
POSOUZENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Budova: Vzdělávací a návštěvnické centrum Podhůra

Investor: Město Chrudim,
Resselovo náměstí 77, Chrudim

Datum zpracování: Praha 10/2014

Zpracovatel:



HABRdesign

Ing. Pavla Hartová
tel: 604 402 135
hartova@habrdesign.cz
www.habrdesign.cz

Odpovědný projektant: Ing. Viktor Brabec
energetický expert zapsaný u MPO pod
číslem 1129

PŘÍLOHY:

- ✓ Osvědčení k vypracování PENB
- ✓ Průkaz energetické náročnosti budovy
- ✓ Štítek obálky budovy
- ✓ Výpočetní protokoly (pouze v elektronické podobě)



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Viktor Brabec

r. č. 781006/2447

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 12.12.2012

~~~~~  
~~~~~  
~~~~~



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

**Číslo oprávnění: 1129**

V Praze dne 12. prosince 2012

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

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

## Základní informace o hodnocené budově

| Identifikační údaje budovy                                                        |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)                                  | p.č. 1601/20 k.ú. Chrudim, CHRUDIM |
| Katastrální území:                                                                | Chrudim                            |
| Parcelní číslo:                                                                   | 1601/20                            |
| Datum uvedení budovy do provozu<br>(nebo předpokládané datum uvedení do provozu): |                                    |
| Vlastník nebo stavebník:                                                          | Město Chrudim                      |
| Adresa:                                                                           | Resselovo náměstí 77, Chrudim      |
| IČ:                                                                               |                                    |
| Tel./e-mail:                                                                      |                                    |

| Typ budovy                                                 |                                                    |                                                            |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům            | <input type="checkbox"/> Bytový dům                | <input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování |
| <input checked="" type="checkbox"/> Administrativní budova | <input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví  | <input checked="" 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"/> Jiný druh budovy:                 |                                                    |                                                            |

| Geometrické charakteristiky budovy                                                                                             |                                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Parametr                                                                                                                       | jednotky                          | hodnota |
| Objem budovy V<br>(objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím<br>vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy) | [m <sup>3</sup> ]                 | 2539,6  |
| Celková plocha obálky budovy A<br>(součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem<br>budovy V)                          | [m <sup>2</sup> ]                 | 1726,7  |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V                                                                                               | [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ] | 0,68    |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>                                                                       | [m <sup>2</sup> ]                 | 616,9   |

| 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 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 checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie):<br><u>účel:</u> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" 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 | Měrná ztráta prostupem tepla |
|----------------------------------|--------|---------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|
|                                  |        | Vypočtená hodnota $U_j$   | Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$ | Splněno      |                       |                              |
|                                  | $A_j$  | $[m^2]$                   | $[W/(m2.K)]$                    | $[W/(m2.K)]$ | $[ano/ne]$            | $b_j$                        |
|                                  |        |                           |                                 |              | $[-]$                 | $[W/K]$                      |
| ----- ZÓNA č. 1: VÝSTAVNÍ PLOCHA |        |                           |                                 |              |                       |                              |
| Obvodová stěna                   | 170,86 | 0,11                      |                                 |              | 1,00                  | 18,5                         |
| Střecha                          | 364,00 | 0,07                      |                                 |              | 1,00                  | 23,7                         |
| Podlaha                          | 289,50 | 0,18                      |                                 |              | 0,43                  | 22,4                         |
| Otvorová výplň                   | 24,08  | 0,85                      |                                 |              | 1,00                  | 20,5                         |
| Podlaha nad ex                   | 5,90   | 0,08                      |                                 |              | 1,00                  | 0,5                          |
| Podlaha nad sut                  | 68,50  | 0,21                      |                                 |              | 0,57                  | 8,4                          |
| Dveře                            | 5,06   | 0,85                      |                                 |              | 1,00                  | 4,3                          |
| LOP                              | 108,16 | 1,05                      |                                 |              | 1,00                  | 113,6                        |
| Tepelné vazby                    |        |                           |                                 |              |                       | 20,7                         |
| ----- ZÓNA č. 2: ADMINISTRATIVA  |        |                           |                                 |              |                       |                              |
| Obvodová stěna                   | 51,23  | 0,14                      |                                 |              | 1,00                  | 7,4                          |
| Střecha                          | 83,70  | 0,07                      |                                 |              | 1,00                  | 5,4                          |
| Podlaha                          | 21,21  | 0,33                      |                                 |              | 0,43                  | 3,0                          |
| Otvorová výplň                   | 8,08   | 0,85                      |                                 |              | 1,00                  | 6,9                          |
| Podlaha nad ex                   | 8,55   | 0,08                      |                                 |              | 1,00                  | 0,7                          |
| Podlaha nad sut                  | 39,20  | 0,21                      |                                 |              | 0,57                  | 4,8                          |
| LOP                              | 18,46  | 1,05                      |                                 |              | 1,00                  | 19,4                         |
| Stěna do nevyt. pr.              | 37,62  | 0,88                      |                                 |              | 0,43                  | 14,2                         |
| Dveře do nevyt. pro.             | 1,80   | 2,50                      |                                 |              | 0,43                  | 1,9                          |
| Tepelné vazby                    |        |                           |                                 |              |                       | 5,4                          |
| ----- ZÓNA č. 3: CHODBA          |        |                           |                                 |              |                       |                              |
| Obvodová stěna                   | 16,86  | 0,16                      |                                 |              | 1,00                  | 2,7                          |
| Střecha                          | 23,85  | 0,07                      |                                 |              | 1,00                  | 1,6                          |
| Podlaha                          | 41,70  | 0,33                      |                                 |              | 0,43                  | 5,9                          |
| Otvorová výplň                   | 7,36   | 0,98                      |                                 |              | 1,00                  | 7,2                          |
| Podlaha nad ex                   | 5,00   | 0,08                      |                                 |              | 1,00                  | 0,4                          |

(pokračování)

(pokračování)

| Konstrukce obálky budovy         | Plocha            | Součinitel prostupu tepla     |                                       |          | Číselník<br>tepl.<br>redukce<br>$b_j$<br>[-] | Měrná ztráta<br>prostupem<br>tepla<br>$H_{T,j}$<br>[W/K] |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                  | $A_j$             | Vypočtená<br>hodnota<br>$U_j$ | Referenční<br>hodnota<br>$U_{N,rc,j}$ | Splněno  |                                              |                                                          |
|                                  | [m <sup>2</sup> ] | [W/(m <sup>2</sup> .K)]       | [W/(m <sup>2</sup> .K)]               | [ano/ne] |                                              |                                                          |
| Stěna do nevyt. pr.              | 46,14             | 1,06                          |                                       |          | 0,43                                         | 20,9                                                     |
| Dveře do nevyt. pro.             | 6,15              | 2,50                          |                                       |          | 0,43                                         | 6,6                                                      |
| Tepelné vazby                    |                   |                               |                                       |          |                                              | 2,9                                                      |
| ----- ZÓNA č. 4: BYTOVÁ JEDNOTKA |                   |                               |                                       |          |                                              |                                                          |
| Obvodová stěna                   | 96,56             | 0,11                          |                                       |          | 1,00                                         | 10,4                                                     |
| Střecha                          | 82,40             | 0,07                          |                                       |          | 1,00                                         | 5,4                                                      |
| Otvorová výplň                   | 12,38             | 0,85                          |                                       |          | 1,00                                         | 10,5                                                     |
| Podlaha nad ex                   | 17,05             | 0,08                          |                                       |          | 1,00                                         | 1,4                                                      |
| Podlaha nad sut                  | 65,30             | 0,21                          |                                       |          | 0,57                                         | 8,0                                                      |
| Tepelné vazby                    |                   |                               |                                       |          |                                              | 5,5                                                      |
| <b>Celkem</b>                    | <b>1 726,7</b>    | <b>x</b>                      | <b>x</b>                              | <b>x</b> | <b>x</b>                                     | <b>391,1</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<br>návrhová<br>vnitřní<br>teplota | Objem<br>zóny     | Referenční<br>hodnota<br>průměrného<br>součinitele<br>prostupu<br>tepla zóny<br>$U_{em,R,j}$ | Součin                 |
|-----------------|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                 | $\Theta_{im,j}$                               | $V_j$             | $U_{em,R,j}$                                                                                 | $V_j \cdot U_{em,R,j}$ |
|                 | [°C]                                          | [m <sup>3</sup> ] | [W/(m <sup>2</sup> .K)]                                                                      | [W.m/K]                |
| VÝSTAVNÍ PLOCHA | 20,0                                          | 1 539,7           | 0,34                                                                                         | 523,50                 |
| ADMINISTRATIVA  | 20,0                                          | 405,7             | 0,33                                                                                         | 133,88                 |
| CHODBA          | 15,0                                          | 245,6             | 0,42                                                                                         | 103,15                 |
| BYTOVÁ JEDNOTKA | 20,0                                          | 348,6             | 0,29                                                                                         | 101,09                 |
| <b>Celkem</b>   | <b>x</b>                                      | <b>2 539,6</b>    | <b>x</b>                                                                                     | <b>861,62</b>          |

| Budova            | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy                |                                                                                        |          |
|-------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                   | Vypočtená<br>hodnota<br>$U_{em}$<br>( $U_{em} = H_T/A$ ) | Referenční<br>hodnota<br>$U_{em,R}$<br>( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ ) | Splněno  |
|                   | [W/(m <sup>2</sup> .K)]                                  | [W/(m <sup>2</sup> .K)]                                                                | [ano/ne] |
| Budova jako celek | 0,23                                                     | 0,34                                                                                   | ano      |

**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: |                            |                   |                                           |                         |                                                     |     |                                                        |                                                    |
| VÝSTAVNÍ PLOCHA        | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VODA | elektrina ze sítě | 100,0                                     | 27,9                    |                                                     | 4,0 | 89                                                     | 88                                                 |
| ADMINISTRATIVA         | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VODA | elektrina ze sítě | 100,0                                     | 27,9                    |                                                     | 4,0 | 87                                                     | 88                                                 |
| CHODBA                 | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VODA | elektrina ze sítě | 100,0                                     | 27,9                    |                                                     | 4,0 | 89                                                     | 83                                                 |
| BYTOVÁ JEDNOTKA        | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VODA | elektrina ze sítě | 100,0                                     | 27,9                    |                                                     | 4,0 | 87                                                     | 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.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: |                                      |               |                                           |                          |                                                |                                                           |                                                       |
|                        | chlazeno pasivně přes zemní kolektor |               |                                           |                          |                                                |                                                           |                                                       |

**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.3) větrání**

| Hodnocená budova/zóna  | Typ větracího systému | Energonositel     | Tepelný výkon | Chladicí výkon | Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání | Jmen. elektr. příkon systému větrání | Jmen. objem. průtok větracího vzduchu | Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$ |
|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                        | [-]                   | [-]               | [kW]          | [kW]           | [%]                                      | [kW]                                 | [m <sup>3</sup> /hod]                 | [W.s/m <sup>3</sup> ]                                 |
| Referenční budova      | <b>x</b>              | <b>x</b>          | <b>x</b>      | <b>x</b>       | <b>x</b>                                 | <b>x</b>                             | <b>x</b>                              | 1750                                                  |
| Hodnocená budova/zóna: |                       |                   |               |                |                                          |                                      |                                       |                                                       |
