG     |
| <input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka   | <input type="checkbox"/> Dřevěné peletky      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn   | <input checked="" type="checkbox"/> Elektřina |
| <input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):<br><u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,                     |   |
| <input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie):<br><u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie, |   |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:   |   |

| Druhy energie dodávané mimo budovu |                                |   |
|------------------------------------|--------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Elektřina | <input type="checkbox"/> Teplo | <input checked="" type="checkbox"/> Žádné |



**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

| Konstrukce obálky budovy       | Plocha                     |   | Součinitel prostupu tepla                                     |                     |      | Činitel tepl. redukce<br>$b_j$<br>[-] | Měrná ztráta<br>prostupem<br>tepla<br>$H_{T,j}$<br>[W/K] |
|--------------------------------|----------------------------|---|---|---------------------|------|---------------------------------------|--|
|                                | $A_j$<br>[m <sup>2</sup> ] | Vypočtená hodnota<br>$U_j$<br>[W/(m <sup>2</sup> .K)] | Referenční hodnota<br>$U_{N,rc,j}$<br>[W/(m <sup>2</sup> .K)] | Splněno<br>[ano/ne] |      |                                       |  |
|                                |                            |   |   |                     |      |                                       |  |
| Podlaha na terénu              | 18,74                      | 0,883   | 0,45  | ne                  | 0,44 | 7,4                                   |  |
| Stěna J375                     | 135,17                     | 1,369   | 0,30  | ne                  | 1,00 | 185,0                                 |  |
| Střecha plochá                 | 212,44                     | 0,659   | 0,24  | ne                  | 1,00 | 140,0                                 |  |
| Okno 8 - J375                  | 3,36                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 9,3                                   |  |
| Okno 10 - Z375                 | 2,16                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 6,0                                   |  |
| Okno 11 - Z375                 | 7,20                       | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 10,8                                  |  |
| Okno 12 - Z375                 | 2,40                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 6,6                                   |  |
| Okno 13 - Z375                 | 4,05                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 11,2                                  |  |
| Stěna Z375                     | 173,49                     | 1,369   | 0,30  | ne                  | 1,00 | 237,5                                 |  |
| Stěna S375                     | 184,82                     | 1,369   | 0,30  | ne                  | 1,00 | 253,0                                 |  |
| Strop nad garážemi a suterénem | 193,70                     | 0,970   | 0,60  | ne                  | 0,57 | 107,1                                 |  |
| Stěna ke garážím a suterénu    | 34,95                      | 1,409   | 0,60  | ne                  | 0,57 | 28,1                                  |  |
| Okno 1 - J375                  | 20,16                      | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 30,1                                  |  |
| Okno 2 - J375                  | 2,88                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 7,9                                   |  |
| Okno 3 - J375                  | 7,68                       | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 11,5                                  |  |
| Okno 4 - J375                  | 2,56                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 7,1                                   |  |
| Okno 5 - J375                  | 15,12                      | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 22,6                                  |  |
| Okno 6 - J375                  | 2,16                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 6,0                                   |  |
| Okno 7 - J375                  | 23,52                      | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 35,2                                  |  |
| Okno 9 - Z375                  | 6,48                       | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 9,7                                   |  |
| Okno 14 - S375                 | 20,16                      | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 30,1                                  |  |
| Okno 15 - S375                 | 2,88                       | 2,400   | 1,50  | ne                  | 1,15 | 7,9                                   |  |
| Okno 16 - S375                 | 10,24                      | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 15,3                                  |  |
| Dveře 17 - S375                | 3,96                       | 1,500   | 1,70  | ano                 | 1,15 | 6,8                                   |  |
| Okno 18 - V375                 | 8,64                       | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 12,9                                  |  |
| Okno 19 - V375                 | 9,60                       | 1,300   | 1,50  | ano                 | 1,15 | 14,4                                  |  |
| Stěna V375                     | 155,93                     | 1,369   | 0,30  | ne                  | 1,00 | 213,5                                 |  |

(pokračování)

(pokračování)

| Konstrukce obálky budovy | Plocha                     | Součinitel prostupu tepla        |   |          | Činitel tepl. redukce | Měrná ztráta prostupem tepla |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------------|---|----------|-----------------------|------------------------------|
|                          |                            | Vypočtená hodnota                | Referenční hodnota                      | Splněno  |                       |                              |
|                          | $A_j$<br>[m <sup>2</sup> ] | $U_j$<br>[W/(m <sup>2</sup> .K)] | $U_{N,rc,j}$<br>[W/(m <sup>2</sup> .K)] | [ano/ne] | $b_j$<br>[-]          | $H_{T,j}$<br>[W/K]           |
| Tepelné vazby            |                            |                                  |   |          |                       | 63,2                         |
| <b>Celkem</b>            | <b>1 264,5</b>             | <b>x</b>                         | <b>x</b>                                | <b>x</b> | <b>x</b>              | <b>1 496,1</b>               |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

### a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

| Zóna          | Převažující návrhová vnitřní teplota | Objem zóny                 | Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny | Součin                            |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------------|
|               | $\Theta_{im,j}$<br>[°C]              | $V_j$<br>[m <sup>3</sup> ] | $U_{em,R,j}$<br>[W/(m <sup>2</sup> .K)]                       | $V_j \cdot U_{em,R,j}$<br>[W.m/K] |
| Bytový dům    | 20,0                                 | 2 531,2                    | 0,49  | 1 240,29                          |
| <b>Celkem</b> | <b>x</b>                             | <b>2 531,2</b>             | <b>x</b>  | <b>1 240,29</b>                   |

| Budova            | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy                  |   |          |
|-------------------|--|---|----------|
|                   | Vypočtená hodnota  | Referenční hodnota  | Splněno  |
|                   | $U_{em}$<br>( $U_{em} = H_T/A$ )<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | $U_{em,R}$<br>( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | [ano/ne] |
| Budova jako celek | 1,18   | 0,49  | ne       |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

| Hodnocená budova/zóna  | Typ zdroje             | Energonositel | Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění | Jmenovitý tepelný výkon | Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup> |     | Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$ | Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$ |
|------------------------|------------------------|---------------|---|-------------------------|---|-----|--|--|
|                        |                        |               |   |                         | $\eta_{H,gen}$                                      | COP |  |  |
|                        | [-]                    | [-]           | [%]                                       | [kW]                    | [%]   | [-] | [%]  | [%]  |
| Referenční budova      | <b>x</b> <sup>1)</sup> | <b>x</b>      | <b>x</b>                                  | <b>x</b>                | 80  | --  | 85   | 80   |
| Hodnocená budova/zóna: |                        |               |   |                         |   |     |  |  |
| Bytový dům             | plyn. kotle 7x         | zemní plyn    | 87,0                                      | 150,0                   | 85  |     | 85   | 88   |
| Bytový dům             | elektro zdroj 1x       | elektrina     | 13,0                                      | 15,0                    | 99  |     | 100  | 88   |

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

| Hodnocená budova/zóna | Typ zdroje | Účinnost výroby energie zdrojem tepla | Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla | Požadavek splněn |
|-----------------------|------------|---------------------------------------|---|------------------|
|                       |            | $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$     | $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$              |                  |
|                       | [-]        | [%]                                   | [%]   | [ano/ne]         |
|                       |            |                                       |   |                  |
|                       |            |                                       |   |                  |
|                       |            |                                       |   |                  |
|                       |            |                                       |   |                  |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## B) technické systémy

### b.2.a) chlazení

| Hodnocená budova/zóna  | Typ systému chlazení | Energonositel | Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení | Jmenovitý chladicí výkon | Chladicí faktor zdroje chladu<br>$EER_{C,gen}$ | Účinnost distribuce energie na chlazení<br>$\eta_{C,dis}$ | Účinnost sdílení energie na chlazení<br>$\eta_{C,em}$ |
|------------------------|----------------------|---------------|---|--------------------------|--|---|---|
|                        | [-]                  | [-]           | [%]                                       | [kW]                     | [-]  | [%]   | [%]   |
| Referenční budova      | <b>x</b>             | <b>x</b>      | <b>x</b>                                  | <b>x</b>                 |  |   |   |
| Hodnocená budova/zóna: |                      |               |   |                          |  |   |   |
|                        |                      |               |   |                          |  |   |   |

### b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

| Hodnocená budova/zóna | Typ systému chlazení | Chladicí faktor zdroje chladu<br>$EER_{C,gen}$ | Chladicí faktor referenčního zdroje chladu<br>$EER_{C,gen}$ | Požadavek splněn |
|-----------------------|----------------------|--|---|------------------|
|                       | [-]                  | [-]  | [-]   | [ano/ne]         |
|                       |                      |  |   |                  |
|                       |                      |  |   |                  |
|                       |                      |  |   |                  |
|                       |                      |  |   |                  |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.3) větrání**

| Hodnocená<br>budova/zóna | Typ vět-<br>racího<br>systému | Energo-<br>nositel | Tepelný<br>výkon | Chladí-<br>cí<br>výkon | Pokrytí<br>dílčí<br>potřeby<br>energie<br>na<br>větrání | Jmen.<br>elektr.<br>příkon<br>systému<br>větrání | Jmen.<br>objem.<br>průtok<br>větracího<br>vzduchu | Měrný<br>příkon<br>venti-<br>látoru<br>nuce-<br>ného<br>větrání<br>SFP <sub>ahu</sub> |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|------------------------|---|--|---|---|
|                          | [-]                           | [-]                | [kW]             | [kW]                   | [%]   | [kW]   | [m <sup>3</sup> /hod]                             | [W.s/m <sup>3</sup> ]   |
| Referenční<br>budova     | <b>x</b>                      | <b>x</b>           | <b>x</b>         | <b>x</b>               | <b>x</b>  | <b>x</b>   | <b>x</b>  |   |
| Hodnocená budova/zóna:   |                               |                    |                  |                        |   |  |   |   |
| Bytový dům               | přirozené<br>větrání          |                    |                  |                        |   |  |   |   |





## B) technické systémy

### b.5.a) příprava teplé vody (TV)

| Hodnocená budova/zóna  | Systém přípravy TV v budově | Ergo-nositel | Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody | Jmen. příkon pro ohřev TV | Objem zásobníku TV | Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup> |     | Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$ | Měrná tepelná ztráta rozvodu teplé vody $Q_{W,dis}$ |
|------------------------|-----------------------------|--------------|--|---------------------------|--------------------|---|-----|--|---|
|                        |                             |              |  |                           |                    | $\eta_{W,gen}$  | COP |  |   |
|                        | [-]                         | [-]          | [%]  | [kW]                      | [litry]            | [%]   | [-] | [Wh/l.d]   | [Wh/m.d]  |
| Referenční budova      | <b>x</b>                    | <b>x</b>     | <b>x</b>   | <b>x</b>                  | <b>x</b>           | 85  | --  |  | 150,0   |
| Hodnocená budova/zóna: |                             |              |  |                           |                    |   |     |  |   |
| Bytový dům             | plynové kotle 7x            | zemní plyn   | 87,0   | 150,0                     |                    | 85  |     |  | 164,3   |
| Bytový dům             | 1x elektro ohřev            | elektřina    | 13,0   | 2,2                       |                    | 99  |     |  | 164,3   |