| VÝSTAVNÍ PLOCHA        | nucené větrání        | elektřina ze sítě |               |                | 100,0                                    |                                      | 3850,00                               | 500                                                   |
| ADMINISTRATIVA         | nucené větrání        | elektřina ze sítě |               |                | 100,0                                    |                                      | 200,00                                | 500                                                   |
| CHODBA                 | nucené větrání        | elektřina ze sítě |               |                | 100,0                                    |                                      | 58,94                                 | 500                                                   |
| BYTOVÁ JEDNOTKA        | nucené větrání        | elektřina ze sítě |               |                | 100,0                                    |                                      | 240,00                                | 500                                                   |

**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

| Hodnocená budova/zóna  | Typ systému vlhčení | Energonositel | Jmenovitý elektrický příkon | Jmenovitý tepelný výkon | Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti | Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$ |
|------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                        | [-]                 | [-]           | [kW]                        | [kW]                    | [%]                                             | [%]                                                              |
| Referenční budova      | <b>x</b>            | <b>x</b>      | <b>x</b>                    | <b>x</b>                | <b>x</b>                                        |                                                                  |
| Hodnocená budova/zóna: |                     |               |                             |                         |                                                 |                                                                  |
|                        | není instalováno    |               |                             |                         |                                                 |                                                                  |

| Hodnocená budova/zóna  | Typ systému odvlhčení | Energonositel | Jmen. elektr. příkon | Jmen. tepelný výkon | Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení | Jmen. chladicí výkon | Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-gen}$ |
|------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                        | [-]                   | [-]           | [kW]                 | [kW]                | [%]                                               | [kW]                 | [%]                                                               |
| Referenční budova      | x                     | x             | x                    | x                   | x                                                 | x                    |                                                                   |
| Hodnocená budova/zóna: |                       |               |                      |                     |                                                   |                      |                                                                   |
|                        | není instalováno      |               |                      |                     |                                                   |                      |                                                                   |

## b.5.a) příprava teplé vody (TV)

| Hodnocená budova/zóna  | Systém přípravy TV v budově | Energonositel     | 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 rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$ |
|------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                        |                             |                   |                                                      |                           |                    | $\eta_{W,gen}$                                              | COP |                                                      |                                                     |
|                        |                             |                   |                                                      |                           |                    | [%]                                                         | [-] | [Wh/l.d]                                             | [Wh/m.d]                                            |
| Referenční budova      | x                           | x                 | x                                                    | x                         | x                  | 85                                                          | --  | 5,0                                                  | 150,0                                               |
| Hodnocená budova/zóna: |                             |                   |                                                      |                           |                    |                                                             |     |                                                      |                                                     |
| VÝSTAVNÍ PLOCHA        | solární kolektory           | Slunce            | 11,2                                                 |                           |                    |                                                             |     |                                                      | 0,0                                                 |
| VÝSTAVNÍ PLOCHA        | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VOD   | elektrina ze sítě | 88,8                                                 | 27,9                      | 500                |                                                             | 4,0 | 3,9                                                  | 100,8                                               |
| ADMINISTRATIVA         | solární kolektory           | Slunce            | 27,7                                                 |                           |                    |                                                             |     |                                                      | 0,0                                                 |
| ADMINISTRATIVA         | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VOD   | elektrina ze sítě | 72,3                                                 | 27,9                      | 500                |                                                             | 4,0 | 3,9                                                  | 100,8                                               |
| BYTOVÁ JEDNOTKA        | solární kolektory           | Slunce            | 44,0                                                 |                           |                    |                                                             |     |                                                      | 0,0                                                 |
| BYTOVÁ JEDNOTKA        | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VOD   | elektrina ze sítě | 56,0                                                 | 27,9                      | 500                |                                                             | 4,0 | 3,9                                                  | 100,8                                               |

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<br>$\eta_{W,gen}$<br>nebo $COP_{W,gen}$ | Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody<br>$\eta_{W,gen,rq}$<br>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.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 a 0,10                                                                    |
| Hodnocená budova/zóna: |                          |                                            |                                            |                                                                                |
| VÝSTAVNÍ PLOCHA        | úsporná svítidla         | 100                                        | 1,3                                        | 0,01                                                                           |
| ADMINISTRATIVA         | úsporná svítidla         | 100                                        | 1,3                                        | 0,07                                                                           |
| CHODBA                 | úsporná svítidla         | 100                                        | 0,1                                        | 0,03                                                                           |
| BYTOVÁ JEDNOTKA        | úsporná svítidla         | 100                                        | 0,2                                        | 0,05                                                                           |

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

| Hodnocená<br>budova/zóna | Vytápění<br>EP <sub>H</sub>         | Chlazení<br>EP <sub>C</sub> | Nucené<br>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 |
| VÝSTAVNÍ<br>PLOCHA       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>    | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>               |
| ADMINISTRATIVA           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>    | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>               |
| CHODBA                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>    | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                                           | <input type="checkbox"/>               |
| BYTOVÁ<br>JEDNOTKA       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>    | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                | <input type="checkbox"/>               |

## b) dílčí dodané energie

| f.1. |                                | (1)<br>Potřeba energie | (2)<br>Vypočtená spotřeba energie | (3)<br>Pomocná energie | (4)<br>Dílčí dodaná energie<br>(f.4)=(f.2)+(f.3) | (5)<br>Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu<br>(f.4) / m <sup>2</sup> |
|------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                | [MWh/rok]              | [MWh/rok]                         | [MWh/rok]              | [MWh/rok]                                        | [kWh/(m2.rok)]                                                                                      |
|      | <b>Vytápění</b>                | Ref. budova            | 41,658                            | 76,576                 | 0,559                                            | 125                                                                                                 |
|      |                                | Hod. budova            | 27,378                            | 35,607                 | 0,502                                            | 59                                                                                                  |
|      | <b>Chlazení</b>                | Ref. budova            |                                   |                        |                                                  |                                                                                                     |
|      |                                | Hod. budova            |                                   |                        |                                                  |                                                                                                     |
|      | <b>Větrání</b>                 | Ref. budova            | x                                 | 13,221                 | 0,788                                            | 23                                                                                                  |
|      |                                | Hod. budova            | x                                 | 3,777                  | 0,788                                            | 7                                                                                                   |
|      | <b>Úprava vlhkosti vzduchu</b> | Ref. budova            |                                   |                        |                                                  |                                                                                                     |
|      |                                | Hod. budova            |                                   |                        |                                                  |                                                                                                     |
|      | <b>Příprava teplé vody</b>     | Ref. budova            | 5,188                             | 20,427                 | 0,022                                            | 33                                                                                                  |
|      |                                | Hod. budova            | 5,188                             | 13,666                 | 0,022                                            | 22                                                                                                  |
|      | <b>Osvětlení</b>               | Ref. budova            | x                                 | 35,774                 |                                                  | 58                                                                                                  |
|      |                                | Hod. budova            | x                                 | 4,799                  |                                                  | 8                                                                                                   |

**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                        | 3,275            | 1,0                             | 0,0                              | 3,275                    | 0,000                     |
|                                                        | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |
| Jiné                                                   | Budova                        |                  |                                 |                                  |                          |                           |
|                                                        | Dodávka mimo budovu           |                  |                                 |                                  |                          |                           |

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

| Energonositel                   | 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               | 21,389                                             | 3,2                             | 3,0                                   | 68,445                   | 64,167                         |
| Slunce a jiná energie prostředí | 37,774                                             | 1,0                             | 0,0                                   | 37,774                   | 0,000                          |
| <b>Celkem</b>                   | <b>59,163</b>                                      | <b>x</b>                        | <b>x</b>                              | <b>106,218</b>           | <b>64,167</b>                  |

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

|     |                   |                           |         |                  |     |
|-----|-------------------|---------------------------|---------|------------------|-----|
| (6) | Referenční budova | [MWh/rok]                 | 147,367 | Splněno (ano/ne) | ano |
| (7) | Hodnocená budova  |                           | 59,162  |                  |     |
| (8) | Referenční budova | [kWh/m <sup>2</sup> .rok] | 239     |                  |     |
| (9) | Hodnocená budova  |                           | 96      |                  |     |

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

|      |                                            |                           |         |                     |     |
|------|--------------------------------------------|---------------------------|---------|---------------------|-----|
| (10) | Referenční budova                          | [MWh/rok]                 | 257,795 | Splněno<br>(ano/ne) | ano |
| (11) | Hodnocená budova                           |                           | 64,167  |                     |     |
| (12) | Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> ) | [kWh/m <sup>2</sup> .rok] | 418     |                     |     |
| (13) | Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )  |                           | 104     |                     |     |

**g) primární energie hodnocené budovy**

|      |                                                                                      |           |         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| (14) | Celková primární energie                                                             | [MWh/rok] | 106,218 |
| (15) | Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)                                           | [MWh/rok] | 42,051  |
| (16) | Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100) | [%]       | 39,6    |

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

|                                                                                                            |                                           |                       |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------|
| Horní hranici třídy C<br>odpovídají                                                                        | Celková dodaná energie                    | [MWh/rok]             | 147,367 |
|                                                                                                            | Neobnovitelná primární energie            | [MWh/rok]             | 257,795 |
|                                                                                                            | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | [W/m <sup>2</sup> .K] | 0,34    |
|                                                                                                            | Dílní dodané energie: vytápění            | [MWh/rok]             | 77,135  |
|                                                                                                            | chlazení                                  | [MWh/rok]             |         |
|                                                                                                            | větrání                                   | [MWh/rok]             | 14,009  |
|                                                                                                            | úprava vlhkosti vzduchu                   | [MWh/rok]             |         |
|                                                                                                            | příprava teplé vody                       | [MWh/rok]             | 20,449  |
|                                                                                                            | osvětlení                                 | [MWh/rok]             | 35,774  |
| 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                  | ano                                                                                                        | ne                                         | ne                                            | ano                 |
| Ekologická proveditelnost                  | ano                                                                                                        | ne                                         | ne                                            | ano                 |
| <b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b> | součástí návrhu je čerpadlo pro vytápění a přípravu TUV v kombinaci se solárním systémem pro přípravu TUV. |                                            |                                               |                     |
| <b>Datum vypracování analýzy</b>           | 14.10.2014                                                                                                 |                                            |                                               |                     |
| <b>Zpracovatel analýzy</b>                 | Ing. Viktor Brabec                                                                                         |                                            |                                               |                     |
| <b>Energetický posudek</b>                 | Povinnost vypracovat energetický posudek                                                                   |                                            | ne                                            |                     |
|                                            | Energetický posudek je součástí analýzy                                                                    |                                            | ne                                            |                     |
|                                            | Datum vypracování energetického posudku                                                                    |                                            |                                               |                     |
|                                            | Zpracovatel energetického posudku                                                                          |                                            |                                               |                     |



## **Doporučená technicky a ekonomicky vhodná 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> |                                                           |                                 |                                                    |                                                   |                                                              |
|                                            |                                                           | x                               | x                                                  |                                                   |                                                              |
| <i>Technické systémy budovy:</i>           |                                                           |                                 |                                                    |                                                   |                                                              |
| vytápění:                                  | x                                                         |                                 | x                                                  |                                                   |                                                              |
| chlazení:                                  | x                                                         |                                 | x                                                  |                                                   |                                                              |
| větrání:                                   | x                                                         |                                 | x                                                  |                                                   |                                                              |
| úprava<br>vlhkosti<br>vzduchu:             | x                                                         |                                 | x                                                  |                                                   |                                                              |
| příprava<br>teplé vody:                    | x                                                         |                                 | x                                                  |                                                   |                                                              |
| osvětlení:                                 | x                                                         |                                 | x                                                  |                                                   |                                                              |
| <i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>    |                                                           |                                 |                                                    |                                                   |                                                              |
|                                            | x                                                         | x                               | x                                                  |                                                   |                                                              |
| <i>Ostatní - uveďte jaké:</i>              |                                                           |                                 |                                                    |                                                   |                                                              |
|                                            | x                                                         | x                               | x                                                  |                                                   |                                                              |
| <b>Celkem</b>                              | <b>x</b>                                                  |                                 |                                                    |                                                   |                                                              |

| Opatření                                           | Posouzení vhodnosti opatření             |                                |                                          |                          |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
|                                                    | Stavební prvky<br>a konstrukce<br>budovy | Technické<br>systémy<br>budovy | Obsluha<br>a provoz<br>systémů<br>budovy | Ostatní - uvést<br>jaké: |
|                                                    |                                          |                                |                                          |                          |
| Technická vhodnost                                 |                                          |                                |                                          |                          |
| Funkční vhodnost                                   |                                          |                                |                                          |                          |
| Ekonomická vhodnost                                |                                          |                                |                                          |                          |
| <b>Doporučení k realizaci<br/>a zdůvodnění</b>     |                                          |                                |                                          |                          |
| <b>Datum vypracování<br/>doporučených opatření</b> |                                          |                                |                                          |                          |
| <b>Zpracovatel analýzy</b>                         |                                          |                                |                                          |                          |
| <b>Energetický posudek</b>                         | Energetický posudek je součástí analýzy  |                                |                                          |                          |
|                                                    | 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                                | Ano |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   | A   |
| <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   |     |
| <b>Jiný účel zpracování průkazu</b>                                  |     |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii   |     |

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

|                                  |                               |   |
|----------------------------------|-------------------------------|---|
| Jméno a příjmení                 | HABRdesign/Ing. Viktro Brabec | + |
| Číslo oprávnění MPO              | 1129                          | + |
| Podpis energetického specialisty |                               |   |

**Datum vypracování průkazu**

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Datum vypracování průkazu | 14. 10. 2014 |
|---------------------------|--------------|

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: p.č. 1601/20 k.ú. Chrudim

PSČ, místo: CHRUDIM

Typ budovy: Vzdělávací a návštěvní centrum Podhůra

Plocha obálky budovy: 1726,7 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,68 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 616,9 m<sup>2</sup>

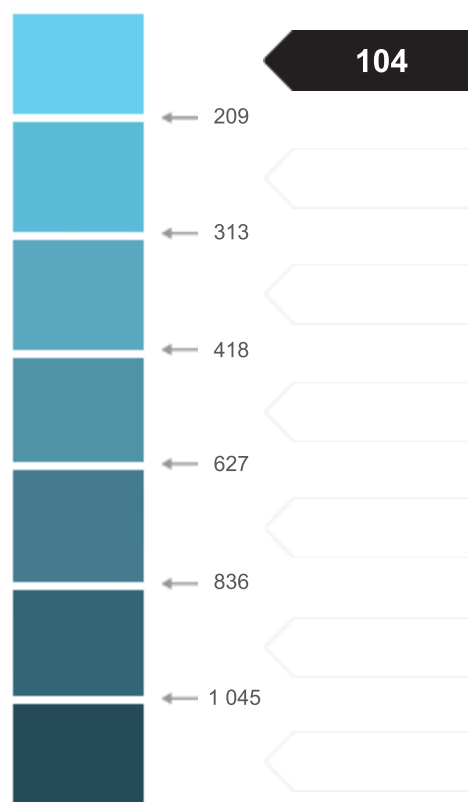


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**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

59,162

64,167

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

| Opatření pro          | Stanovena                | Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b> |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vnější stěny:         | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Okna a dveře:         | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Střechu:              | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Podlahu:              | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Vytápění:             | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Chlazení/klimatizaci: | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Větrání:              | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Přípravu teplé vody:  | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Osvětlení:            | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |
| Jiné:                 | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                   |

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 21,4  
Slunce a energie prostředí: 37,8

## 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) |                 |            |           |
|                                     |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
| Mimořádné úsporně                   |                                | 59                   |          | 7                                       |                 |            | 8         |
|                                     | 0,23                           |                      |          |                                         |                 | 22         |           |
|                                     |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
|                                     |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
|                                     |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
|                                     |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
|                                     |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
| Mimořádné neúsporně                 |                                |                      |          |                                         |                 |            |           |
| Hodnoty pro celou budovu<br>MWh/rok |                                | 36,11                |          | 4,57                                    |                 | 13,69      | 4,80      |

Zpracovatel: HABRdesign/Ing. Viktro Brabec

Kontakt: Rájov 14e  
Rájov u Perštejna

Osvědčení č.: 1129

Vyhotoveno dne: 14. 10. 2014

Podpis:

# 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 2013

Název úlohy: **PODHŮRA**  
Zpracovatel: HABRdesign  
Zakázka: PENB  
Datum: 22.11.2013

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 4  
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 13,9  
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/m2] |       |        |       |          |
|--------------|-----------|-------------------|------------------------------------------------------|-------|--------|-------|----------|
|              |           |                   | Sever                                                | Jih   | Východ | Západ | Horizont |
| leden        | 31        | -1,3 C            | 29,5                                                 | 123,1 | 50,8   | 50,8  | 74,9     |
| únor         | 28        | -0,1 C            | 48,2                                                 | 184,0 | 91,8   | 91,8  | 133,2    |
| březen       | 31        | 3,7 C             | 91,1                                                 | 267,8 | 168,8  | 168,8 | 259,9    |
| duben        | 30        | 8,1 C             | 129,6                                                | 308,5 | 267,1  | 267,1 | 409,7    |
| květen       | 31        | 13,3 C            | 176,8                                                | 313,2 | 313,2  | 313,2 | 535,7    |
| červen       | 30        | 16,1 C            | 186,5                                                | 272,2 | 324,0  | 324,0 | 526,3    |
| červenec     | 31        | 18,0 C            | 184,7                                                | 281,2 | 302,8  | 302,8 | 519,5    |
| srpen        | 31        | 17,9 C            | 152,6                                                | 345,6 | 289,4  | 289,4 | 490,3    |
| září         | 30        | 13,5 C            | 103,7                                                | 280,1 | 191,9  | 191,9 | 313,6    |
| říjen        | 31        | 8,3 C             | 67,0                                                 | 267,8 | 139,3  | 139,3 | 203,4    |
| listopad     | 30        | 3,2 C             | 33,8                                                 | 163,4 | 64,8   | 64,8  | 90,7     |
| prosinec     | 31        | 0,5 C             | 21,6                                                 | 104,4 | 40,3   | 40,3  | 53,6     |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] |       |       |       |
|--------------|-----------|-------------------|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|              |           |                   | SV                                                   | SZ    | JV    | JZ    |
| leden        | 31        | -1,3 C            | 29,5                                                 | 29,5  | 96,5  | 96,5  |
| únor         | 28        | -0,1 C            | 53,3                                                 | 53,3  | 147,6 | 147,6 |
| březen       | 31        | 3,7 C             | 107,3                                                | 107,3 | 232,9 | 232,9 |
| duben        | 30        | 8,1 C             | 181,4                                                | 181,4 | 311,0 | 311,0 |
| květen       | 31        | 13,3 C            | 235,8                                                | 235,8 | 332,3 | 332,3 |
| červen       | 30        | 16,1 C            | 254,2                                                | 254,2 | 316,1 | 316,1 |
| červenec     | 31        | 18,0 C            | 238,3                                                | 238,3 | 308,2 | 308,2 |
| srpen        | 31        | 17,9 C            | 203,4                                                | 203,4 | 340,2 | 340,2 |
| září         | 30        | 13,5 C            | 127,1                                                | 127,1 | 248,8 | 248,8 |
| říjen        | 31        | 8,3 C             | 77,8                                                 | 77,8  | 217,1 | 217,1 |
| listopad     | 30        | 3,2 C             | 33,8                                                 | 33,8  | 121,7 | 121,7 |
| prosinec     | 31        | 0,5 C             | 21,6                                                 | 21,6  | 83,2  | 83,2  |

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: VÝSTAVNÍ PLOCHA  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: nová budova  
Objem z vnějších rozměrů: 1539,7 m3  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 335,4 m2  
Celk. energet. vztažná plocha: 364,0 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 22,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 1296 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 7,0+7,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
- dodanou energii na osvětlení: 4,9 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
(vztaheno na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
- prům. účinnost osvětlení: 35 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 10985,04 MJ/rok

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 58,4 m<sup>3</sup>
- teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ano (z 20,0 %)

Přiváděný vzduch: 45,0 C (recirkulace: 0,0 %)

Účinnost sdílení/distrib. VZT: 85,0 % / 85,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo

Parametr COP: 4,0

Příkon čerpadel vytápění: 19,8 W

Příkon regulace/emise tepla: 0,1 / 0,0 W

#### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)

Topný faktor pro přípravu TV: 4,0

Objem zásobníku TV: 500,0 l

Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 3,9 Wh/(l.d)

Délka rozvodů TV: 80,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 100,8 Wh/(m.d)

Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W

Příkon regulace: 0,0 W

#### Solární systémy v zóně

| Typ prvku | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Typ | Účinnost [%] | Orientace/sklon | Činitel stínění |
|-----------|--------------------------|-----|--------------|-----------------|-----------------|
| kolektor  | 0,8                      | --- | 80,0         | Jih / 45,0      | 1,0             |

Objem solárního zásobníku: 0,0 l

Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)

Délka rozvodů solární soustavy: 0,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 0,0 Wh/(m.d)

Typ výpočtu produkce energie kolektory: s využitím prům. účinnosti kolektorů

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

Objem vzduchu v zóně: 1231,76 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu: 3850,0 m<sup>3</sup>/h

Objem.tok odváděného vzduchu: 3850,0 m<sup>3</sup>/h

Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,06 1/h

Součinitel větrné expozice e: 0,01

Součinitel větrné expozice f: 20,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Měrný tepelný tok větráním Hv: 317,869 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 [W/m <sup>2</sup> K] |
|---------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| S1.3 stěna obvodová | 170,86                   | 0,108                  | 1,00  | 18,453    | 0,300                    |
| S3.1 střecha        | 364,0                    | 0,065                  | 1,00  | 23,660    | 0,240                    |
| S4.1 podlaha nad ex | 5,9                      | 0,084                  | 1,00  | 0,496     | 0,240                    |

|                                |                       |       |      |        |       |
|--------------------------------|-----------------------|-------|------|--------|-------|
| STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ - východ | 16,0 (16,0x1,0 x 1)   | 1,050 | 1,00 | 16,800 | 1,500 |
| STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ - sever  | 92,16 (92,16x1,0 x 1) | 1,050 | 1,00 | 96,768 | 1,500 |
| Dveře prosklené                | 5,06 (5,06x1,0 x 1)   | 0,850 | 1,00 | 4,301  | 1,500 |
| OKNA - východ                  | 4,8 (4,8x1,0 x 1)     | 0,850 | 1,00 | 4,080  | 1,500 |
| OKNA - jih                     | 19,28 (19,28x1,0 x 1) | 0,850 | 1,00 | 16,386 | 1,500 |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 180,944 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 13,561 W/K

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

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: S4.3 podlaha na zemině 1.np  
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 289,5 m2  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,18 W/m2K  
Číselník teplotní redukce: 0,43  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 22,407 W/K

#### 2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: S4.2 podlaha nad sut  
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 68,5 m2  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,214 W/m2K  
Číselník teplotní redukce: 0,57  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 8,356 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 30,763 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 7,160 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 30,763 do 30,763 W/K

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

| Název konstrukce               | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace  |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ - východ | 16,0        | 0,65       | 0,9/0,1    | 1,0/1,0       | 0,9    | V (90 st.) |
| STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ - sever  | 92,16       | 0,65       | 0,9/0,1    | 1,0/1,0       | 0,9    | S (90 st.) |
| Dveře prosklené                | 5,06        | 0,65       | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,702  | J (90 st.) |
| OKNA - východ                  | 4,8         | 0,5        | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,702  | V (90 st.) |
| OKNA - jih                     | 19,28       | 0,5        | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,9    | J (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fs je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc:           | 1       | 2       | 3      | 4       | 5       | 6       |
|------------------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Zisk (vytápění): | 2579,2  | 4171,6  | 7290,4 | 10103,0 | 12595,2 | 12828,4 |
| Měsíc:           | 7       | 8       | 9      | 10      | 11      | 12      |
| Zisk (vytápění): | 12628,8 | 11556,9 | 8125,4 | 5983,0  | 3166,8  | 2014,0  |

### PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: ADMINISTRATIVA  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: nová budova  
Objem z vnějších rozměrů: 405,71 m3  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 93,0 m2  
Celk. energet. vztažná plocha: 104,91 m2  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano  
Průměrné vnitřní zisky: 527 W  
..... odvozeny pro · produkci tepla: 5,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)



- časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx
- dodanou energii na osvětlení: 25,9 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
(vztaheno na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
- prům. účinnost osvětlení: 35 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 2746,26 MJ/rok  
 ..... odvozeno pro  
 · roční potřebu teplé vody: 14,6 m<sup>3</sup>  
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Vytápění je zajištěno VZT: ne  
 Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %  
 Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo  
 Parametr COP: 4,0  
 Příkon čerpadel vytápění: 30,2 W  
 Příkon regulace/emise tepla: 0,1 / 0,0 W

#### **Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla: tepelné čerpadlo (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje přípravy TV: tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)  
 Topný faktor pro přípravu TV: 4,0  
 Objem zásobníku TV: 500,0 l  
 Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 3,9 Wh/(l.d)  
 Délka rozvodů TV: 50,0 m  
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 100,8 Wh/(m.d)  
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W  
 Příkon regulace: 0,0 W

#### **Solární systémy v zóně**

| Typ prvku | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Typ | Účinnost [%] | Orientace/sklon | Činitel stínění |
|-----------|--------------------------|-----|--------------|-----------------|-----------------|
| kolektor  | 1,0                      | --- | 80,0         | Jih / 45,0      | 1,0             |

Objem solárního zásobníku: 0,0 l  
 Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)  
 Délka rozvodů solární soustavy: 0,0 m  
 Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 0,0 Wh/(m.d)  
 Typ výpočtu produkce energie kolektory: s využitím prům. účinnosti kolektorů

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :**

Objem vzduchu v zóně: 324,568 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 200,0 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 200,0 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,6 1/h  
 Součinitel větrné expozice e: 0,01  
 Součinitel větrné expozice f: 20,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %  
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 17,143 W/K

#### **Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :**

| Název konstrukce         | Plocha [m <sup>2</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m <sup>2</sup> K] |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| S1.3 stěna obvodová      | 35,41                    | 0,108                  | 1,00  | 3,824     | 0,300                    |
| S4.1 podlaha nad ex      | 8,55                     | 0,084                  | 1,00  | 0,718     | 0,240                    |
| S3.1 střecha             | 83,7                     | 0,065                  | 1,00  | 5,441     | 0,240                    |
| S1.1 stěna suterénní     | 12,02                    | 0,225                  | 1,00  | 2,705     | 0,300                    |
| S1.1 stěna suter. extrud | 3,8                      | 0,230                  | 1,00  | 0,874     | 0,300                    |
| STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ    | 18,46 (18,46x1,0 x 1)    | 1,050                  | 1,00  | 19,387    | 1,500                    |
| OKNA JIH                 | 8,08 (8,08x1,0 x 1)      | 0,850                  | 1,00  | 6,866     | 1,500                    |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 39,815 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 3,400 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

##### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: S4.1 podlaha na zemině 1.pp  
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 21,21 m<sup>2</sup>  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,331 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce: 0,43  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 3,019 W/K

##### 2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: S4.2 podlaha nad suterénem  
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 39,2 m<sup>2</sup>  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,214 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce: 0,57  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 4,782 W/K  
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 7,800 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 1,208 W/K  
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 7,8 do 7,8 W/K

#### Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 2 :

##### 1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: Dveře do sklepa  
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1,8 m<sup>2</sup>  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 2,5 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce: 0,43  
Měrný tep.tok touto konstrukcí: 1,935 W/K

##### 2. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: STĚNA DO SKLEPA 115  
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 11,4 m<sup>2</sup>  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 1,616 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce: 0,43  
Měrný tep.tok touto konstrukcí: 7,922 W/K

##### 3. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: STĚNA DO SKLEPA 300  
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 17,4 m<sup>2</sup>  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,308 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce: 0,43  
Měrný tep.tok touto konstrukcí: 2,304 W/K

##### 4. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: STĚNA DO SKLEPA 250  
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 8,82 m<sup>2</sup>  
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 1,055 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce: 0,43  
Měrný tep.tok touto konstrukcí: 4,001 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: 16,162 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 0,788 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

| Název konstrukce      | Plocha [m <sup>2</sup> ] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace  |
|-----------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ | 18,46                    | 0,65       | 0,9/0,1    | 1,0/1,0       | 0,9    | S (90 st.) |
| OKNA JIH              | 8,08                     | 0,5        | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,9    | J (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření 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 Fs 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): | 540,0 | 843,1 | 1410,3 | 1840,4 | 2264,1 | 2255,1 |
| Měsíc:           | 7     | 8     | 9      | 10     | 11     | 12     |

|                  |        |        |        |        |       |       |
|------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Zisk (vytápění): | 2260,0 | 2126,6 | 1548,7 | 1199,5 | 669,9 | 428,1 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|

## PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

### Základní popis zóny

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název zóny:                       | CHODBA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Typ zóny pro určení Uem,N:        | jiná než nová obytná budova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Typ zóny pro refer. budovu:       | jiná budova než RD a BD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Typ hodnocení:                    | nová budova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Objem z vnějších rozměrů:         | 245,6 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Podlah. plocha (celková vnitřní): | 55,9 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Celk. energet. vztažná plocha:    | 65,6 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita:  | 165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Vnitřní teplota (zima/léto):      | 15,0 C / 20,0 C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Zóna je vytápěna/chlazená:        | ano / ne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Typ vytápění:                     | nepřerušované                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Regulace otopné soustavy:         | ano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Průměrné vnitřní zisky:           | 23 W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ..... odvozeny pro                | <ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 4,6 kWh/(m<sup>2</sup>.a)<br/>(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul> |
| Teplo na přípravu TV:             | 0,0 MJ/rok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ..... odvozeno pro                | · dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Zpětně získané teplo mimo VZT:    | 0,0 MJ/rok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| Vytápění je zajištěno VZT:   | ne               |
| Účinnost sdílení/distribuce: | 83,0 % / 89,0 %  |
| Název zdroje tepla:          | (podíl 100,0 %)  |
| Typ zdroje tepla:            | tepelné čerpadlo |
| Parametr COP:                | 4,0              |
| Příkon čerpadel vytápění:    | 30,2 W           |
| Příkon regulace/emise tepla: | 0,1 / 0,0 W      |

### Solární systémy v zóně

| Typ prvku | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Typ | Účinnost [%] | Orientace/sklon | Činitel stínění |
|-----------|--------------------------|-----|--------------|-----------------|-----------------|
| kolektor  | 0,5                      | --- | 80,0         | Jih / 45,0      | 1,0             |

|                                             |                                      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Objem solárního zásobníku:                  | 0,0 l                                |
| Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:   | 0,0 Wh/(l.d)                         |
| Délka rozvodů solární soustavy:             | 0,0 m                                |
| Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: | 0,0 Wh/(m.d)                         |
| Typ výpočtu produkce energie kolektory:     | s využitím prům. účinnosti kolektorů |

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Objem vzduchu v zóně:              | 196,48 m <sup>3</sup>              |
| Podíl vzduchu z objemu zóny:       | 80,0 %                             |
| Typ větrání zóny:                  | nucené (mechanický větrací systém) |
| Objem.tok přiváděného vzduchu:     | 58,94 m <sup>3</sup> /h            |
| Objem.tok odváděného vzduchu:      | 58,94 m <sup>3</sup> /h            |
| Násobnost výměny při dP=50Pa:      | 0,06 1/h                           |
| Součinitel větrné expozice e:      | 0,01                               |
| Součinitel větrné expozice f:      | 20,0                               |
| Účinnost zpětného získávání tepla: | 75,0 %                             |
| Podíl času s nuceným větráním:     | 70,8 %                             |
| Výměna bez nuceného větrání:       | 0,0 1/h                            |
| Měrný tepelný tok větráním Hv:     | 3,482 W/K                          |

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

| Název konstrukce            | Plocha [m <sup>2</sup> ] | U [W/m <sup>2</sup> K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| SS1.3. stěna obvodová       | 9,01                     | 0,108                  | 1,00  | 0,973     | 0,300                    |
| S1.1stěna obvodová sut      | 7,85                     | 0,225                  | 1,00  | 1,766     | 0,300                    |
| S4.1 podlaha nad exteriérem | 5,0                      | 0,084                  | 1,00  | 0,420     | 0,240                    |
| S3.1 střecha                | 23,85                    | 0,065                  | 1,00  | 1,550     | 0,240                    |
| okna jih - 1.np trojsklo    | 3,68 (3,68x1,0 x 1)      | 0,850                  | 1,00  | 3,128     | 1,700                    |
| okna jih - 1.pp dvousklo    | 3,68 (3,68x1,0 x 1)      | 1,100                  | 1,00  | 4,048     | 1,700                    |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 11,886 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 1,061 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

|                                                  |                             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| Název konstrukce:                                | S4.1 podlaha na zemině 1.pp |
| Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:       | 41,7 m <sup>2</sup>         |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce:       | 0,331 W/m <sup>2</sup> K    |
| Činitel teplotní redukce:                        | 0,43                        |
| Ustálený měrný tok zeminou Hg:                   | 5,935 W/K                   |
| <u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>    | <u>5,935 W/K</u>            |
| ..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:          | 0,834 W/K                   |
| Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: | od 5,935 do 5,935 W/K       |

### Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 3 :

#### 1. konstrukce u nevytáp. prostoru

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| Název konstrukce:                          | Dveře do nevyt. pro    |
| Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:   | 6,15 m <sup>2</sup>    |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 2,5 W/m <sup>2</sup> K |
| Činitel teplotní redukce:                  | 0,43                   |
| Měrný tep.tok touto konstrukcí:            | 6,611 W/K              |

#### 2. konstrukce u nevytáp. prostoru

|                                            |                          |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| Název konstrukce:                          | S2.1 stěna do sklepa 25  |
| Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:   | 46,14 m <sup>2</sup>     |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 1,055 W/m <sup>2</sup> K |
| Činitel teplotní redukce:                  | 0,43                     |
| Měrný tep.tok touto konstrukcí:            | 20,931 W/K               |

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: 27,543 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 1,046 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

| Název konstrukce         | Plocha [m <sup>2</sup> ] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace  |
|--------------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| okna jih - 1.np trojsklo | 3,68                     | 0,5        | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,9    | J (90 st.) |