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

| Hodnocená budova/zóna | Typ systému k přípravě teplé vody | Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Požadavek splněn |
|-----------------------|-----------------------------------|---|---|------------------|
|                       | [-]                               | [%]   | [%]   | [ano/ne]         |
|                       |                                   |   |   |                  |
|                       |                                   |   |   |                  |
|                       |                                   |   |   |                  |
|                       |                                   |   |   |                  |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

| Hodnocená budova/zóna  | Typ osvětlovací soustavy  | Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení | Celkový elektrický příkon osvětlení budovy | Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny<br>$P_{L,lx}$ |
|------------------------|---------------------------|--|--|--|
|                        | [-]                       | [%]  | [kW]                                       | [W/(m <sup>2</sup> .lx)]   |
| Referenční budova      | x                         | x  | x  | 0,05   |
| Hodnocená budova/zóna: |                           |  |  |  |
| Bytový dům             | přímá - kompaktní úsporky | 100  | 3,9  | 0,05   |

## **Energetická náročnost hodnocené budovy**

### **a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

| Hodnocená budova/zóna | Vytápění<br>EP <sub>H</sub>         | Chlazení<br>EP <sub>C</sub> | Nucené větrání<br>EP <sub>F</sub> |                          | Příprava<br>teplé<br>vody<br>EP <sub>W</sub> | Osvětlení<br>EP <sub>L</sub>        | Výroba z OZE<br>nebo<br>kombinované<br>výroby elektřiny<br>a tepla |  |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--|--|
|                       |                                     |                             | Bez úpravy<br>vlhčení             | S úpravou<br>vlhčením    |  |                                     | Pro budovu   | Pro budovu i<br>dodávku mimo<br>budovu |
| Bytový dům            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>               |

**b) dílčí dodané energie**

| ř.  |  |                             | Vytápění    |             | Chlazení    |             | Větrání     |             | Úprava vlhkosti vzduchu |             | Příprava teplé vody |             | Osvětlení   |             |
|-----|--|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
|     |  |                             | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova             | Hod. budova | Ref. budova         | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova |
| (1) | Potřeba energie  | [MWh/rok]                   | 56,049      | 130,033     |             |             | x           | x           |                         |             | 15,400              | 15,400      | x           | x           |
| (2) | Vypočtená spotřeba energie   | [MWh/rok]                   | 103,031     | 197,335     |             |             |             |             |                         |             | 18,118              | 17,785      | 15,021      | 15,021      |
| (3) | Pomocná energie  | [MWh/rok]                   | 0,221       | 0,251       |             |             |             |             |                         |             |                     |             |             |             |
| (4) | Dílčí dodaná energie<br>(ř.4)=(ř.2)+(ř.3)  | [MWh/rok]                   | 103,253     | 197,586     |             |             |             |             |                         |             | 18,118              | 17,785      | 15,021      | 15,021      |
| (5) | Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu<br>(ř.4) / m <sup>2</sup> | [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)] | 119         | 228         |             |             |             |             |                         |             | 21                  | 20          | 17          | 17          |



**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

| Typ výroby   | Využitelnost vyrobené energie | Vyrobená energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnov. primární energie | Celková primární energie | Neobnov. primární energie |
|--|-------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| jednotky   |                               | [MWh/rok]        | [-]                             | [-]                              | [MWh/rok]                | [MWh/rok]                 |
| Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo         | Budova                        |                  |                                 |                                  |                          |                           |
|  | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |
| Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina     | Budova                        |                  |                                 |                                  |                          |                           |
|  | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |
| Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina      | Budova                        |                  |                                 |                                  |                          |                           |
|  | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |
| Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo | Budova                        |                  |                                 |                                  |                          |                           |
|  | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |
| Jiné   | Budova                        |                  |                                 |                                  |                          |                           |
|  | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

| Ergonositel                   | Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnovitelné primární energie | Celková primární energie | Neobnovitelná primární energie |
|-------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
|                               | [MWh/rok]  | [-]                             | [-]                                   | [MWh/rok]                | [MWh/rok]                      |
| elektřina ze sítě             | 36,504   | 3,2                             | 3,0                                   | 116,813                  | 109,512                        |
| zemní plyn                    | 193,694  | 1,1                             | 1,1                                   | 213,063                  | 213,063                        |
| elektřina (nevytáp. prostory) | 0,194  | 3,2                             | 3,0                                   | 0,620                    | 0,581                          |
| <b>Celkem</b>                 | <b>230,392</b>                                     | <b>x</b>                        | <b>x</b>                              | <b>330,496</b>           | <b>323,157</b>                 |

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

|     |                   |                           |         |                  |    |
|-----|-------------------|---------------------------|---------|------------------|----|
| (6) | Referenční budova | [MWh/rok]                 | 136,391 | Splněno (ano/ne) | ne |
| (7) | Hodnocená budova  |                           | 230,392 |                  |    |
| (8) | Referenční budova | [kWh/m <sup>2</sup> .rok] | 157     |                  |    |
| (9) | Hodnocená budova  |                           | 265     |                  |    |

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

|      |  |                           |         |                     |    |
|------|--|---------------------------|---------|---------------------|----|
| (10) | Referenční budova                          | [MWh/rok]                 | 178,990 | Splněno<br>(ano/ne) | ne |
| (11) | Hodnocená budova                           |                           | 323,157 |                     |    |
| (12) | Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> ) | [kWh/m <sup>2</sup> .rok] | 206     |                     |    |
| (13) | Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )  |                           | 372     |                     |    |

**g) primární energie hodnocené budovy**

|      |  |           |         |
|------|--|-----------|---------|
| (14) | Celková primární energie   | [MWh/rok] | 330,496 |
| (15) | Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)   | [MWh/rok] | 7,339   |
| (16) | Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100) | [%]       | 2,2     |

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

|  |   |                         |           |        |
|--|---|-------------------------|-----------|--------|
| Horní hranici třídy C<br>odpovídají  | Celková dodaná energie                    | [MWh/rok]               | 116,439   |        |
|  | Neobnovitelná primární energie            | [MWh/rok]               | 157,020   |        |
|  | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | [W/m <sup>2</sup> .K]   | 0,39      |        |
|  | Dílní dodané energie:                     | vytápění                | [MWh/rok] | 83,300 |
|  |   | chlazení                | [MWh/rok] |        |
|  |   | větrání                 | [MWh/rok] |        |
|  |   | úprava vlhkosti vzduchu | [MWh/rok] |        |
|  | příprava teplé vody                       | [MWh/rok]               | 18,118    |        |
|  | osvětlení                                 | [MWh/rok]               | 15,021    |        |
| Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2. |   |                         |           |        |

## **Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

| Alternativní systémy                       | Posouzení proveditelnosti   |  |   |                     |
|--|---|--|---|---------------------|
|  | Místní systémy<br>dodávky energie<br>využívající energii<br>z OZE   | Kombinovaná<br>výroba elektřiny<br>a tepla | Soustava<br>zásobování<br>tepelnou<br>energií | Tepelné<br>čerpadlo |
| Technická proveditelnost                   | ano   | ne   | ne  | ano                 |
| Ekonomická proveditelnost                  | ne  | –  | –   | ne                  |
| Ekologická proveditelnost                  | ne  | –  | –   | ne                  |
| <b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b> | <p>V objektu by bylo teoreticky možné uvážit instalaci tepelných čerpadel jako zdrojů pro vytápění a případně i pro přípravu teplé vody. Dále by bylo možné zvážit instalaci solárních panelů pro přípravu teplé vody. Toto řešení je prezentováno v doporučené variantě.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla nepřichází s ohledem na charakter objektu v úvahu.</p> <p>CZT nejsou v místě k dispozici.</p> |  |   |                     |
| <b>Datum vypracování analýzy</b>           | 29.12.2016  |  |   |                     |
| <b>Zpracovatel analýzy</b>                 | Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová   |  |   |                     |
| <b>Energetický posudek</b>                 | Povinnost vypracovat energetický posudek  | ne   |   |                     |
|  | Energetický posudek je součástí analýzy   | ne   |   |                     |
|  | Datum vypracování energetického posudku   | –  |   |                     |
|  | Zpracovatel energetického posudku   | –  |   |                     |

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

| Popis opatření                              |   | Předpokládaný<br>průměrný<br>součinitel<br>prostupu tepla | Předpokládaná<br>dodaná energie | Předpokládaná<br>neobnovitelná<br>primární energie | Předpokládaná<br>úspora celkové<br>dodané energie | Předpokládaná<br>úspora<br>neobnovitelné<br>primární energie |
|---|---|---|---------------------------------|--|---|--|
|   |   | [W/(m <sup>2</sup> .K)]                                   | [MWh/rok]                       | [MWh/rok]  | [MWh/rok]   | [MWh/rok]  |
| <i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>  |   |   |                                 |  |   |  |
| zateplení konstrukcí celé obálky budovy     |   | 0,49  | x                               | x  |   |  |
| <i>Technické systémy budovy:</i>            |   |   |                                 |  |   |  |
| vytápění:                                   | osazení tepelných čerpadel jako zdrojů vytápění     | x   | 68,048                          | 40,028   | 129,288   | 213,907  |
| chlazení:                                   |   | x   |                                 |  |   |  |
| větrání:                                    |   | x   |                                 |  |   |  |
| úprava vlhkosti vzduchu:                    |   | x   |                                 |  |   |  |
| příprava teplé vody:                        | osazení solárních kolektorů pro přípravu teplé vody | x   | 15,400                          | 1,787  | 2,385   | 21,618   |
| osvětlení:                                  |   | x   | 15,021                          | 45,062   | 0,000   | 0,000  |
| <i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>     |   |   |                                 |  |   |  |
| Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení |   | x   | 0,204                           | 0,612  | 0,047   | 0,142  |
| <i>Ostatní - uveďte jaké:</i>               |   |   |                                 |  |   |  |
|   |   | x   | x                               | x  |   |  |
| <b>Celkově</b>                              |   | <b>x</b>  | <b>98,673</b>                   | <b>87,490</b>                                      | <b>131,720</b>                                    | <b>235,667</b>   |

| Opatření  | Posouzení vhodnosti doporučených opatření  |                          |                                 |                            |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|   | Stavební prvky a konstrukce budovy   | Technické systémy budovy | Obsluha a provoz systémů budovy | Ostatní - uvést jaké:<br>- |
| Technická vhodnost                                  | ano  | ano                      | ne                              | -                          |
| Funkční vhodnost                                    | ano  | ano                      | ne                              | -                          |
| Ekonomická vhodnost                                 | ano  | ne                       | ne                              | -                          |
| <b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>          | <p>V doporučené variantě je jako hlavní opatření navrženo zateplení všech konstrukcí obálky budovy, a to tak, aby byly splněny normou doporučené hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.</p> <p>V doporučené variantě dalších opatření je navrženo osazení tepelných čerpadel vzduch-voda jako zdrojů vytápění a doplnění solárních panelů pro přípravu teplé vody. Zásahy do technických zařízení jsou doporučovány až v okamžiku, kdy bude naplánována rekonstrukce vnitřních instalací v objektu.</p> |                          |                                 |                            |
| <b>Datum vypracování doporučených opatření</b>      | 29.12.2016   |                          |                                 |                            |
| <b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b> | Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová  |                          |                                 |                            |
| <b>Energetický posudek</b>                          | Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření   |                          | ne                              |                            |
|   | Datum vypracování energetického posudku  |                          | -                               |                            |
|   | Zpracovatel energetického posudku  |                          | -                               |                            |



**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

|  |   |
|--|---|
| <b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>     |   |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1                                |   |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   |   |
| <b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b> |   |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)                       |   |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)                       |   |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)                       |   |
| • Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje    |   |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   |   |
| <b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>                           |   |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   |   |
| <b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>                   |   |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   | E |
| <b>Jiný účel zpracování průkazu</b>                                  |   |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   |   |

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Jméno a příjmení                 | Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová |
| Číslo oprávnění MPO              | 1445                                |
| Podpis energetického specialisty |                                     |

**Datum vypracování průkazu**

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Datum vypracování průkazu | 31.12.2016 |
|---------------------------|------------|

|                 |   |
|-----------------|---|
| Zdroj informací | <a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a> |
|-----------------|---|

**Poznámky**

|  |
|--|
| <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>– Archivní projektová dokumentace – zachované části</li> </ul> <p>Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici byla původní projektová dokumentace v torzu. 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.</p> |
|--|

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov  
evid. č.: 46445.0

Ulice, číslo: Dlabačova 2091

PSČ, místo: 288 02 Nymburk

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1264,5 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,5 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 868,5 m<sup>2</sup>

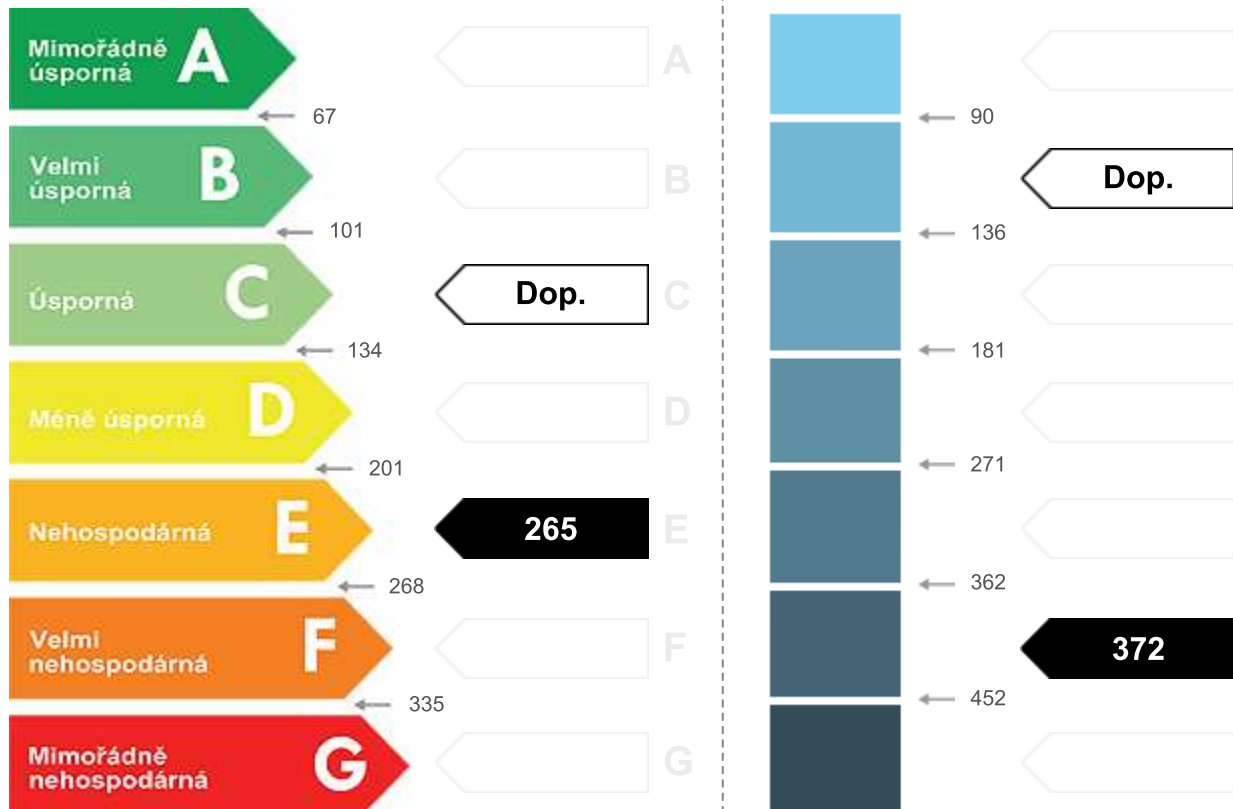


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

230,392

323,157

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

| Opatření pro          | Stanovena                           |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Vnější stěny:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Okna a dveře:         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Střechu:              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Podlahu:              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Vytápění:             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Chlazení/klimatizaci: | <input type="checkbox"/>            |
| Větrání:              | <input type="checkbox"/>            |
| Přípravu teplé vody:  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Osvětlení:            | <input type="checkbox"/>            |
| Jiné:                 | <input type="checkbox"/>            |

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektrina ze sítě: 36,7  
Zemní plyn: 193,7

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

|                     | Obálka budovy                              | Vytápění             | Chlazení | Větrání | Úprava vlhkosti | Teplá voda                | Osvětlení |
|---------------------|--|----------------------|----------|---------|-----------------|---------------------------|-----------|
|                     | $U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)             | Dílní dodané energie |          |         | Měrné hodnoty   | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |           |
|                     |  |                      |          |         |                 |                           |           |
| Mimořádně úsporná   | A  |                      |          |         |                 |                           |           |
|                     | B  |                      |          |         |                 |                           |           |
|                     | C  | Dop.                 |          |         |                 | 20 / Dop.                 | 17 / Dop. |
|                     | Dop.                                       |                      |          |         |                 |                           |           |
|                     | D  |                      |          |         |                 |                           |           |
|                     | E  |                      |          |         |                 |                           |           |
|                     | F  | 228                  |          |         |                 |                           |           |
| Mimořádně neúsporná | G  | 1,18                 |          |         |                 |                           |           |
|                     | <b>Hodnoty pro celou budovu</b><br>MWh/rok | 197,59               |          |         |                 | 17,78                     | 15,02     |

**Zpracovatel:** Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová  
**Kontakt:** Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk  
+420 722 160 936 / michaela@andrejs.cz

**Osvědčení č.:** 1445  
**Vyhotoveno dne:** 31.12.2016  
**Podpis:**

### **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. 78/2013 Sb. a ČSN 73 0540-2

# 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 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna 375**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Dlabačova

Datum : 29.12.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název     | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-] | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|-----------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1     | Omítka    | 0,0300 | 0,9900           | 790,0        | 2000,0                  | 19,0   | 0.0000                  |
| 2     | Zdivo CDm | 0,3750 | 0,6900           | 960,0        | 1450,0                  | 7,0    | 0.0000                  |
| 3     | Omítka    | 0,0100 | 0,7000           | 920,0        | 1700,0                  | 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                 | ---                            |
| 2     | Zdivo CDm              | ---                            |
| 3     | Omítka                 | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název     | Lambda,m [W/(m.K)] | u <sub>23/80</sub> [%] | W,c [kg/m <sup>2</sup> ] | W,m [kg/m <sup>2</sup> ] | Redistribuce |
|-------|-----------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| 1     | Omítka    | ---                | 0.00                   | 0.00                     | 0.00                     | ne           |
| 2     | Zdivo CDm | ---                | 0.00                   | 0.00                     | 0.00                     | ne           |
| 3     | Omítka    | ---                | 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 R<sub>si</sub> : 0.13 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> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | T <sub>ai</sub> [C] | R <sub>Hi</sub> [%] | P <sub>i</sub> [Pa] | T <sub>e</sub> [C] | R <sub>He</sub> [%] | P <sub>e</sub> [Pa] |
|-------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1     | 31          | 20.6                | 45.0                | 1091.3              | -1.7               | 80.9                | 429.0               |
| 2     | 28          | 20.6                | 47.6                | 1154.4              | 0.2                | 80.3                | 497.4               |
| 3     | 31          | 20.6                | 50.2                | 1217.4              | 4.0                | 79.1                | 643.0               |
| 4     | 30          | 20.6                | 55.2                | 1338.7              | 8.8                | 76.9                | 870.5               |
| 5     | 31          | 20.6                | 62.8                | 1523.0              | 13.9               | 73.6                | 1168.3              |
| 6     | 30          | 20.6                | 68.7                | 1666.1              | 17.1               | 70.8                | 1379.9              |
| 7     | 31          | 20.6                | 71.1                | 1724.3              | 18.4               | 69.4                | 1468.0              |

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 8  | 31 | 20.6 | 70.0 | 1697.6 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 9  | 30 | 20.6 | 63.1 | 1530.3 | 14.0 | 73.6 | 1175.9 |
| 10 | 31 | 20.6 | 55.5 | 1346.0 | 9.1  | 76.7 | 886.1  |
| 11 | 30 | 20.6 | 50.0 | 1212.6 | 3.9  | 79.0 | 637.6  |
| 12 | 31 | 20.6 | 47.7 | 1156.8 | 0.3  | 80.4 | 501.7  |

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> 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 :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.560 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.369 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.39 / 1.42 / 1.47 / 1.57 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> : 1.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 37.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.9 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> : 10.72 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.706

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |            |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | 80% -----  |         | 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m |                   |       |         |
| 1            | 11.6   | 0.596   | 8.3        | 0.447   | 14.0              | 0.706 | 68.1    |
| 2            | 12.4   | 0.600   | 9.1        | 0.436   | 14.6              | 0.706 | 69.5    |
| 3            | 13.3   | 0.557   | 9.9        | 0.354   | 15.7              | 0.706 | 68.2    |
| 4            | 14.7   | 0.501   | 11.3       | 0.212   | 17.1              | 0.706 | 68.6    |
| 5            | 16.7   | 0.422   | 13.3       | -----   | 18.6              | 0.706 | 71.0    |
| 6            | 18.2   | 0.301   | 14.6       | -----   | 19.6              | 0.706 | 73.2    |
| 7            | 18.7   | 0.136   | 15.2       | -----   | 20.0              | 0.706 | 74.0    |
| 8            | 18.5   | 0.232   | 14.9       | -----   | 19.8              | 0.706 | 73.7    |
| 9            | 16.8   | 0.425   | 13.3       | -----   | 18.7              | 0.706 | 71.2    |
| 10           | 14.8   | 0.496   | 11.4       | 0.199   | 17.2              | 0.706 | 68.5    |
| 11           | 13.2   | 0.556   | 9.8        | 0.354   | 15.7              | 0.706 | 68.1    |
| 12           | 12.5   | 0.600   | 9.1        | 0.434   | 14.6              | 0.706 | 69.5    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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   | e     |
|-------------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 14.8 | 13.5 | -10.6 | -11.2 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1137 | 232   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 1687 | 1546 | 246   | 232   |

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.