| okna jih - 1.pp dvousklo | 3,68                     | 0,65       | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,9    | J (90 st.) |

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 Fs 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): | 295,4 | 441,5 | 642,6 | 740,3 | 751,5 | 653,2 |
| Měsíc:           | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
| Zisk (vytápění): | 674,8 | 829,3 | 672,1 | 642,6 | 392,1 | 250,5 |

### PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: BYTOVÁ JEDNOTKA  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ zóny pro refer. budovu:       | rodinný dům                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Typ hodnocení:                    | nová budova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Objem z vnějších rozměrů:         | 348,6 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Podlah. plocha (celková vnitřní): | 70,7 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Celk. energet. vztažná plocha:    | 82,4 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:           | 162 W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ..... odvozeny pro                | <ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 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>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul> |
| Teplo na přípravu TV:             | 4947,03 MJ/rok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ..... odvozeno pro                | <ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 26,3 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

|                              |                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| Vytápění je zajištěno VZT:   | ne                                         |
| Účinnost sdílení/distribuce: | 88,0 % / 87,0 %                            |
| Název zdroje tepla:          | TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ-VODA (podíl 100,0 %) |
| Typ zdroje tepla:            | tepelné čerpadlo                           |
| Parametr COP:                | 4,0                                        |
| Příkon čerpadel vytápění:    | 25,2 W                                     |
| Příkon regulace/emise tepla: | 0,1 / 0,0 W                                |

#### **Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Název zdroje tepla:             | tepelné čerpadlo (podíl 100,0 %)  |
| Typ zdroje přípravy TV:         | tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla) |
| Topný faktor pro přípravu TV:   | 4,0                               |
| Objem zásobníku TV:             | 500,0 l                           |
| Měrná tep. ztráta zásobníku TV: | 3,9 Wh/(l.d)                      |
| Délka rozvodů TV:               | 42,4 m                            |
| Měrná tep. ztráta rozvodů TV:   | 100,8 Wh/(m.d)                    |
| Příkon čerpadel distribuce TV:  | 5,0 W                             |
| Příkon regulace:                | 0,0 W                             |

#### **Solární systémy v zóně**

| Typ prvku | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Typ | Účinnost [%] | Orientace/sklon | Činitel stínění |
|-----------|--------------------------|-----|--------------|-----------------|-----------------|
| kolektor  | 2,0                      | --- | 80,0         | Jih / 0,0       | 1,0             |

|                                             |                                      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Objem solárního zásobníku:                  | 0,0 l                                |
| Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:   | 0,0 Wh/(l.d)                         |
| Délka rozvodů solární soustavy:             | 0,0 m                                |
| Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: | 0,0 Wh/(m.d)                         |
| Typ výpočtu produkce energie kolektory:     | s využitím prům. účinnosti kolektorů |

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :**

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Objem vzduchu v zóně:              | 278,88 m <sup>3</sup>              |
| Podíl vzduchu z objemu zóny:       | 80,0 %                             |
| Typ větrání zóny:                  | nucené (mechanický větrací systém) |
| Objem.tok přiváděného vzduchu:     | 240,0 m <sup>3</sup> /h            |
| Objem.tok odváděného vzduchu:      | 240,0 m <sup>3</sup> /h            |
| Násobnost výměny při dP=50Pa:      | 0,6 1/h                            |
| Součinitel větrné expozice e:      | 0,01                               |
| Součinitel větrné expozice f:      | 20,0                               |
| Účinnost zpětného získávání tepla: | 75,0 %                             |
| Podíl času s nuceným větráním:     | 100,0 %                            |

Měrný tepelný tok větráním Hv: 20,352 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a exteriérem :

| Název konstrukce    | Plocha [m2]         | U [W/m2K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m2K] |
|---------------------|---------------------|-----------|-------|-----------|-------------|
| S1.3 stěna obvodová | 96,56               | 0,108     | 1,00  | 10,428    | 0,300       |
| S3.1 střecha        | 82,4                | 0,065     | 1,00  | 5,356     | 0,240       |
| S4.1 podlaha nad ex | 17,05               | 0,084     | 1,00  | 1,432     | 0,240       |
| OKNA ZÁPAD          | 6,08 (6,08x1,0 x 1) | 0,850     | 1,00  | 5,164     | 1,500       |
| OKNA JIH            | 6,3 (6,3x1,0 x 1)   | 0,850     | 1,00  | 5,355     | 1,500       |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 27,735 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 4,168 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 4 :

##### 1. konstrukce ve styku se zeminou

|                                                  |                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Název konstrukce:                                | S4.2 podlaha nad suterénem |
| Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:       | 65,3 m2                    |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce:       | 0,214 W/m2K                |
| Činitel teplotní redukce:                        | 0,57                       |
| Ustálený měrný tok zeminou Hg:                   | 7,965 W/K                  |
| Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:           | 7,965 W/K                  |
| ..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:          | 1,306 W/K                  |
| Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: | od 7,965 do 7,965 W/K      |

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :

| Název konstrukce | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace  |
|------------------|-------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| OKNA ZÁPAD       | 6,08        | 0,5        | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,9    | Z (90 st.) |
| OKNA JIH         | 6,3         | 0,5        | 0,7/0,3    | 1,0/1,0       | 0,9    | J (90 st.) |

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 Fs 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): | 307,4  | 486,7  | 769,0 | 1011,0 | 1098,8 | 1044,2 |
| Měsíc:           | 7      | 8      | 9     | 10     | 11     | 12     |
| Zisk (vytápění): | 1023,7 | 1115,7 | 830,8 | 718,2  | 403,4  | 255,9  |

#### PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAМИ:

| Název konstrukce | Plocha [m2] | Souč.prostupu [W/m2K] | Rozhraní zón |
|------------------|-------------|-----------------------|--------------|
| S2.2             | 9,4         | 1,616                 | 2 - 3        |
| S2.1             | 11,2        | 1,055                 | 2 - 3        |
| S2.6             | 9,9         | 0,492                 | 2 - 3        |
| S2.5             | 31,9        | 1,226                 | 2 - 3        |
| dveře            | 6,6         | 2,500                 | 2 - 3        |
| S4.2             | 15,9        | 0,214                 | 2 - 3        |
| S2.5             | 31,9        | 1,226                 | 1 - 3        |
| Dveře            | 1,8         | 2,500                 | 1 - 3        |
| S2.5             | 16,9        | 1,226                 | 1 - 2        |

Objemový tok vzduchu mezi zónami 2 a 3: 0,3 m3/s  
Propustnost zeminou mezi zónami 2 a 3: 0,0 W/K  
Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 3: 0,3 m3/s  
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 3: 0,0 W/K  
Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,3 m3/s  
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní Ht [W/K] Hv [W/K] H [W/K]

|       |        |         |         |
|-------|--------|---------|---------|
| 1 a 2 | 20,719 | 360,000 | 380,719 |
| 1 a 3 | 43,609 | 360,000 | 403,609 |
| 2 a 3 | 90,889 | 360,000 | 450,889 |

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,  
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,  
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

#### PARAMETRY PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ:

Číslo zóny: 1  
Podíl z celkové délky periody: 80,0 %  
Délka otopné přestávky: 24,0 h  
Typ otopné přestávky: s udržováním zvolené teploty  
Teplota během přestávky: 12,0 C  
Typ zátoku: optimalizovaný  
Zvýšení výkonu během zátoku o: 300,0 %  
Vnitřní tepelná kapacita: 11,7 MJ/K  
Měrný tok Hic: 8987,6 W/K  
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 14,0 C

Číslo zóny: 2  
Podíl z celkové délky periody: 28,6 %  
Délka otopné přestávky: 24,0 h  
Typ otopné přestávky: s redukováním výkonem otopné soustavy  
Výkon otopné soustavy snížen na: 50,0 %  
Typ zátoku: optimalizovaný  
Zvýšení výkonu během zátoku o: 200,0 %  
Vnitřní tepelná kapacita: 4,0 MJ/K  
Měrný tok Hic: 1830,9 W/K  
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 14,4 C

Číslo zóny: 2  
Podíl z celkové délky periody: 30,0 %  
Délka otopné přestávky: 10,0 h  
Typ otopné přestávky: s redukováním výkonem otopné soustavy  
Výkon otopné soustavy snížen na: 50,0 %  
Typ zátoku: optimalizovaný  
Zvýšení výkonu během zátoku o: 200,0 %  
Vnitřní tepelná kapacita: 4,0 MJ/K  
Měrný tok Hic: 1830,9 W/K  
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 16,8 C

#### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

##### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: VÝSTAVNÍ PLOCHA  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 22,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 317,869 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 201,665 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 30,763 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
Výsledný měrný tok H: 550,297 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 380,719 W/K  
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: 403,609 W/K  
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,14: ---

##### Potřeba tepla na vytápění po měsících:



| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 25,174     | 3,641     | 2,579     | 6,220     | 0,986     | 100,0  | 19,040     |
| 2     | 21,004     | 3,209     | 4,172     | 7,380     | 0,967     | 100,0  | 13,867     |
| 3     | 17,382     | 3,484     | 7,290     | 10,774    | 0,885     | 100,0  | 7,844      |
| 4     | 10,325     | 3,311     | 10,103    | 13,414    | 0,638     | 50,9   | 1,767      |
| 5     | 3,063      | 3,373     | 12,595    | 15,968    | 0,192     | 0,0    | ---        |
| 6     | ---        | ---       | ---       | ---       | ---       | 0,0    | ---        |
| 7     | ---        | ---       | ---       | ---       | ---       | 0,0    | ---        |
| 8     | ---        | ---       | ---       | ---       | ---       | 0,0    | ---        |
| 9     | 2,690      | 3,318     | 8,125     | 11,443    | 0,235     | 0,0    | ---        |
| 10    | 10,400     | 3,481     | 5,983     | 9,464     | 0,775     | 62,8   | 3,066      |
| 11    | 17,658     | 3,435     | 3,167     | 6,602     | 0,962     | 100,0  | 11,309     |
| 12    | 22,440     | 3,634     | 2,014     | 5,648     | 0,986     | 100,0  | 16,874     |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 73,768 GJ**

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

| Měsíc | Q,SC,ini[GJ] | Q,SC,W[GJ] | Q,SC,ht[GJ] | Q,PV,el[GJ] | Q,CHP,el[GJ] | Q,r [GJ] |
|-------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| 1     | 0,084        | 0,084      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 2     | 0,135        | 0,135      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 3     | 0,220        | 0,220      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 4     | 0,301        | 0,301      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 5     | 0,348        | 0,348      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 6     | 0,321        | 0,321      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 7     | 0,323        | 0,323      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 8     | 0,350        | 0,350      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 9     | 0,248        | 0,248      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 10    | 0,202        | 0,202      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 11    | 0,109        | 0,109      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 12    | 0,068        | 0,068      | ---         | ---         | ---          | ---      |

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sítě a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### 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     | 24,720    | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,764     | 0,053     | 28,572     |
| 2     | 18,004    | ---       | ---        | 0,906     | 1,925     | 0,567     | 0,048     | 21,449     |
| 3     | 10,184    | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,523     | 0,053     | 13,795     |
| 4     | 2,294     | ---       | ---        | 0,970     | 1,997     | 0,413     | 0,026     | 5,701      |
| 5     | ---       | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,352     | 0,000     | 3,388      |
| 6     | ---       | ---       | ---        | 0,970     | 1,997     | 0,316     | 0,000     | 3,283      |
| 7     | ---       | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,327     | 0,000     | 3,362      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,352     | 0,000     | 3,388      |
| 9     | ---       | ---       | ---        | 0,970     | 1,997     | 0,423     | 0,000     | 3,390      |
| 10    | 3,980     | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,518     | 0,034     | 7,567      |
| 11    | 14,683    | ---       | ---        | 0,970     | 1,997     | 0,603     | 0,052     | 18,304     |
| 12    | 21,907    | ---       | ---        | 1,003     | 2,033     | 0,754     | 0,053     | 25,749     |

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.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 137,950 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 232,4 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1036,1 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>:

0,43 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,22 W/m<sup>2</sup>K**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny: ADMINISTRATIVA



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: 17,143 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 45,212 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 7,800 W/K  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: 16,162 W/K  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 86,317 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: 380,719 W/K**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: 450,889 W/K**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,24: ---**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 5,320      | 1,662     | 0,540     | 2,202     | 0,987     | 100,0  | 3,148      |
| 2     | 4,422      | 1,384     | 0,843     | 2,227     | 0,973     | 100,0  | 2,254      |
| 3     | 3,776      | 1,432     | 1,410     | 2,842     | 0,906     | 100,0  | 1,201      |
| 4     | 2,468      | 1,298     | 1,840     | 3,138     | 0,703     | 27,9   | 0,261      |
| 5     | 1,363      | 1,269     | 2,264     | 3,533     | 0,386     | 0,0    | ---        |
| 6     | 0,768      | 1,205     | 2,255     | 3,460     | 0,222     | 0,0    | ---        |
| 7     | 0,407      | 1,245     | 2,260     | 3,505     | 0,116     | 0,0    | ---        |
| 8     | 0,427      | 1,269     | 2,127     | 3,396     | 0,126     | 0,0    | ---        |
| 9     | 1,279      | 1,307     | 1,549     | 2,856     | 0,448     | 0,0    | ---        |
| 10    | 2,533      | 1,427     | 1,199     | 2,627     | 0,796     | 61,4   | 0,442      |
| 11    | 3,898      | 1,478     | 0,670     | 2,148     | 0,964     | 100,0  | 1,827      |
| 12    | 4,847      | 1,652     | 0,428     | 2,080     | 0,985     | 100,0  | 2,798      |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 11,932 GJ**

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

| Měsíc | Q,SC,ini[GJ] | Q,SC,W[GJ] | Q,SC,ht[GJ] | Q,PV,el[GJ] | Q,CHP,el[GJ] | Q,r [GJ] |
|-------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| 1     | 0,103        | 0,103      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 2     | 0,164        | 0,164      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 3     | 0,268        | 0,268      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 4     | 0,367        | 0,367      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 5     | 0,424        | 0,424      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 6     | 0,392        | 0,392      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 7     | 0,394        | 0,394      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 8     | 0,427        | 0,427      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 9     | 0,303        | 0,303      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 10    | 0,246        | 0,246      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 11    | 0,133        | 0,133      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 12    | 0,084        | 0,084      | ---         | ---         | ---          | ---      |

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku;  
 Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem;  
 Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### 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     | 4,112     | ---       | ---        | 0,074     | 1,009     | 1,119     | 0,081     | 6,395      |
| 2     | 2,944     | ---       | ---        | 0,067     | 0,933     | 0,831     | 0,073     | 4,850      |
| 3     | 1,569     | ---       | ---        | 0,074     | 1,009     | 0,766     | 0,081     | 3,499      |
| 4     | 0,341     | ---       | ---        | 0,072     | 0,984     | 0,606     | 0,022     | 2,025      |
| 5     | ---       | ---       | ---        | 0,074     | 1,009     | 0,516     | 0,000     | 1,599      |
| 6     | ---       | ---       | ---        | 0,072     | 0,984     | 0,463     | 0,000     | 1,519      |
| 7     | ---       | ---       | ---        | 0,074     | 1,009     | 0,479     | 0,000     | 1,562      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | 0,074     | 1,009     | 0,516     | 0,000     | 1,599      |