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

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|--|
| 1               | 0.2890                            | 0.3338    | 1.405E-0008  |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.0080 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **3.8161 kg/(m2.rok)**  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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.

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna pod terénem**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Dlabačova

Datum : 21.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
| 1     | Omítka         | 0,0300 | 0,9900           | 790,0        | 2000,0     | 19,0   | 0.0000     |
| 2     | Zdivo CDm      | 0,3750 | 0,6900           | 960,0        | 1450,0     | 7,0    | 0.0000     |
| 3     | Půda písčítá v | 1,0000 | 2,3000           | 920,0        | 2000,0     | 2,0    | 0.0000     |
| 4     | Půda písčítá v | 1,0000 | 2,3000           | 920,0        | 2000,0     | 2,0    | 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                 | ---                            |
| 2     | Zdivo CDm              | ---                            |
| 3     | Půda písčítá vlhká     | ---                            |
| 4     | Půda písčítá vlhká     | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

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

| Číslo | Název          | Lambda,m [W/(m.K)] | u,23/80 [%] | W,c [kg/m2] | W,m [kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1     | Omítka         | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 2     | Zdivo CDm      | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 3     | Půda písčítá v | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 4     | Půda písčítá v | ---                | 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 : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.8 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 45.0    | 1091.3  | 4.6    | 100.0   | 847.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 47.6    | 1154.4  | 3.6    | 100.0   | 790.2   |
| 3     | 31          | 20.6    | 50.2    | 1217.4  | 4.5    | 100.0   | 841.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 55.2    | 1338.7  | 6.4    | 100.0   | 960.8   |
| 5     | 31          | 20.6    | 62.8    | 1523.0  | 8.8    | 100.0   | 1132.0  |
| 6     | 30          | 20.6    | 68.7    | 1666.1  | 11.4   | 100.0   | 1347.3  |
| 7     | 31          | 20.6    | 71.1    | 1724.3  | 13.0   | 100.0   | 1497.0  |
| 8     | 31          | 20.6    | 70.0    | 1697.6  | 13.6   | 100.0   | 1556.7  |
| 9     | 30          | 20.6    | 63.1    | 1530.3  | 13.3   | 100.0   | 1526.6  |
| 10    | 31          | 20.6    | 55.5    | 1346.0  | 11.4   | 100.0   | 1347.3  |
| 11    | 30          | 20.6    | 50.0    | 1212.6  | 9.0    | 100.0   | 1147.5  |
| 12    | 31          | 20.6    | 47.7    | 1156.8  | 6.4    | 100.0   | 960.8   |

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 : 1.329 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.686 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.71 / 0.74 / 0.79 / 0.89 W/m2K  
 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 ZpT : 3.8E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 988671.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.73 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.842**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | ----- 80% -----  |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m |                   |       |         |
| 1            | 11.6   | 0.437   | 8.3              | 0.229   | 18.1              | 0.842 | 52.7    |
| 2            | 12.4   | 0.520   | 9.1              | 0.323   | 17.9              | 0.842 | 56.3    |
| 3            | 13.3   | 0.544   | 9.9              | 0.334   | 18.1              | 0.842 | 58.8    |
| 4            | 14.7   | 0.586   | 11.3             | 0.345   | 18.4              | 0.842 | 63.5    |
| 5            | 16.7   | 0.672   | 13.3             | 0.378   | 18.7              | 0.842 | 70.5    |
| 6            | 18.2   | 0.734   | 14.6             | 0.353   | 19.1              | 0.842 | 75.2    |
| 7            | 18.7   | 0.750   | 15.2             | 0.287   | 19.4              | 0.842 | 76.6    |
| 8            | 18.5   | 0.693   | 14.9             | 0.191   | 19.5              | 0.842 | 75.0    |



|    |      |       |      |       |      |       |      |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 9  | 16.8 | 0.480 | 13.3 | 0.005 | 19.4 | 0.842 | 67.8 |
| 10 | 14.8 | 0.369 | 11.4 | ----- | 19.1 | 0.842 | 60.7 |
| 11 | 13.2 | 0.361 | 9.8  | 0.071 | 18.8 | 0.842 | 56.0 |
| 12 | 12.5 | 0.428 | 9.1  | 0.192 | 18.4 | 0.842 | 54.9 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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]:  | 19.6 | 19.4 | 15.3 | 12.1 | 8.8  |
| p [Pa]:     | 1334 | 1318 | 1245 | 1189 | 1134 |
| p,sat [Pa]: | 2283 | 2252 | 1741 | 1409 | 1134 |

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 5.567E-0009 kg/(m2.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.

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **Vnitřní stěna 250**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Dlabačova  
Datum : 29.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název    | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------|--------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
| 1     | Omítka   | 0,0300 | 0,9900           | 790,0        | 2000,0     | 19,0   | 0.0000     |
| 2     | Zdivo CD | 0,2500 | 0,5800           | 960,0        | 800,0      | 7,0    | 0.0000     |
| 3     | Omítka   | 0,0100 | 0,7000           | 920,0        | 1700,0     | 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                 | ---                            |

|   |          |     |
|---|----------|-----|
| 2 | Zdivo CD | --- |
| 3 | Omítka   | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

#### Doplněná 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     | Omítka   | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 2     | Zdivo CD | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 3     | Omítka   | ---                   | 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 : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.450 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.409 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 1.43 / 1.46 / 1.51 / 1.61 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírázkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 13.3  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 7.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.90 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.699**

#### 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]:  | 17.8 | 17.2 | 8.1  | 7.8  |
| p [Pa]:     | 1334 | 1189 | 746  | 697  |
| p,sat [Pa]: | 2043 | 1961 | 1077 | 1055 |

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 5.071E-0008 kg/(m2.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.

# 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 2015

Název úlohy : **Střecha plochá**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Dlabačova  
Datum : 29.12.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-] | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1     | Omítka         | 0,0300 | 0,9900           | 790,0        | 2000,0                  | 19,0   | 0.0000                  |
| 2     | Stropní panely | 0,1200 | 1,4300           | 1020,0       | 2300,0                  | 23,0   | 0.0000                  |
| 3     | Škvára         | 0,1500 | 0,2700           | 750,0        | 750,0                   | 3,0    | 0.0000                  |
| 4     | Plynosilikát   | 0,1500 | 0,1800           | 840,0        | 480,0                   | 7,0    | 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                 | ---                            |
| 2     | Stropní panely         | ---                            |
| 3     | Škvára                 | ---                            |
| 4     | Plynosilikát           | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | Lambda,m [W/(m.K)] | u <sub>23/80</sub> [%] | W,c [kg/m <sup>2</sup> ] | W,m [kg/m <sup>2</sup> ] | Redistribuce |
|-------|----------------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| 1     | Omítka         | ---                | 0.00                   | 0.00                     | 0.00                     | ne           |
| 2     | Stropní panely | ---                | 0.00                   | 0.00                     | 0.00                     | ne           |
| 3     | Škvára         | ---                | 0.00                   | 0.00                     | 0.00                     | ne           |
| 4     | Plynosilikát   | ---                | 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> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | T <sub>ai</sub> [C] | R <sub>Hi</sub> [%] | P <sub>i</sub> [Pa] | T <sub>e</sub> [C] | R <sub>He</sub> [%] | P <sub>e</sub> [Pa] |
|-------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|-------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 1  | 31 | 20.6 | 45.0 | 1091.3 | -3.7 | 80.9 | 362.6  |
| 2  | 28 | 20.6 | 47.6 | 1154.4 | -1.8 | 80.3 | 422.2  |
| 3  | 31 | 20.6 | 50.2 | 1217.4 | 2.0  | 79.1 | 557.9  |
| 4  | 30 | 20.6 | 55.2 | 1338.7 | 6.8  | 76.9 | 759.5  |
| 5  | 31 | 20.6 | 62.8 | 1523.0 | 11.9 | 73.6 | 1024.9 |
| 6  | 30 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 15.1 | 70.8 | 1214.5 |
| 7  | 31 | 20.6 | 71.1 | 1724.3 | 16.4 | 69.4 | 1293.8 |
| 8  | 31 | 20.6 | 70.0 | 1697.6 | 15.8 | 70.1 | 1257.7 |
| 9  | 30 | 20.6 | 63.1 | 1530.3 | 12.0 | 73.6 | 1031.7 |
| 10 | 31 | 20.6 | 55.5 | 1346.0 | 7.1  | 76.7 | 773.3  |
| 11 | 30 | 20.6 | 50.0 | 1212.6 | 1.9  | 79.0 | 553.2  |
| 12 | 31 | 20.6 | 47.7 | 1156.8 | -1.7 | 80.4 | 426.3  |

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).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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 : 1.378 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.659 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 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  $Z_{pT}$  : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 129.4

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  podle EN ISO 13786 : 13.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 15.57 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.850**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |             |                  |             | Vypočtené hodnoty |           |              |
|--------------|--|-------------|------------------|-------------|-------------------|-----------|--------------|
|              | ----- 80% -----  |             | ----- 100% ----- |             |                   |           |              |
|              | $T_{si,m}[C]$  | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si,m}[C]$    | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si}[C]$       | $f_{Rsi}$ | $RH_{si}[%]$ |
| 1            | 11.6   | 0.629       | 8.3              | 0.492       | 17.0              | 0.850     | 56.5         |
| 2            | 12.4   | 0.636       | 9.1              | 0.486       | 17.2              | 0.850     | 58.7         |
| 3            | 13.3   | 0.605       | 9.9              | 0.424       | 17.8              | 0.850     | 59.7         |
| 4            | 14.7   | 0.574       | 11.3             | 0.326       | 18.5              | 0.850     | 62.8         |
| 5            | 16.7   | 0.555       | 13.3             | 0.157       | 19.3              | 0.850     | 68.1         |
| 6            | 18.2   | 0.555       | 14.6             | -----       | 19.8              | 0.850     | 72.3         |
| 7            | 18.7   | 0.548       | 15.2             | -----       | 20.0              | 0.850     | 73.9         |
| 8            | 18.5   | 0.552       | 14.9             | -----       | 19.9              | 0.850     | 73.2         |
| 9            | 16.8   | 0.559       | 13.3             | 0.155       | 19.3              | 0.850     | 68.3         |
| 10           | 14.8   | 0.570       | 11.4             | 0.317       | 18.6              | 0.850     | 62.9         |
| 11           | 13.2   | 0.604       | 9.8              | 0.424       | 17.8              | 0.850     | 59.5         |
| 12           | 12.5   | 0.636       | 9.1              | 0.485       | 17.3              | 0.850     | 58.8         |

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]: | 18.6 | 17.9 | 16.2 | 4.9 | -12.2 |
| p [Pa]:    | 1334 | 1196 | 529  | 420 | 166   |

p,sat [Pa]: 2136 2054 1843 863 213

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.835E-0008 kg/(m2.s)

### Bilance z kondenzované 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.

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **Podlaha na terénu**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Dlabačova

Datum : 29.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0150 | 1,0100           | 840,0        | 2000,0     | 200,0  | 0.0000     |
| 2     | Cementový potě | 0,0200 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0     | 20,0   | 0.0000     |
| 3     | Betonová mazan | 0,0600 | 1,2300           | 1020,0       | 2100,0     | 17,0   | 0.0000     |
| 4     | Beton hutný    | 0,1000 | 1,2300           | 1020,0       | 2100,0     | 17,0   | 0.0000     |
| 5     | Půda písčítá v | 1,0000 | 2,3000           | 920,0        | 2000,0     | 2,0    | 0.0000     |
| 6     | Půda písčítá v | 1,0000 | 2,3000           | 920,0        | 2000,0     | 2,0    | 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     | Cementový potěr        | ---                            |
| 3     | Betonová mazanina      | ---                            |
| 4     | Beton hutný            | ---                            |
| 5     | Půda písčítá vlhká     | ---                            |
| 6     | Půda písčítá vlhká     | ---                            |

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     | Dlažba keramic | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 2     | Cementový potě | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 3     | Betonová mazan | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 4     | Beton hutný    | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 5     | Půda písčítá v | ---                   | 0.00           | 0.00           | 0.00           | ne           |
| 6     | Půda písčítá v | ---                   | 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 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.8 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 45.0    | 1091.3  | 4.6    | 100.0   | 847.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 47.6    | 1154.4  | 3.6    | 100.0   | 790.2   |
| 3     | 31          | 20.6    | 50.2    | 1217.4  | 4.5    | 100.0   | 841.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 55.2    | 1338.7  | 6.4    | 100.0   | 960.8   |
| 5     | 31          | 20.6    | 62.8    | 1523.0  | 8.8    | 100.0   | 1132.0  |
| 6     | 30          | 20.6    | 68.7    | 1666.1  | 11.4   | 100.0   | 1347.3  |
| 7     | 31          | 20.6    | 71.1    | 1724.3  | 13.0   | 100.0   | 1497.0  |
| 8     | 31          | 20.6    | 70.0    | 1697.6  | 13.6   | 100.0   | 1556.7  |
| 9     | 30          | 20.6    | 63.1    | 1530.3  | 13.3   | 100.0   | 1526.6  |
| 10    | 31          | 20.6    | 55.5    | 1346.0  | 11.4   | 100.0   | 1347.3  |
| 11    | 30          | 20.6    | 50.0    | 1212.6  | 9.0    | 100.0   | 1147.5  |
| 12    | 31          | 20.6    | 47.7    | 1156.8  | 6.4    | 100.0   | 960.8   |

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 : 0.962 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.883 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.90 / 0.93 / 0.98 / 1.08 W/m2K

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 ZpT : 5.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 136188.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.17 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.794**

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené<br>hodnoty |       |         |
|-----------------|---|---------|------------------|---------|----------------------|-------|---------|
|                 | ----- 80% -----   |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]               | f,Rsi | RHsi[%] |
|                 | Tsi,m[C]  | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m |                      |       |         |
| 1               | 11.6  | 0.437   | 8.3              | 0.229   | 17.3                 | 0.794 | 55.3    |
| 2               | 12.4  | 0.520   | 9.1              | 0.323   | 17.1                 | 0.794 | 59.3    |
| 3               | 13.3  | 0.544   | 9.9              | 0.334   | 17.3                 | 0.794 | 61.8    |
| 4               | 14.7  | 0.586   | 11.3             | 0.345   | 17.7                 | 0.794 | 66.3    |
| 5               | 16.7  | 0.672   | 13.3             | 0.378   | 18.2                 | 0.794 | 73.1    |
| 6               | 18.2  | 0.734   | 14.6             | 0.353   | 18.7                 | 0.794 | 77.3    |
| 7               | 18.7  | 0.750   | 15.2             | 0.287   | 19.0                 | 0.794 | 78.4    |
| 8               | 18.5  | 0.693   | 14.9             | 0.191   | 19.2                 | 0.794 | 76.6    |
| 9               | 16.8  | 0.480   | 13.3             | 0.005   | 19.1                 | 0.794 | 69.3    |
| 10              | 14.8  | 0.369   | 11.4             | -----   | 18.7                 | 0.794 | 62.4    |
| 11              | 13.2  | 0.361   | 9.8              | 0.071   | 18.2                 | 0.794 | 58.0    |
| 12              | 12.5  | 0.428   | 9.1              | 0.192   | 17.7                 | 0.794 | 57.3    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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  | 4-5  | 5-6  | e    |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| theta [C]:  | 18.9 | 18.8 | 18.6 | 18.2 | 17.4 | 13.1 | 8.8  |
| p [Pa]:     | 1334 | 1274 | 1267 | 1246 | 1213 | 1173 | 1134 |
| p,sat [Pa]: | 2187 | 2167 | 2147 | 2083 | 1981 | 1506 | 1134 |

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 3.958E-0009 kg/(m2.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.

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **Podlaha nad suterénem**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Dlabačova

Datum : 29.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0150 | 1,0100           | 840,0        | 2000,0     | 200,0  | 0.0000     |
| 2     | Cementový potě | 0,0350 | 1,2300           | 1020,0       | 2100,0     | 17,0   | 0.0000     |
| 3     | Fibrex         | 0,0300 | 0,0500           | 800,0        | 160,0      | 1,0    | 0.0000     |
| 4     | Stropní panel  | 0,1200 | 1,4300           | 1020,0       | 2300,0     | 23,0   | 0.0000     |
| 5     | Omítka         | 0,0200 | 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     | Dlažba keramická       | ---                            |
| 2     | Cementový potěr        | ---                            |
| 3     | Fibrex                 | ---                            |
| 4     | Stropní panel          | ---                            |
| 5     | Omítka                 | ---                            |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | Lambda,m [W/(m.K)] | u,23/80 [%] | W,c [kg/m2] | W,m [kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1     | Dlažba keramic | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 2     | Cementový potě | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 3     | Fibrex         | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 4     | Stropní panel  | ---                | 0.00        | 0.00        | 0.00        | ne           |
| 5     | Omítka         | ---                | 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 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.691 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.970 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.99 / 1.02 / 1.07 / 1.17 W/m2K  
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 ZpT : 3.6E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 37.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.09 C



Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :

0.775

**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:

| <b>rozhraní:</b> | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>3-4</b> | <b>4-5</b> | <b>e</b> |
|------------------|----------|------------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]:       | 18.2     | 17.9       | 17.5       | 8.9        | 7.7        | 7.4      |
| p [Pa]:          | 1334     | 1052       | 996        | 993        | 733        | 697      |
| p,sat [Pa]:      | 2084     | 2056       | 2004       | 1142       | 1053       | 1032     |

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.881E-0008 kg/(m2.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.

**STOP, Teplo 2015**

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Bytový dům**  
Zpracovatel: Michaela Andrejsová  
Zakázka:  
Datum: 29.12.2016

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ] |       |        |       |          |
|--------------|-----------|-------------------|---|-------|--------|-------|----------|
|              |           |                   | Sever   | Jih   | Východ | Západ | Horizont |
| leden        | 31        | -1,7 C            | 47,0  | 104,0 | 58,0   | 58,0  | 76,0     |
| únor         | 28        | 0,2 C             | 72,0  | 162,0 | 97,0   | 97,0  | 133,0    |
| březen       | 31        | 4,0 C             | 115,0   | 234,0 | 162,0  | 162,0 | 259,0    |
| duben        | 30        | 8,8 C             | 158,0   | 292,0 | 238,0  | 238,0 | 410,0    |
| květen       | 31        | 13,9 C            | 209,0   | 313,0 | 299,0  | 299,0 | 536,0    |
| červen       | 30        | 17,1 C            | 216,0   | 284,0 | 292,0  | 292,0 | 526,0    |
| červenec     | 31        | 18,4 C            | 212,0   | 292,0 | 288,0  | 288,0 | 518,0    |
| srpen        | 31        | 17,8 C            | 184,0   | 320,0 | 277,0  | 277,0 | 490,0    |
| září         | 30        | 14,0 C            | 126,0   | 256,0 | 187,0  | 187,0 | 313,0    |
| říjen        | 31        | 9,1 C             | 86,0  | 220,0 | 126,0  | 126,0 | 205,0    |
| listopad     | 30        | 3,9 C             | 47,0  | 112,0 | 61,0   | 61,0  | 90,0     |
| prosinec     | 31        | 0,3 C             | 32,0  | 72,0  | 40,0   | 40,0  | 54,0     |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ] |       |       |       |
|--------------|-----------|-------------------|---|-------|-------|-------|
|              |           |                   | SV  | SZ    | JV    | JZ    |
| leden        | 31        | -1,7 C            | 47,0  | 47,0  | 86,0  | 86,0  |
| únor         | 28        | 0,2 C             | 76,0  | 76,0  | 137,0 | 137,0 |
| březen       | 31        | 4,0 C             | 122,0   | 122,0 | 209,0 | 209,0 |
| duben        | 30        | 8,8 C             | 184,0   | 184,0 | 277,0 | 277,0 |
| květen       | 31        | 13,9 C            | 245,0   | 245,0 | 320,0 | 320,0 |
| červen       | 30        | 17,1 C            | 248,0   | 248,0 | 299,0 | 299,0 |
| červenec     | 31        | 18,4 C            | 245,0   | 245,0 | 302,0 | 302,0 |
| srpen        | 31        | 17,8 C            | 216,0   | 216,0 | 313,0 | 313,0 |
| září         | 30        | 14,0 C            | 140,0   | 140,0 | 234,0 | 234,0 |
| říjen        | 31        | 9,1 C             | 90,0  | 90,0  | 184,0 | 184,0 |
| listopad     | 30        | 3,9 C             | 47,0  | 47,0  | 94,0  | 94,0  |
| prosinec     | 31        | 0,3 C             | 32,0  | 32,0  | 61,0  | 61,0  |