| 9     | ---       | ---       | ---        | 0,072     | 0,984     | 0,620     | 0,000     | 1,676      |
| 10    | 0,578     | ---       | ---        | 0,074     | 1,009     | 0,759     | 0,050     | 2,470      |
| 11    | 2,387     | ---       | ---        | 0,072     | 0,984     | 0,884     | 0,079     | 4,405      |

12 3,655 --- --- 0,074 1,009 1,105 0,081 5,924

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.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 37,524 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 69,2 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 269,9 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</sub>,N,20: 0,42 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,26 W/m<sup>2</sup>K**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: CHODBA  
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 3,482 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový

měrný tok prostupem tep. vazbami H<sub>tb</sub>: 14,827 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 5,935 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: 27,543 W/K

Měrný tok Trombeho stěnami H<sub>tw</sub>: ---

Měrný tok větranými stěnami H<sub>vw</sub>: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H<sub>ti</sub>: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

**Výsledný měrný tok H: 51,786 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>31</sub>: 403,609 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H<sub>32</sub>: 450,889 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.4 H<sub>34</sub>: ---**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 0,388      | 0,093     | 0,295     | 0,389     | 0,811     | 100,0  | 0,073      |
| 2     | 0,509      | 0,069     | 0,442     | 0,511     | 0,810     | 100,0  | 0,096      |
| 3     | 0,694      | 0,064     | 0,643     | 0,706     | 0,804     | 100,0  | 0,126      |
| 4     | 0,687      | 0,050     | 0,740     | 0,791     | 0,751     | 65,1   | 0,094      |
| 5     | 0,236      | 0,043     | 0,752     | 0,794     | 0,297     | 0,0    | ---        |
| 6     | ---        | ---       | ---       | ---       | ---       | 0,0    | ---        |
| 7     | ---        | ---       | ---       | ---       | ---       | 0,0    | ---        |
| 8     | ---        | ---       | ---       | ---       | ---       | 0,0    | ---        |
| 9     | 0,201      | 0,052     | 0,672     | 0,724     | 0,278     | 0,0    | ---        |
| 10    | 0,638      | 0,063     | 0,643     | 0,706     | 0,768     | 66,7   | 0,096      |
| 11    | 0,464      | 0,074     | 0,392     | 0,466     | 0,810     | 100,0  | 0,087      |
| 12    | 0,342      | 0,092     | 0,251     | 0,342     | 0,811     | 100,0  | 0,065      |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 0,636 GJ**

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

| Měsíc | Q,SC,ini[GJ] | Q,SC,W[GJ] | Q,SC,ht[GJ] | Q,PV,el[GJ] | Q,CHP,el[GJ] | Q,r [GJ] |
|-------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| 1     | 0,051        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 2     | 0,082        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 3     | 0,134        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 4     | 0,183        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 5     | 0,212        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 6     | 0,196        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 7     | 0,197        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 8     | 0,213        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 9     | 0,151        | ---        | ---         | ---         | ---          | ---      |

|    |       |     |     |     |     |     |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 0,123 | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | 0,066 | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12 | 0,042 | --- | --- | --- | --- | --- |

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku;  
Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem;  
Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### 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     | 0,099     | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,120     | 0,081     | 0,315      |
| 2     | 0,129     | ---       | ---        | 0,014     | ---       | 0,089     | 0,073     | 0,306      |
| 3     | 0,170     | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,082     | 0,081     | 0,349      |
| 4     | 0,127     | ---       | ---        | 0,015     | ---       | 0,065     | 0,051     | 0,258      |
| 5     | ---       | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,055     | 0,000     | 0,071      |
| 6     | ---       | ---       | ---        | 0,015     | ---       | 0,049     | 0,000     | 0,065      |
| 7     | ---       | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,051     | 0,000     | 0,067      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,055     | 0,000     | 0,071      |
| 9     | ---       | ---       | ---        | 0,015     | ---       | 0,066     | 0,000     | 0,081      |
| 10    | 0,130     | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,081     | 0,054     | 0,280      |
| 11    | 0,118     | ---       | ---        | 0,015     | ---       | 0,094     | 0,079     | 0,306      |
| 12    | 0,087     | ---       | ---        | 0,016     | ---       | 0,118     | 0,081     | 0,302      |

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.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2,470 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 48,3 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 147,1 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,36 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,33 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

Název zóny: BYTOVÁ JEDNOTKA  
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: 20,352 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 33,209 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 7,965 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 61,526 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,41: ---**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,42: ---**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,43: ---**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 3,510      | 0,496     | 0,307     | 0,804     | 0,999     | 100,0  | 2,707      |
| 2     | 2,992      | 0,419     | 0,487     | 0,906     | 0,997     | 100,0  | 2,089      |
| 3     | 2,686      | 0,438     | 0,769     | 1,207     | 0,985     | 100,0  | 1,497      |
| 4     | 1,898      | 0,402     | 1,011     | 1,413     | 0,916     | 100,0  | 0,604      |
| 5     | 1,104      | 0,397     | 1,099     | 1,496     | 0,678     | 28,2   | 0,090      |
| 6     | 0,622      | 0,379     | 1,044     | 1,423     | 0,437     | 0,0    | ---        |

|    |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 7  | 0,330 | 0,391 | 1,024 | 1,415 | 0,233 | 0,0   | ---   |
| 8  | 0,346 | 0,397 | 1,116 | 1,513 | 0,229 | 0,0   | ---   |
| 9  | 1,037 | 0,404 | 0,831 | 1,235 | 0,740 | 50,9  | 0,122 |
| 10 | 1,928 | 0,437 | 0,718 | 1,155 | 0,958 | 100,0 | 0,822 |
| 11 | 2,679 | 0,448 | 0,403 | 0,851 | 0,996 | 100,0 | 1,831 |
| 12 | 3,213 | 0,494 | 0,256 | 0,750 | 0,999 | 100,0 | 2,464 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 12,226 GJ**

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

| Měsíc | Q,SC,ini[GJ] | Q,SC,W[GJ] | Q,SC,ht[GJ] | Q,PV,el[GJ] | Q,CHP,el[GJ] | Q,r [GJ] |
|-------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| 1     | 0,120        | 0,120      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 2     | 0,213        | 0,213      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 3     | 0,416        | 0,416      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 4     | 0,655        | 0,655      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 5     | 0,857        | 0,857      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 6     | 0,842        | 0,842      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 7     | 0,831        | 0,831      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 8     | 0,785        | 0,785      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 9     | 0,502        | 0,502      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 10    | 0,325        | 0,325      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 11    | 0,145        | 0,145      | ---         | ---         | ---          | ---      |
| 12    | 0,086        | 0,086      | ---         | ---         | ---          | ---      |

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sítě a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### 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     | 3,536     | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,230     | 0,316     | 5,250      |
| 2     | 2,729     | ---       | ---        | 0,056     | 1,039     | 0,171     | 0,285     | 4,280      |
| 3     | 1,955     | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,157     | 0,316     | 3,597      |
| 4     | 0,788     | ---       | ---        | 0,060     | 1,084     | 0,124     | 0,305     | 2,363      |
| 5     | 0,118     | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,106     | 0,267     | 1,660      |
| 6     | ---       | ---       | ---        | 0,060     | 1,084     | 0,095     | 0,240     | 1,480      |
| 7     | ---       | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,098     | 0,248     | 1,515      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,106     | 0,248     | 1,523      |
| 9     | 0,159     | ---       | ---        | 0,060     | 1,084     | 0,127     | 0,273     | 1,705      |
| 10    | 1,073     | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,156     | 0,316     | 2,713      |
| 11    | 2,392     | ---       | ---        | 0,060     | 1,084     | 0,182     | 0,305     | 4,024      |
| 12    | 3,219     | ---       | ---        | 0,062     | 1,107     | 0,227     | 0,316     | 4,930      |

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.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 35,041 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 41,2 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 273,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,36 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,15 W/m<sup>2</sup>K**

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

Faktor tvaru budovy A/V: 0,68 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

| Zóna | Poloha | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Měrný tok [W/K] | Procento [%] |
|------|--------|--------------------------|-----------------|--------------|
|------|--------|--------------------------|-----------------|--------------|

|         |                                         |       |         |          |
|---------|-----------------------------------------|-------|---------|----------|
| 1       | Celkový měrný tok H:                    | ---   | 550,297 | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv:           | ---   | 317,869 | 57,76 %  |
|         | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:        | ---   | 30,763  | 5,59 %   |
|         | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:  | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:       | ---   | 20,721  | 3,77 %   |
|         | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:  | ---   | 180,944 | 32,88 %  |
|         | rozložení měrných toků po konstrukcích: |       |         |          |
|         | Obvodová stěna:                         | 170,9 | 18,453  | 3,35 %   |
|         | Střecha:                                | 364,0 | 23,660  | 4,30 %   |
|         | Podlaha:                                | 289,5 | 22,407  | 4,07 %   |
|         | Otvorová výplň:                         | 24,1  | 20,466  | 3,72 %   |
|         | Podlaha nad ex:                         | 5,9   | 0,496   | 0,09 %   |
|         | Podlaha nad sut:                        | 68,5  | 8,356   | 1,52 %   |
|         | Dveře:                                  | 5,1   | 4,301   | 0,78 %   |
|         | LOP:                                    | 108,2 | 113,568 | 20,64 %  |
|         | Stěna do nevyt. pr.:                    | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | Dveře do nevyt. pro.:                   | ---   | ---     | 0,00 %   |
| 2       | Celkový měrný tok H:                    | ---   | 86,317  | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv:           | ---   | 17,143  | 19,86 %  |
|         | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:        | ---   | 7,800   | 9,04 %   |
|         | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:  | ---   | 16,162  | 18,72 %  |
|         | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:       | ---   | 5,397   | 6,25 %   |
|         | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:  | ---   | 39,815  | 46,13 %  |
|         | rozložení měrných toků po konstrukcích: |       |         |          |
|         | Obvodová stěna:                         | 51,2  | 7,403   | 8,58 %   |
|         | Střecha:                                | 83,7  | 5,441   | 6,30 %   |
|         | Podlaha:                                | 21,2  | 3,019   | 3,50 %   |
|         | Otvorová výplň:                         | 8,1   | 6,866   | 7,95 %   |
|         | Podlaha nad ex:                         | 8,6   | 0,718   | 0,83 %   |
|         | Podlaha nad sut:                        | 39,2  | 4,782   | 5,54 %   |
|         | Dveře:                                  | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | LOP:                                    | 18,5  | 19,387  | 22,46 %  |
|         | Stěna do nevyt. pr.:                    | 37,6  | 14,227  | 16,48 %  |
|         | Dveře do nevyt. pro.:                   | 1,8   | 1,935   | 2,24 %   |
| 3       | Celkový měrný tok H:                    | ---   | 51,786  | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv:           | ---   | 3,482   | 6,72 %   |
|         | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:        | ---   | 5,935   | 11,46 %  |
|         | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:  | ---   | 27,543  | 53,19 %  |
|         | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:       | ---   | 2,941   | 5,68 %   |
|         | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:  | ---   | 11,886  | 22,95 %  |
|         | rozložení měrných toků po konstrukcích: |       |         |          |
|         | Obvodová stěna:                         | 16,9  | 2,739   | 5,29 %   |
|         | Střecha:                                | 23,9  | 1,550   | 2,99 %   |
|         | Podlaha:                                | 41,7  | 5,935   | 11,46 %  |
|         | Otvorová výplň:                         | 7,4   | 7,176   | 13,86 %  |
|         | Podlaha nad ex:                         | 5,0   | 0,420   | 0,81 %   |
|         | Podlaha nad sut:                        | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | Dveře:                                  | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | LOP:                                    | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | Stěna do nevyt. pr.:                    | 46,1  | 20,931  | 40,42 %  |
|         | Dveře do nevyt. pro.:                   | 6,2   | 6,611   | 12,77 %  |
| 4       | Celkový měrný tok H:                    | ---   | 61,526  | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv:           | ---   | 20,352  | 33,08 %  |
|         | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:        | ---   | 7,965   | 12,95 %  |
|         | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:  | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:       | ---   | 5,474   | 8,90 %   |
|         | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:  | ---   | 27,735  | 45,08 %  |
|         | rozložení měrných toků po konstrukcích: |       |         |          |
|         | Obvodová stěna:                         | 96,6  | 10,428  | 16,95 %  |
|         | Střecha:                                | 82,4  | 5,356   | 8,71 %   |
|         | Podlaha:                                | ---   | ---     | 0,00 %   |
|         | Otvorová výplň:                         | 12,4  | 10,519  | 17,10 %  |
|         | Podlaha nad ex:                         | 17,1  | 1,432   | 2,33 %   |

|                                        |      |       |         |
|----------------------------------------|------|-------|---------|
| Podlaha nad sut:                       | 65,3 | 7,965 | 12,95 % |
| Dveře:                                 | ---  | ---   | 0,00 %  |
| LOP:                                   | ---  | ---   | 0,00 %  |
| Stěna do nevyt. pr.:                   | ---  | ---   | 0,00 %  |
| Dveře do nevyt. pro.:                  | ---  | ---   | 0,00 %  |
| Měrný tok speciálními konstrukcemi dH: | ---  | 0,000 | 0,00 %  |

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: | 749,927 W/K     |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:                      | 2539,6 m3       |
| Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):         | 0,30 W/m3K      |
| Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):    | 21,7 kWh/(m3.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: | 391,1 W/K |
| Plocha obalových konstrukcí budovy:            | 1726,7 m2 |

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,41 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,23 W/m2K**

### Potřeba tepla na vytápění budovy

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 34,393     | 5,892     | 3,722     | 9,614     | 0,980     | 100,0  | 24,969     |
| 2     | 28,926     | 5,081     | 5,943     | 11,024    | 0,963     | 100,0  | 18,306     |
| 3     | 24,537     | 5,418     | 10,112    | 15,530    | 0,893     | 100,0  | 10,668     |
| 4     | 15,378     | 5,062     | 13,695    | 18,756    | 0,675     | 61,0   | 2,726      |
| 5     | 5,766      | 5,082     | 16,710    | 21,792    | 0,260     | 7,0    | 0,090      |
| 6     | 1,390      | 4,870     | 16,781    | 21,651    | 0,064     | 0,0    | ---        |
| 7     | 0,736      | 5,033     | 16,587    | 21,620    | 0,034     | 0,0    | ---        |
| 8     | 0,773      | 5,082     | 15,628    | 20,711    | 0,037     | 0,0    | ---        |
| 9     | 5,208      | 5,081     | 11,177    | 16,258    | 0,313     | 12,7   | 0,122      |
| 10    | 15,499     | 5,408     | 8,543     | 13,951    | 0,794     | 72,7   | 4,426      |
| 11    | 24,699     | 5,434     | 4,632     | 10,067    | 0,958     | 100,0  | 15,055     |
| 12    | 30,843     | 5,872     | 2,948     | 8,821     | 0,980     | 100,0  | 22,201     |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 98,563 GJ 27,378 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2539,6 m3

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 616,9 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 10,8 kWh/(m3.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 44 kWh/(m2.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2859.