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Bytový dům  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: pronájem budovy nebo její části  
Obsazenost zóny: 31,0 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 24,8 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 2531,15 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 770,0 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztažná plocha: 868,5 m<sup>2</sup>

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)  |
| Vnitřní teplota (zima/léto):     | 20,0 C / 20,0 C   |
| Zóna je vytápěna/chlazená:       | ano / ne  |
| Typ vytápění:                    | nepřerušované   |
| Regulace otopné soustavy:        | ano   |
| Průměrné vnitřní zisky:          | 2524 W  |
| ..... odvozeny pro               | <ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li> <li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 20 %</li> <li>· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul> |
| Potřeba tepla na přípravu TV:    | 55440,0 MJ/rok  |
| ..... odvozeno pro               | · potřebu tepla na přípravu TV: 20,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)  |
| Zpětně získané teplo mimo VZT:   | 0,0 MJ/rok  |

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

|  |  |
|--|--|
| Teplovzdušné vytápění:                                     | ne   |
| <u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u> |  |
| Název zdroje tepla:  | plyn. kotle 7x (podíl 87,0 %)                      |
| Typ zdroje tepla:  | obecný zdroj tepla (např. kotel)                   |
| Účinnost výroby tepla:                                     | 85,0 %   |
| Účinnost sdílení/distribuce:                               | 88,0 % / 85,0 %                                    |
| Příkon čerpadel vytápění:                                  | 70,8 W (max. příkon)                               |
| Příkon regulace/emise tepla:                               | 0,0 / 0,0 W  |
| <u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u> |  |
| Název zdroje tepla:  | elektro zdroj 1x (podíl 13,0 %)                    |
| Typ zdroje tepla:  | obecný zdroj tepla (např. kotel)                   |
| Účinnost výroby tepla:                                     | 99,0 %   |
| Účinnost sdílení/distribuce:                               | 88,0 % / 100,0 %                                   |
| Objem akumulární nádrže:                                   | 0,0 l  |
| Měrná ztráta nádrže:                                       | 0,0 Wh/(l.d)                                       |
| Čerpadla:  | zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1 |
| Regulace a emise:  | zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1  |

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Název zdroje tepla:                | Plynové kotle 7x (podíl 87,0 %)  |
| Typ zdroje přípravy TV:            | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost zdroje přípravy TV:       | 85,0 %                           |
| Název zdroje tepla:                | 1x elektro ohřev (podíl 13,0 %)  |
| Typ zdroje přípravy TV:            | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost zdroje přípravy TV:       | 99,0 %                           |
| Účinnost zpětného získávání tepla: | 0,0 %                            |
| Délka rozvodů TV:                  | 40,0 m                           |

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

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| Objem vzduchu v zóně:          | 2001,886 m <sup>3</sup> |
| Podíl vzduchu z objemu zóny:   | 79,1 %                  |
| Typ větrání zóny:              | přirozené               |
| Minimální násobnost výměny:    | 0,5 1/h                 |
| Návrhová násobnost výměny:     | 0,5 1/h                 |
| Měrný tepelný tok větráním Hv: | 330,311 W/K             |

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

| 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] |
|------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------------------------|
| Stěna J375       | 135,17                   | 1,369                  | 1,00  | 185,048   | 0,300                       |
| Stěna Z375       | 173,49                   | 1,369                  | 1,00  | 237,508   | 0,300                       |
| Stěna S375       | 184,82                   | 1,369                  | 1,00  | 253,019   | 0,300                       |
| Stěna V375       | 155,93                   | 1,369                  | 1,00  | 213,468   | 0,300                       |
| Střecha plochá   | 212,44                   | 0,659                  | 1,00  | 139,998   | 0,240                       |
| Okno 1 - J375    | 20,16 (1,8x1,6 x 7)      | 1,300                  | 1,15  | 30,139    | 1,500                       |
| Okno 2 - J375    | 2,88 (1,8x1,6 x 1)       | 2,400                  | 1,15  | 7,949     | 1,500                       |
| Okno 3 - J375    | 7,68 (1,6x1,6 x 3)       | 1,300                  | 1,15  | 11,482    | 1,500                       |
| Okno 4 - J375    | 2,56 (1,6x1,6 x 1)       | 2,400                  | 1,15  | 7,066     | 1,500                       |

|                 |                      |       |      |        |       |
|-----------------|----------------------|-------|------|--------|-------|
| Okno 5 - J375   | 15,12 (0,9x2,4 x 7)  | 1,300 | 1,15 | 22,604 | 1,500 |
| Okno 6 - J375   | 2,16 (0,9x2,4 x 1)   | 2,400 | 1,15 | 5,962  | 1,500 |
| Okno 7 - J375   | 23,52 (2,1x1,6 x 7)  | 1,300 | 1,15 | 35,162 | 1,500 |
| Okno 8 - J375   | 3,36 (2,1x1,6 x 1)   | 2,400 | 1,15 | 9,274  | 1,500 |
| Okno 9 - Z375   | 6,48 (0,9x2,4 x 3)   | 1,300 | 1,15 | 9,688  | 1,500 |
| Okno 10 - Z375  | 2,16 (0,9x2,4 x 1)   | 2,400 | 1,15 | 5,962  | 1,500 |
| Okno 11 - Z375  | 7,2 (1,5x1,6 x 3)    | 1,300 | 1,15 | 10,764 | 1,500 |
| Okno 12 - Z375  | 2,4 (1,5x1,6 x 1)    | 2,400 | 1,15 | 6,624  | 1,500 |
| Okno 13 - Z375  | 4,05 (0,9x0,9 x 5)   | 2,400 | 1,15 | 11,178 | 1,500 |
| Okno 14 - S375  | 20,16 (0,9x1,6 x 14) | 1,300 | 1,15 | 30,139 | 1,500 |
| Okno 15 - S375  | 2,88 (0,9x1,6 x 2)   | 2,400 | 1,15 | 7,949  | 1,500 |
| Okno 16 - S375  | 10,24 (1,6x1,6 x 4)  | 1,300 | 1,15 | 15,309 | 1,500 |
| Dveře 17 - S375 | 3,96 (1,8x2,2 x 1)   | 1,500 | 1,15 | 6,831  | 1,700 |
| Okno 18 - V375  | 8,64 (0,9x2,4 x 4)   | 1,300 | 1,15 | 12,917 | 1,500 |
| Okno 19 - V375  | 9,6 (1,5x1,6 x 4)    | 1,300 | 1,15 | 14,352 | 1,500 |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ( $A * \Delta U, tbm$ ).  
Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U, tbm$ : 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi  $H_d, c$ : 1290,389 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami  $H_d, tb$ : 50,853 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Název konstrukce:   | Podlaha na terénu        |
| Tepelná vodivost zeminy:                                  | 2,0 W/mK                 |
| Plocha podlahy:   | 18,74 m <sup>2</sup>     |
| Exponovaný obvod podlahy:                                 | 6,55 m                   |
| Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :                      | 1,0                      |
| Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:                     | podlaha na terénu        |
| Tloušťka obvodové stěny:                                  | 0,375 m                  |
| Tepelný odpor podlahy:                                    | 0,962 m <sup>2</sup> K/W |
| Přídavná okrajová izolace:                                | není                     |
| Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:               | 0,883 W/m <sup>2</sup> K |
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:                 | 0,45 W/m <sup>2</sup> K  |
| Číselník teplotní redukce b:                              | 0,44                     |
| Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:            | 0,392 W/m <sup>2</sup> K |
| Ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :                        | 7,352 W/K                |
| Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_g, m$ :           | od 5,603 do 28,965 W/K   |
| ..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ : | 8,176 / 3,743 W/K        |

#### 2. konstrukce ve styku se zeminou

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Název konstrukce:                          | Strop nad garážemi a suterénem |
| Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: | 193,7 m <sup>2</sup>           |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 0,97 W/m <sup>2</sup> K        |
| Číselník teplotní redukce:                 | 0,57                           |
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:  | 0,6 W/m <sup>2</sup> K         |
| Ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :         | 107,097 W/K                    |

#### 3. konstrukce ve styku se zeminou

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Název konstrukce:   | Stěna ke garážím a suterénu |
| Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:                  | 34,95 m <sup>2</sup>        |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce:                  | 1,409 W/m <sup>2</sup> K    |
| Číselník teplotní redukce:                                  | 0,57                        |
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:                   | 0,6 W/m <sup>2</sup> K      |
| Ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :                          | 28,069 W/K                  |
| <u>Celkový ustálený měrný tok zeminou <math>H_g</math>:</u> | <u>142,518 W/K</u>          |
| ..... a příslušnými tep. vazbami $H_g, tb$ :                | 12,370 W/K                  |
| Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_g, m$ :       | od 140,769 do 164,131 W/K   |

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 st. sev. šířky

| Název výplně otvoru | Orientace | Markýza |       | Levá stěna |        | Pravá stěna |        | Celk. $F_{fin}$ |
|---------------------|-----------|---------|-------|------------|--------|-------------|--------|-----------------|
|                     |           | Úhel    | F,ov  | Úhel       | F,finL | Úhel        | F,finR |                 |
| Okno 1 - J375       | J         | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000           |
| Okno 2 - J375       | J         | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000           |
| Okno 3 - J375       | J         | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000           |
| Okno 4 - J375       | J         | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000           |
| Okno 5 - J375       | J         | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000           |

|                 |   |      |       |      |       |      |       |       |
|-----------------|---|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| Okno 6 - J375   | J | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 7 - J375   | J | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 8 - J375   | J | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 9 - Z375   | Z | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 10 - Z375  | Z | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 11 - Z375  | Z | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 12 - Z375  | Z | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 13 - Z375  | Z | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 14 - S375  | S | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 15 - S375  | S | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 16 - S375  | S | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Dveře 17 - S375 | S | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 18 - V375  | V | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |
| Okno 19 - V375  | V | ---- | 1,000 | ---- | ----- | ---- | ----- | 1,000 |

| Název výplně otvoru | Orientace | Okolí / Horiz.<br>Úhel | F,hor | Celkový<br>činitel Fsh | Způsob stanovení<br>celk. činitele stínění |
|---------------------|-----------|------------------------|-------|------------------------|--|
| Okno 1 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 2 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 3 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 4 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 5 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 6 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 7 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 8 - J375       | J         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 9 - Z375       | Z         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 10 - Z375      | Z         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 11 - Z375      | Z         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 12 - Z375      | Z         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 13 - Z375      | Z         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 14 - S375      | S         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 15 - S375      | S         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 16 - S375      | S         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Dveře 17 - S375     | S         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 18 - V375      | V         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | přímé zadání uživatelem                    |
| Okno 19 - V375      | V         | ----                   | 1,000 | 1,000                  | 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) a úhel je příslušný stínicí úhel.

| Název konstrukce | Plocha [m <sup>2</sup> ] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fsh [-] | Orientace |
|------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|---------|-----------|
| Okno 1 - J375    | 20,16                    | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 2 - J375    | 2,88                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 3 - J375    | 7,68                     | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 4 - J375    | 2,56                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 5 - J375    | 15,12                    | 0,67       | 1,0/0,0    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 6 - J375    | 2,16                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 7 - J375    | 23,52                    | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 8 - J375    | 3,36                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | J (90°)   |
| Okno 9 - Z375    | 6,48                     | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | Z (90°)   |
| Okno 10 - Z375   | 2,16                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | Z (90°)   |
| Okno 11 - Z375   | 7,2                      | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | Z (90°)   |
| Okno 12 - Z375   | 2,4                      | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | Z (90°)   |
| Okno 13 - Z375   | 4,05                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | Z (90°)   |
| Okno 14 - S375   | 20,16                    | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | S (90°)   |
| Okno 15 - S375   | 2,88                     | 0,75       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | S (90°)   |
| Okno 16 - S375   | 10,24                    | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | S (90°)   |
| Dveře 17 - S375  | 3,96                     | 0,67       | 0,7/0,3    | 1,00/1,00     | 1,0     | S (90°)   |
| Okno 18 - V375   | 8,64                     | 0,67       | 0,6/0,4    | 1,00/1,00     | 1,0     | V (90°)   |
| Okno 19 - V375   | 9,6                      | 0,67       | 0,6/0,4    | 1,00/1,00     | 1,0     | V (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); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc:           | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Zisk (vytápění): | 5440,6  | 8565,0  | 12906,1 | 16924,4 | 19491,9 | 18444,6 |
| Měsíc:           | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
| Zisk (vytápění): | 18603,1 | 18985,4 | 14283,1 | 11350,5 | 5777,8  | 3755,5  |

#### PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

## Základní popis prostoru

|   |                     |
|---|---------------------|
| Název nevytápěného prostoru:            | Garáže a suterén    |
| Měrná dod. energie na osvětlení:        | 1,0 kWh/(m2.rok)    |
| Celk. půdorysná plocha nevyt. prostoru: | 193,7 m2            |
| <b>Dodaná elektřina na osvětlení:</b>   | <b>697,3 MJ/rok</b> |

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Název zóny:                  | Bytový dům      |
| Vnitřní teplota (zima/léto): | 20,0 C / 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená:   | ano / ne        |
| Regulace otopné soustavy:    | ano             |

|  |                     |
|--|---------------------|
| Měrný tepelný tok větráním Hv:   | 330,311 W/K         |
| Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: | 1353,612 W/K        |
| Ustálený měrný tok zeminou Hg:   | 142,518 W/K         |
| Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:                                      | ---                 |
| Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:                                       | ---                 |
| Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:   | ---                 |
| Měrný tok větráními stěnami H,vv:  | ---                 |
| Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:  | ---                 |
| Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:   | ---                 |
| <b>Výsledný měrný tok H:</b>   | <b>1826,440 W/K</b> |

### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,tec[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 106,053    | 6,762     | ---       | 5,441     | 12,202    | 0,994     | 100,0  | 93,928     |
| 2     | 87,412     | 6,107     | ---       | 8,565     | 14,672    | 0,986     | 100,0  | 72,945     |
| 3     | 78,224     | 6,762     | ---       | 12,906    | 19,668    | 0,968     | 100,0  | 59,188     |
| 4     | 53,022     | 6,543     | ---       | 16,924    | 23,468    | 0,907     | 100,0  | 31,730     |
| 5     | 29,890     | 6,762     | ---       | 19,492    | 26,253    | 0,739     | 100,0  | 10,478     |
| 6     | 13,806     | 6,543     | ---       | 18,445    | 24,988    | 0,478     | 9,9    | 1,862      |
| 7     | 7,920      | 6,762     | ---       | 18,603    | 25,365    | 0,312     | 0,0    | ---        |
| 8     | 10,849     | 6,762     | ---       | 18,985    | 25,747    | 0,421     | 0,0    | ---        |
| 9     | 28,453     | 6,543     | ---       | 14,283    | 20,827    | 0,795     | 92,9   | 11,892     |
| 10    | 53,325     | 6,762     | ---       | 11,350    | 18,112    | 0,943     | 100,0  | 36,254     |
| 11    | 76,174     | 6,543     | ---       | 5,778     | 12,321    | 0,987     | 100,0  | 64,012     |
| 12    | 96,289     | 6,762     | ---       | 3,756     | 10,517    | 0,994     | 100,0  | 85,831     |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; 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: 468,120 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů:

| Název výplně otvoru | Orientace | QI [GJ] | Qs,ini [GJ] | Qs [GJ] | Qs/QI | U,eq,min | U,eq,max |
|---------------------|-----------|---------|-------------|---------|-------|----------|----------|
| Okno 1 - J375       | J         | 10,584  | 22,644      | 16,515  | 1,56  | -8,2     | 0,9      |
| Okno 2 - J375       | J         | 2,791   | 3,621       | 2,641   | 0,95  | -8,1     | 2,1      |
| Okno 3 - J375       | J         | 4,032   | 8,626       | 6,291   | 1,56  | -8,2     | 0,9      |
| Okno 4 - J375       | J         | 2,481   | 3,219       | 2,348   | 0,95  | -8,1     | 2,1      |
| Okno 5 - J375       | J         | 7,938   | 24,261      | 17,695  | 2,23  | -12,3    | 0,7      |
| Okno 6 - J375       | J         | 2,094   | 2,716       | 1,981   | 0,95  | -8,1     | 2,1      |
| Okno 7 - J375       | J         | 12,348  | 26,418      | 19,268  | 1,56  | -8,2     | 0,9      |
| Okno 8 - J375       | J         | 3,257   | 4,225       | 3,081   | 0,95  | -8,1     | 2,1      |
| Okno 9 - Z375       | Z         | 3,402   | 5,812       | 3,995   | 1,17  | -7,4     | 1,2      |
| Okno 10 - Z375      | Z         | 2,094   | 2,169       | 1,491   | 0,71  | -7,2     | 2,4      |
| Okno 11 - Z375      | Z         | 3,780   | 6,458       | 4,439   | 1,17  | -7,4     | 1,2      |
| Okno 12 - Z375      | Z         | 2,326   | 2,410       | 1,657   | 0,71  | -7,2     | 2,4      |
| Okno 13 - Z375      | Z         | 3,926   | 4,066       | 2,795   | 0,71  | -7,2     | 2,4      |
| Okno 14 - S375      | S         | 10,584  | 12,798      | 8,793   | 0,83  | -5,0     | 1,2      |
| Okno 15 - S375      | S         | 2,791   | 2,047       | 1,406   | 0,50  | -4,5     | 2,5      |
| Okno 16 - S375      | S         | 5,376   | 6,501       | 4,466   | 0,83  | -5,0     | 1,2      |
| Dveře 17 - S375     | S         | 2,399   | 2,514       | 1,727   | 0,72  | -4,8     | 1,5      |
| Okno 18 - V375      | V         | 4,536   | 6,643       | 4,566   | 1,01  | -6,1     | 1,2      |
| Okno 19 - V375      | V         | 5,040   | 7,381       | 5,074   | 1,01  | -6,1     | 1,2      |

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem,

U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1     | 142,542   | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | 0,102     | 152,514    |
| 2     | 110,700   | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,095     | 0,092     | 120,222    |
| 3     | 89,822    | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | 0,102     | 99,794     |
| 4     | 48,152    | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,387     | 0,099     | 57,974     |
| 5     | 15,901    | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | 0,102     | 25,872     |
| 6     | 2,826     | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,387     | 0,010     | 12,559     |
| 7     | ---       | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | ---       | 9,869      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | ---       | 9,869      |
| 9     | 18,047    | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,387     | 0,092     | 27,862     |
| 10    | 55,018    | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | 0,102     | 64,989     |
| 11    | 97,144    | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,387     | 0,099     | 106,965    |
| 12    | 130,255   | ---       | ---        | ---       | 5,335     | 4,533     | 0,102     | 140,226    |

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 828,713 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>: 1496,1 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1264,5 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,49 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 1,18 W/m<sup>2</sup>K**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Garáže a suterén

### Energie dodaná do prostoru po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |
| 2     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,053     | ---       | 0,053      |
| 3     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |
| 4     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,057     | ---       | 0,057      |
| 5     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |
| 6     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,057     | ---       | 0,057      |
| 7     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |
| 9     | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,057     | ---       | 0,057      |
| 10    | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |
| 11    | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,057     | ---       | 0,057      |
| 12    | ---       | ---       | ---        | ---       | ---       | 0,059     | ---       | 0,059      |

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 0,697 GJ**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,5 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

| Zóna    | Položka                                | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Měrný tok [W/K] | Procento [%] |
|---------|--|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1       | Celkový měrný tok H:                   | ---                      | 1826,440        | 100,00 %     |
| z toho: | Měrný tok větráním Hv:                 | ---                      | 330,311         | 18,08 %      |
|         | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:       | ---                      | 142,518         | 7,80 %       |
|         | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu: | ---                      | ---             | 0,00 %       |
|         | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:      | ---                      | 63,222          | 3,46 %       |
|         | Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c: | ---                      | 1290,389        | 70,65 %      |



rozložení měrných toků po konstrukcích:

|                                 |       |         |         |
|---------------------------------|-------|---------|---------|
| Podlaha:                        | 18,7  | 7,352   | 0,40 %  |
| Stěna J375:                     | 135,2 | 185,048 | 10,13 % |
| Střecha plochá:                 | 212,4 | 139,998 | 7,67 %  |
| Okno 8 - J375:                  | 3,4   | 9,274   | 0,51 %  |
| Okno 10 - Z375:                 | 2,2   | 5,962   | 0,33 %  |
| Okno 11 - Z375:                 | 7,2   | 10,764  | 0,59 %  |
| Okno 12 - Z375:                 | 2,4   | 6,624   | 0,36 %  |
| Okno 13 - Z375:                 | 4,1   | 11,178  | 0,61 %  |
| Stěna Z375:                     | 173,5 | 237,508 | 13,00 % |
| Stěna S375:                     | 184,8 | 253,019 | 13,85 % |
| Strop nad garážemi a suterénem: | 193,7 | 107,097 | 5,86 %  |
| Stěna ke garážím a suterénu:    | 35,0  | 28,069  | 1,54 %  |
| Okno 1 - J375:                  | 20,2  | 30,139  | 1,65 %  |
| Okno 2 - J375:                  | 2,9   | 7,949   | 0,44 %  |
| Okno 3 - J375:                  | 7,7   | 11,482  | 0,63 %  |
| Okno 4 - J375:                  | 2,6   | 7,066   | 0,39 %  |
| Okno 5 - J375:                  | 15,1  | 22,604  | 1,24 %  |
| Okno 6 - J375:                  | 2,2   | 5,962   | 0,33 %  |
| Okno 7 - J375:                  | 23,5  | 35,162  | 1,93 %  |
| Okno 9 - Z375:                  | 6,5   | 9,688   | 0,53 %  |
| Okno 14 - S375:                 | 20,2  | 30,139  | 1,65 %  |
| Okno 15 - S375:                 | 2,9   | 7,949   | 0,44 %  |
| Okno 16 - S375:                 | 10,2  | 15,309  | 0,84 %  |
| Dveře 17 - S375:                | 4,0   | 6,831   | 0,37 %  |
| Okno 18 - V375:                 | 8,6   | 12,917  | 0,71 %  |
| Okno 19 - V375:                 | 9,6   | 14,352  | 0,79 %  |
| Stěna V375:                     | 155,9 | 213,468 | 11,69 % |