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

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

| Měsíc | Q,SC,W[GJ] | Q,SC,ht[GJ] | Q,MAX,el[GJ] | Q,PV,el[GJ] |         | Q,CHP,el[GJ] |         | Q,r [GJ] |
|-------|------------|-------------|--------------|-------------|---------|--------------|---------|----------|
|       |            |             |              | k dispozici | využito | k dispozici  | využito |          |
| 1     | 0,307      | ---         | 81,067       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 2     | 0,513      | ---         | 61,770       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 3     | 0,903      | ---         | 42,480       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 4     | 1,323      | ---         | 20,693       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 5     | 1,629      | ---         | 13,435       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 6     | 1,556      | ---         | 12,695       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 7     | 1,549      | ---         | 13,014       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 8     | 1,561      | ---         | 13,161       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 9     | 1,053      | ---         | 13,705       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |
| 10    | 0,774      | ---         | 26,061       | ---         | ---     | ---          | ---     | ---      |

|    |       |     |        |     |     |     |     |     |
|----|-------|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 11 | 0,387 | --- | 54,077 | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12 | 0,238 | --- | 73,812 | --- | --- | --- | --- | --- |

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

### Celková energie dodaná do budovy

| 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     | 32,466    | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 2,233     | 0,531     | 40,533     |
| 2     | 23,806    | ---       | ---        | 1,043     | 3,898     | 1,658     | 0,480     | 30,885     |
| 3     | 13,878    | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 1,528     | 0,531     | 21,240     |
| 4     | 3,551     | ---       | ---        | 1,118     | 4,065     | 1,208     | 0,405     | 10,347     |
| 5     | 0,118     | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 1,028     | 0,268     | 6,718      |
| 6     | ---       | ---       | ---        | 1,118     | 4,065     | 0,924     | 0,241     | 6,347      |
| 7     | ---       | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 0,955     | 0,249     | 6,507      |
| 8     | ---       | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 1,028     | 0,249     | 6,580      |
| 9     | 0,159     | ---       | ---        | 1,118     | 4,065     | 1,237     | 0,274     | 6,853      |
| 10    | 5,761     | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 1,513     | 0,453     | 13,030     |
| 11    | 19,579    | ---       | ---        | 1,118     | 4,065     | 1,763     | 0,514     | 27,038     |
| 12    | 28,868    | ---       | ---        | 1,155     | 4,148     | 2,203     | 0,531     | 36,906     |

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:    | 128,187 GJ        | 35,607 MWh        | 58 kWh/m2        |
| Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:                 | 1,809 GJ          | 0,502 MWh         | 1 kWh/m2         |
| <b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>       | <b>129,995 GJ</b> | <b>36,110 MWh</b> | <b>59 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:     | 13,599 GJ         | 3,777 MWh         | 6 kWh/m2         |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:           | 2,838 GJ          | 0,788 MWh         | 1 kWh/m2         |
| <b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>    | <b>16,437 GJ</b>  | <b>4,566 MWh</b>  | <b>7 kWh/m2</b>  |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:        | 49,196 GJ         | 13,666 MWh        | 22 kWh/m2        |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:      | 0,079 GJ          | 0,022 MWh         | 0 kWh/m2         |
| <b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>    | <b>49,275 GJ</b>  | <b>13,687 MWh</b> | <b>22 kWh/m2</b> |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: | 17,278 GJ         | 4,799 MWh         | 8 kWh/m2         |
| <b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>      | <b>17,278 GJ</b>  | <b>4,799 MWh</b>  | <b>8 kWh/m2</b>  |
| <b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>       | <b>212,985 GJ</b> | <b>59,162 MWh</b> | <b>96 kWh/m2</b> |

### Produkce energie:

|                                               |                  |                  |                 |
|-----------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e: | 13,444 GJ        | 3,734 MWh        | 6 kWh/m2        |
| <b>z toho se v budově využije:</b>            | <b>11,792 GJ</b> | <b>3,275 MWh</b> | <b>5 kWh/m2</b> |

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)

### Měrná dodaná energie budovy

|                                                    |                      |
|----------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Celková roční dodaná energie:</b>               | <b>59,162 MWh</b>    |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:         | 2539,6 m3            |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: | 616,9 m2             |
| Měrná dodaná energie EP,V:                         | 23,3 kWh/(m3.a)      |
| <b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>           | <b>96 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

| Energio- | Faktory | Vytápění | Teplá voda |
|----------|---------|----------|------------|
|----------|---------|----------|------------|



| nositel                         | transformace |      |        | ----- MWh/a ----- |             | t/a         |            | ----- MWh/a ----- |            | t/a         |            |
|---------------------------------|--------------|------|--------|-------------------|-------------|-------------|------------|-------------------|------------|-------------|------------|
|                                 | f,pN         | f,pC | f,CO2  | Q,f               | Q,pN        | Q,pC        | CO2        | Q,f               | Q,pN       | Q,pC        | CO2        |
| elektrina ze sitě               | 3,0          | 3,2  | 0,2930 | 8,9               | 26,7        | 28,5        | 2,6        | 2,6               | 7,8        | 8,3         | 0,8        |
| Slunce a jiná energie prostředí | 0,0          | 1,0  | 0,0000 | 26,7              | ---         | 26,7        | ---        | 11,1              | ---        | 11,1        | ---        |
| <b>SOUČET</b>                   |              |      |        | <b>35,6</b>       | <b>26,7</b> | <b>55,2</b> | <b>2,6</b> | <b>13,7</b>       | <b>7,8</b> | <b>19,4</b> | <b>0,8</b> |

| Energo-nositel                  | Faktoy 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 sitě               | 3,0                 | 3,2  | 0,2930 | 4,8        | 14,4        | 15,4        | 1,4        | 1,3         | 3,9        | 4,2        | 0,4        |
| Slunce a jiná energie prostředí | 0,0                 | 1,0  | 0,0000 | ---        | ---         | ---         | ---        | ---         | ---        | ---        | ---        |
| <b>SOUČET</b>                   |                     |      |        | <b>4,8</b> | <b>14,4</b> | <b>15,4</b> | <b>1,4</b> | <b>1,3</b>  | <b>3,9</b> | <b>4,2</b> | <b>0,4</b> |

| Energo-nositel                  | Faktoy 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 sitě               | 3,0                 | 3,2  | 0,2930 | 3,8         | 11,3        | 12,1        | 1,1        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Slunce a jiná energie prostředí | 0,0                 | 1,0  | 0,0000 | ---         | ---         | ---         | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| <b>SOUČET</b>                   |                     |      |        | <b>3,8</b>  | <b>11,3</b> | <b>12,1</b> | <b>1,1</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> | <b>---</b> |

| Energo-nositel                  | Faktoy 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 sitě               | 3,0                 | 3,2  | 0,2930 | ---        | ---        | ---        | ---        | ---              | ---        | ---        |
| Slunce a jiná energie prostředí | 0,0                 | 1,0  | 0,0000 | ---        | ---        | ---        | ---        | ---              | ---        | ---        |
| <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 emisí 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 použita na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

| Součty pro jednotlivé energonositele: | Q,f [MWh/a]   | Q,pN [MWh/a]  | Q,pC [MWh/a]   | CO2 [t/a]    |
|---------------------------------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
| elektrina ze sitě                     | 21,389        | 64,167        | 68,445         | 6,267        |
| Slunce a jiná energie prostředí       | 37,774        | ---           | 37,774         | ---          |
| <b>SOUČET</b>                         | <b>59,162</b> | <b>64,167</b> | <b>106,218</b> | <b>6,267</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 použita 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:                                   | 6,267 t               |                   |
| Celková primární energie za rok:                    | 106,218 MWh           | 382,385 GJ        |
| <b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>       | <b>64,167 MWh</b>     | <b>231,001 GJ</b> |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:          | 2 539,6 m3            |                   |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:  | 616,9 m2              |                   |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):                   | 2,5 kg/(m3.a)         |                   |
| Měrná celková primární energie E,pC,V:              | 41,8 kWh/(m3.a)       |                   |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:        | 25,3 kWh/(m3.a)       |                   |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):                   | 10 kg/(m2.a)          |                   |
| <b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>       | <b>172 kWh/(m2.a)</b> |                   |
| <b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b> | <b>104 kWh/(m2.a)</b> |                   |



# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2011

Název úlohy : **S4.2- PODLAHA ŽB PATRO - NAD EX**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0100 | 1,0100  | 840,0    | 2000,0    | 200,0 | 0.0000    |
| 2     | Beton hutný 1  | 0,0600 | 1,2300  | 1020,0   | 2100,0    | 17,0  | 0.0000    |
| 3     | syst. deska po | 0,0300 | 0,0390  | 1250,0   | 19,0      | 40,0  | 0.0000    |
| 4     | EPS 100s       | 0,1500 | 0,0300  | 1250,0   | 19,0      | 40,0  | 0.0000    |
| 5     | Železobeton 1  | 0,2000 | 1,4300  | 1020,0   | 2300,0    | 23,0  | 0.0000    |
| 6     | ŠEDÝ EPS       | 0,3000 | 0,0320  | 1270,0   | 20,0      | 50,0  | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy  | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 1     | Dlažba keramická        | ---                            |
| 2     | Beton hutný 1           | ---                            |
| 3     | syst. deska podlah. vyt | ---                            |
| 4     | EPS 100s                | ---                            |
| 5     | Železobeton 1           | ---                            |
| 6     | ŠEDÝ EPS                | ---                            |

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 11.67 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.084 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.10 / 0.13 / 0.18 / 0.28 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.90 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.979

### Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1529.48 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.38 C

STOP, Teplo 2011

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2011

Název úlohy : **S4.3 - PODLALAHA NA ZEMINĚ 1.NP**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi[-] | Ma[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|------------------------|-------|------------------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0100 | 1,0100  | 840,0    | 2000,0                 | 200,0 | 0.0000                 |
| 2     | Beton hutný 1  | 0,0600 | 1,2300  | 1020,0   | 2100,0                 | 17,0  | 0.0000                 |
| 3     | syst. deska po | 0,0300 | 0,0390  | 1250,0   | 19,0                   | 40,0  | 0.0000                 |
| 4     | EPS 100S       | 0,2000 | 0,0380  | 1270,0   | 25,0                   | 50,0  | 0.0000                 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy  | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 1     | Dlažba keramická        | ---                            |
| 2     | Beton hutný 1           | ---                            |
| 3     | syst. deska podlah. vyt | ---                            |
| 4     | EPS 100S                | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.39 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.180 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 7.6E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.12 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>tsi,p</sub> : 0.956

**Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1529.48 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.69 C

STOP, Teplo 2011

**ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ  
POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

Teplo 2011

Název úlohy : **S4.1- PODLAHA NA ZEMINĚ 1.PP**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

**KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi[-] | Ma[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|------------------------|-------|------------------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0100 | 1,0100  | 840,0    | 2000,0                 | 200,0 | 0.0000                 |
| 2     | Beton hutný 1  | 0,0800 | 1,2300  | 1020,0   | 2100,0                 | 17,0  | 0.0000                 |
| 3     | EPS 150S       | 0,1000 | 0,0360  | 1270,0   | 25,0                   | 50,0  | 0.0000                 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Dlažba keramická       | ---                            |
| 2     | Beton hutný 1          | ---                            |
| 3     | EPS 150S               | ---                            |

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 2.85 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.331 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.4E+0010 m/s

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 17.93 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.920

#### **Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1529.54 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 8.26 C

STOP, Teplo 2011

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

Teplo 2011

Název úlohy : **S4.2- PODLAHA ŽB PATRO**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

#### ***KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :***

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi[-] | Ma[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|------------------------|-------|------------------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0100 | 1,0100  | 840,0    | 2000,0                 | 200,0 | 0.0000                 |
| 2     | Beton hutný 1  | 0,0600 | 1,2300  | 1020,0   | 2100,0                 | 17,0  | 0.0000                 |
| 3     | syst. deska po | 0,0300 | 0,0390  | 1250,0   | 19,0                   | 40,0  | 0.0000                 |
| 4     | EPS 100s       | 0,1500 | 0,0380  | 1250,0   | 19,0                   | 40,0  | 0.0000                 |
| 5     | Železobeton 1  | 0,2000 | 1,4300  | 1020,0   | 2300,0                 | 23,0  | 0.0000                 |
| 6     | Sádrokarton    | 0,0125 | 0,2200  | 1060,0   | 750,0                  | 9,0   | 0.0000                 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy  | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 1     | Dlažba keramická        | ---                            |
| 2     | Beton hutný 1           | ---                            |
| 3     | syst. deska podlah. vyt | ---                            |
| 4     | EPS 100s                | ---                            |
| 5     | Železobeton 1           | ---                            |
| 6     | Sádrokarton             | ---                            |

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

#### ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :***

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.49 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.214 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.9E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.84 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.948

#### **Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1529.48 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.81 C

**STOP, Teplo 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S3.1 - STŘECHA**

Zpracovatel : HABRDESIGN

Zakázka : VC POHŮRA

Datum : 22.11.2013

#### ***KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :***

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]    | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi[-]  | Ma[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|---------|---------|----------|------------------------|--------|------------------------|
| 1     | CTL            | 0,1800  | 0,1800  | 2510,0   | 400,0                  | 157,0  | 0.0000                 |
| 2     | parotěs        | 0,0003  | 0,2100  | 1470,0   | 900,0                  | 3150,0 | 0.0000                 |
| 3     | EPS 100S       | 0,4000  | 0,0380  | 1250,0   | 19,0                   | 40,0   | 0.0000                 |
| 4     | EPS 100S -spád | 0,1430° | 0,0380  | 1250,0   | 19,0                   | 40,0   | 0.0000                 |
| 5     | živičná hydroi | 0,0007  | 0,2100  | 1470,0   | 900,0                  | 3150,0 | 0.0000                 |

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

| Číslo | Kompletní název vrstvy   | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--------------------------|--------------------------------|
| 1     | CTL                      | ---                            |
| 2     | parotěs                  | ---                            |
| 3     | EPS 100S                 | ---                            |
| 4     | EPS 100S -spádová vrstva | ---                            |
| 5     | živičná hydroizolace     | ---                            |

#### **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 kondenzace a povrch. teplot 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 kondenzace a povrch. teplot R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | $T_{ai}[C]$ | $RHi[%]$ | $P_i[Pa]$ | $T_e[C]$ | $RHe[%]$ | $P_e[Pa]$ |
|-------|------------|-------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1     | 31         | 20.6        | 55.1     | 1336.3    | -2.4     | 81.2     | 406.1     |
| 2     | 28         | 20.6        | 57.3     | 1389.6    | -0.9     | 80.8     | 457.9     |
| 3     | 31         | 20.6        | 58.2     | 1411.4    | 3.0      | 79.5     | 602.1     |
| 4     | 30         | 20.6        | 59.1     | 1433.3    | 7.7      | 77.5     | 814.1     |
| 5     | 31         | 20.6        | 62.3     | 1510.9    | 12.7     | 74.5     | 1093.5    |
| 6     | 30         | 20.6        | 65.5     | 1588.5    | 15.9     | 72.0     | 1300.1    |
| 7     | 31         | 20.6        | 67.2     | 1629.7    | 17.5     | 70.4     | 1407.2    |
| 8     | 31         | 20.6        | 66.6     | 1615.2    | 17.0     | 70.9     | 1373.1    |
| 9     | 30         | 20.6        | 62.8     | 1523.0    | 13.3     | 74.1     | 1131.2    |
| 10    | 31         | 20.6        | 59.3     | 1438.1    | 8.3      | 77.1     | 843.7     |
| 11    | 30         | 20.6        | 58.2     | 1411.4    | 2.9      | 79.5     | 597.9     |
| 12    | 31         | 20.6        | 57.7     | 1399.3    | -0.6     | 80.7     | 468.9     |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

#### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce  $R$  : 15.29 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.065 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.08 / 0.11 / 0.16 / 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 2.8E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  : 2349.3  
 Fázeový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  : 17.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.06 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.984

| 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            | 14.7                                                                     | 0.743       | 11.3             | 0.595       | 20.2              | 0.984     | 56.4         |
| 2            | 15.3                                                                     | 0.753       | 11.9             | 0.594       | 20.3              | 0.984     | 58.5         |
| 3            | 15.5                                                                     | 0.712       | 12.1             | 0.517       | 20.3              | 0.984     | 59.2         |
| 4            | 15.8                                                                     | 0.626       | 12.3             | 0.359       | 20.4              | 0.984     | 59.9         |
| 5            | 16.6                                                                     | 0.494       | 13.1             | 0.056       | 20.5              | 0.984     | 62.8         |
| 6            | 17.4                                                                     | 0.318       | 13.9             | -----       | 20.5              | 0.984     | 65.8         |
| 7            | 17.8                                                                     | 0.097       | 14.3             | -----       | 20.6              | 0.984     | 67.4         |
| 8            | 17.7                                                                     | 0.183       | 14.2             | -----       | 20.5              | 0.984     | 66.8         |
| 9            | 16.7                                                                     | 0.470       | 13.3             | -----       | 20.5              | 0.984     | 63.3         |
| 10           | 15.8                                                                     | 0.612       | 12.4             | 0.332       | 20.4              | 0.984     | 60.0         |
| 11           | 15.5                                                                     | 0.714       | 12.1             | 0.520       | 20.3              | 0.984     | 59.2         |
| 12           | 15.4                                                                     | 0.755       | 12.0             | 0.593       | 20.3              | 0.984     | 58.9         |

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 návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5   | e     |
|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 20.1 | 17.9 | 17.9 | -4.8 | -12.9 | -12.9 |
| p [Pa]:   | 1334 | 713  | 692  | 340  | 215   | 166   |

p,sat [Pa]: 2346 2051 2050 408 200 200

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------------------------------------|
| 1                  | 0.7233                               | 0.7233 | 1.428E-0009                                  |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.001 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.846 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S1.1.- STĚNA OBVODOVÁ ŽB extr**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Omítka vnitřní | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |
| 2     | Železobeton 1  | 0,2200 | 1,4300  | 1020,0   | 2300,0    | 23,0  | 0.0000    |
| 3     | Extrudovaný po | 0,1500 | 0,0340  | 2060,0   | 30,0      | 100,0 | 0.0000    |
| 4     | omítka tenkovr | 0,0030 | 0,7000  | 920,0    | 1700,0    | 121,0 | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vnitřní         | ---                            |
| 2     | Železobeton 1          | ---                            |
| 3     | Extrudovaný polystyren | ---                            |
| 4     | omítka tenkovrstvá     | ---                            |

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | $T_{ai}[C]$ | $RHi[%]$ | $P_i[Pa]$ | $T_e[C]$ | $RHe[%]$ | $P_e[Pa]$ |
|-------|------------|-------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1     | 31         | 20.6        | 55.1     | 1336.3    | -2.4     | 81.2     | 406.1     |
| 2     | 28         | 20.6        | 57.3     | 1389.6    | -0.9     | 80.8     | 457.9     |
| 3     | 31         | 20.6        | 58.2     | 1411.4    | 3.0      | 79.5     | 602.1     |
| 4     | 30         | 20.6        | 59.1     | 1433.3    | 7.7      | 77.5     | 814.1     |
| 5     | 31         | 20.6        | 62.3     | 1510.9    | 12.7     | 74.5     | 1093.5    |
| 6     | 30         | 20.6        | 65.5     | 1588.5    | 15.9     | 72.0     | 1300.1    |
| 7     | 31         | 20.6        | 67.2     | 1629.7    | 17.5     | 70.4     | 1407.2    |
| 8     | 31         | 20.6        | 66.6     | 1615.2    | 17.0     | 70.9     | 1373.1    |
| 9     | 30         | 20.6        | 62.8     | 1523.0    | 13.3     | 74.1     | 1131.2    |
| 10    | 31         | 20.6        | 59.3     | 1438.1    | 8.3      | 77.1     | 843.7     |
| 11    | 30         | 20.6        | 58.2     | 1411.4    | 2.9      | 79.5     | 597.9     |
| 12    | 31         | 20.6        | 57.7     | 1399.3    | -0.6     | 80.7     | 468.9     |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

#### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce  $R$  : 4.17 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.230 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.1E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  : 325.1  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  : 10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.72 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.944

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                  |               |             | Vypočtené<br>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               | 14.7                                                                        | 0.743            | 11.3          | 0.595       | 19.3                 | 0.944     | 59.7         |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.753            | 11.9          | 0.594       | 19.4                 | 0.944     | 61.7         |
| 3               | 15.5                                                                        | 0.712            | 12.1          | 0.517       | 19.6                 | 0.944     | 61.9         |
| 4               | 15.8                                                                        | 0.626            | 12.3          | 0.359       | 19.9                 | 0.944     | 61.8         |
| 5               | 16.6                                                                        | 0.494            | 13.1          | 0.056       | 20.2                 | 0.944     | 64.0         |
| 6               | 17.4                                                                        | 0.318            | 13.9          | -----       | 20.3                 | 0.944     | 66.6         |
| 7               | 17.8                                                                        | 0.097            | 14.3          | -----       | 20.4                 | 0.944     | 67.9         |
| 8               | 17.7                                                                        | 0.183            | 14.2          | -----       | 20.4                 | 0.944     | 67.4         |
| 9               | 16.7                                                                        | 0.470            | 13.3          | -----       | 20.2                 | 0.944     | 64.4         |
| 10              | 15.8                                                                        | 0.612            | 12.4          | 0.332       | 19.9                 | 0.944     | 61.9         |
| 11              | 15.5                                                                        | 0.714            | 12.1          | 0.520       | 19.6                 | 0.944     | 61.9         |
| 12              | 15.4                                                                        | 0.755            | 12.0          | 0.593       | 19.4                 | 0.944     | 62.1         |

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 návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | e     |
|-----------|------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 18.9 | 18.8 | 17.7 | -12.7 | -12.7 |



p [Pa]: 1334 1318 1032 187 166  
p,sat [Pa]: 2179 2165 2026 204 203

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------------------------------------|
| 1                  | 0.3607                               | 0.3654 | 6.798E-0010                                  |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.000 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.946 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S1.1.- STĚNA OBVODOVÁ ŽB**

Zpracovatel : HABRDESIGN

Zakázka : VC POHŮRA

Datum : 22.11.2013

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Železobeton 1  | 0,2200 | 1,4300  | 1020,0   | 2300,0    | 23,0  | 0.0000    |
| 2     | ŠEDÝ EPS       | 0,1500 | 0,0330  | 1270,0   | 20,0      | 50,0  | 0.0000    |
| 3     | omítka tenkovr | 0,0030 | 0,7000  | 920,0    | 1700,0    | 121,0 | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Železobeton 1          | ---                            |
| 2     | ŠEDÝ EPS               | ---                            |
| 3     | omítka tenkovrstvá     | ---                            |

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | $T_{ai}[C]$ | $RHi[%]$ | $P_i[Pa]$ | $T_e[C]$ | $RHe[%]$ | $P_e[Pa]$ |
|-------|------------|-------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1     | 31         | 20.6        | 55.1     | 1336.3    | -2.4     | 81.2     | 406.1     |
| 2     | 28         | 20.6        | 57.3     | 1389.6    | -0.9     | 80.8     | 457.9     |
| 3     | 31         | 20.6        | 58.2     | 1411.4    | 3.0      | 79.5     | 602.1     |
| 4     | 30         | 20.6        | 59.1     | 1433.3    | 7.7      | 77.5     | 814.1     |
| 5     | 31         | 20.6        | 62.3     | 1510.9    | 12.7     | 74.5     | 1093.5    |
| 6     | 30         | 20.6        | 65.5     | 1588.5    | 15.9     | 72.0     | 1300.1    |
| 7     | 31         | 20.6        | 67.2     | 1629.7    | 17.5     | 70.4     | 1407.2    |
| 8     | 31         | 20.6        | 66.6     | 1615.2    | 17.0     | 70.9     | 1373.1    |
| 9     | 30         | 20.6        | 62.8     | 1523.0    | 13.3     | 74.1     | 1131.2    |
| 10    | 31         | 20.6        | 59.3     | 1438.1    | 8.3      | 77.1     | 843.7     |
| 11    | 30         | 20.6        | 58.2     | 1411.4    | 2.9      | 79.5     | 597.9     |
| 12    | 31         | 20.6        | 57.7     | 1399.3    | -0.6     | 80.7     | 468.9     |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.27 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.225 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce  $Z_pT$  : 6.9E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  : 283.9  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  : 9.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.76 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.945

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                  |               |             | Vypočtené<br>hodnoty |           |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-------------|----------------------|-----------|-----------|
|                 | ----- 80% -----                                                             | ----- 100% ----- |               |             |                      |           |           |
|                 | $T_{si,m}[C]$                                                               | $f_{Rsi,m}$      | $T_{si,m}[C]$ | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si}[C]$          | $f_{Rsi}$ | $RHsi[%]$ |
| 