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: | 1826,441 W/K                 |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:                      | 2531,2 m <sup>3</sup>        |
| Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):         | 0,72 W/m <sup>3</sup> K      |
| Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):    | 53,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a) |

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: | 1496,1 W/K            |
| Plocha obalových konstrukcí budovy:            | 1264,5 m <sup>2</sup> |

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,49 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 1,18 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

|  |                              |             |
|--|------------------------------|-------------|
| Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:                | 468,120 GJ                   | 130,033 MWh |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:                     | 2531,2 m <sup>3</sup>        |             |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:             | 868,5 m <sup>2</sup>         |             |
| Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ): | 51,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a) |             |

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 150 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3947.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q <sub>f,H</sub> [GJ] | Q <sub>f,C</sub> [GJ] | Q <sub>f,RH</sub> [GJ] | Q <sub>f,F</sub> [GJ] | Q <sub>f,W</sub> [GJ] | Q <sub>f,L</sub> [GJ] | Q <sub>f,A</sub> [GJ] | Q <sub>fuel</sub> [GJ] |
|-------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1     | 142,542               | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,593                 | 0,102                 | 152,573                |
| 2     | 110,700               | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,148                 | 0,092                 | 120,276                |
| 3     | 89,822                | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,593                 | 0,102                 | 99,853                 |
| 4     | 48,152                | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,445                 | 0,099                 | 58,031                 |
| 5     | 15,901                | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,593                 | 0,102                 | 25,931                 |
| 6     | 2,826                 | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,445                 | 0,010                 | 12,616                 |
| 7     | ---                   | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,593                 | ---                   | 9,928                  |
| 8     | ---                   | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,593                 | ---                   | 9,928                  |
| 9     | 18,047                | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,445                 | 0,092                 | 27,919                 |
| 10    | 55,018                | ---                   | ---                    | ---                   | 5,335                 | 4,593                 | 0,102                 | 65,048                 |



|    |         |     |     |     |       |       |       |         |
|----|---------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|---------|
| 11 | 97,144  | --- | --- | --- | 5,335 | 4,445 | 0,099 | 107,023 |
| 12 | 130,255 | --- | --- | --- | 5,335 | 4,593 | 0,102 | 140,285 |

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 (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

#### Dodané energie:

|  |                   |                    |                   |
|--|-------------------|--------------------|-------------------|
| Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:    | 710,406 GJ        | 197,335 MWh        | 227 kWh/m2        |
| Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:                 | 0,905 GJ          | 0,251 MWh          | 0 kWh/m2          |
| <b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>       | <b>711,311 GJ</b> | <b>197,586 MWh</b> | <b>228 kWh/m2</b> |
| Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:    | ---               | ---                | ---               |
| Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:                 | ---               | ---                | ---               |
| <b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>       | <b>---</b>        | <b>---</b>         | <b>---</b>        |
| Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:   | ---               | ---                | ---               |
| Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:         | ---               | ---                | ---               |
| <b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>      | <b>---</b>        | <b>---</b>         | <b>---</b>        |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:     | ---               | ---                | ---               |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:           | ---               | ---                | ---               |
| <b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>    | <b>---</b>        | <b>---</b>         | <b>---</b>        |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:        | 64,024 GJ         | 17,785 MWh         | 20 kWh/m2         |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:      | ---               | ---                | ---               |
| <b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>    | <b>64,024 GJ</b>  | <b>17,785 MWh</b>  | <b>20 kWh/m2</b>  |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: | 54,075 GJ         | 15,021 MWh         | 17 kWh/m2         |
| <b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>      | <b>54,075 GJ</b>  | <b>15,021 MWh</b>  | <b>17 kWh/m2</b>  |
| <b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>       | <b>829,410 GJ</b> | <b>230,392 MWh</b> | <b>265 kWh/m2</b> |

#### Měrná dodaná energie budovy

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Celková roční dodaná energie:</b>               | <b>230,392 MWh</b>    |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:         | 2531,2 m3             |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: | 868,5 m2              |
| Měrná dodaná energie EP,V:                         | 91,0 kWh/(m3.a)       |
| <b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>           | <b>265 kWh/(m2.a)</b> |

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

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Energo-nositel    | Faktory transformace |      |        | Vytápění     |              |              |             | Teplá voda  |             |             |            |
|-------------------|----------------------|------|--------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
|                   | f,pN                 | f,pC | f,CO2  | Q,f          | Q,pN         | Q,pC         | CO2         | Q,f         | Q,pN        | Q,pC        | CO2        |
| elektrina ze sítě | 3,0                  | 3,2  | 1,1700 | 19,4         | 58,2         | 62,1         | 22,7        | 2,0         | 6,1         | 6,5         | 2,4        |
| zemní plyn        | 1,1                  | 1,1  | 0,2000 | 177,9        | 195,7        | 195,7        | 35,6        | 15,8        | 17,3        | 17,3        | 3,2        |
| <b>SOUČET</b>     |                      |      |        | <b>197,3</b> | <b>253,9</b> | <b>257,8</b> | <b>58,3</b> | <b>17,8</b> | <b>23,4</b> | <b>23,8</b> | <b>5,5</b> |

| Energo-nositel                | Faktory transformace |      |        | Osvětlení   |             |             |             | Pom.energie |            |            |            |
|-------------------------------|----------------------|------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
|                               | f,pN                 | f,pC | f,CO2  | Q,f         | Q,pN        | Q,pC        | CO2         | Q,f         | Q,pN       | Q,pC       | CO2        |
| elektrina ze sítě             | 3,0                  | 3,2  | 1,1700 | 14,8        | 44,5        | 47,4        | 17,3        | 0,3         | 0,8        | 0,8        | 0,3        |
| zemní plyn                    | 1,1                  | 1,1  | 0,2000 | ---         | ---         | ---         | ---         | ---         | ---        | ---        | ---        |
| elektrina (nevytáp. prostory) | 3,0                  | 3,2  | 0,6200 | 0,2         | 0,6         | 0,6         | 0,1         | ---         | ---        | ---        | ---        |
| <b>SOUČET</b>                 |                      |      |        | <b>15,0</b> | <b>45,1</b> | <b>48,1</b> | <b>17,5</b> | <b>0,3</b>  | <b>0,8</b> | <b>0,8</b> | <b>0,3</b> |

| Energo-nositel                | Faktory transformace |      |        | Nuc.větrání |            |            |            | Chlazení   |            |            |            |
|-------------------------------|----------------------|------|--------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                               | f,pN                 | f,pC | f,CO2  | Q,f         | Q,pN       | Q,pC       | CO2        | Q,f        | Q,pN       | Q,pC       | CO2        |
| elektrina ze sítě             | 3,0                  | 3,2  | 1,1700 | ---         | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| zemní plyn                    | 1,1                  | 1,1  | 0,2000 | ---         | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| elektrina (nevytáp. prostory) | 3,0                  | 3,2  | 0,6200 | ---         | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| <b>SOUČET</b>                 |                      |      |        | <b>---</b>  | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> |

| Energo-nositel    | Faktory transformace |      |        | Úprava RH  |            |            |            | Export elektřiny |            |            |
|-------------------|----------------------|------|--------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|------------|
|                   | f,pN                 | f,pC | f,CO2  | Q,f        | Q,pN       | Q,pC       | CO2        | Q,el             | Q,pN       | Q,pC       |
| elektrina ze sítě | 3,0                  | 3,2  | 1,1700 | ---        | ---        | ---        | ---        | ---              | ---        | ---        |
| zemní plyn        | 1,1                  | 1,1  | 0,2000 | ---        | ---        | ---        | ---        | ---              | ---        | ---        |
| <b>SOUČET</b>     |                      |      |        | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b>       | <b>---</b> | <b>---</b> |

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emise CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie

a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

| <b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b> | <b>Q,f [MWh/a]</b> | <b>Q,pN [MWh/a]</b> | <b>Q,pC [MWh/a]</b> | <b>CO2 [t/a]</b> |
|--|--------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| elektřina ze sítě                            | 36,504             | 109,512             | 116,813             | 42,710           |
| zemní plyn                                   | 193,694            | 213,063             | 213,063             | 38,739           |
| elektřina (nevytáp. prostory)                | 0,194              | 0,581               | 0,620               | 0,120            |
| <b>SOUČET</b>                                | <b>230,392</b>     | <b>323,157</b>      | <b>330,496</b>      | <b>81,569</b>    |

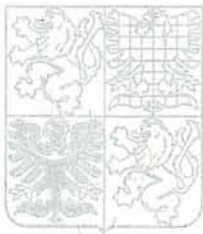
Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

|   |                       |                     |
|---|-----------------------|---------------------|
| Emise CO2 za rok:                                   | 81,569 t              |                     |
| Celková primární energie za rok:                    | 330,496 MWh           | 1 189,787 GJ        |
| <b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>       | <b>323,157 MWh</b>    | <b>1 163,364 GJ</b> |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:          | 2 531,2 m3            |                     |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:  | 868,5 m2              |                     |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):                   | 32,2 kg/(m3.a)        |                     |
| Měrná celková primární energie E,pC,V:              | 130,6 kWh/(m3.a)      |                     |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:        | 127,7 kWh/(m3.a)      |                     |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):                   | 94 kg/(m2.a)          |                     |
| <b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>       | <b>381 kWh/(m2.a)</b> |                     |
| <b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b> | <b>372 kWh/(m2.a)</b> |                     |

#### **D. Oprávnění zpracovatele**

Doloženo v závěru dokumentu.



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU  
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Arch. Ing. Michaela Andrejsová**

**je oprávněna**

**zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**  
s platností od 23.12.2014

**zpracovávat energetický audit a energetický posudek**  
s platností od 23.12.2014

~~~~~

~~~~~

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

**Číslo oprávnění: 1445**

V Praze dne 27. ledna 2015



**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu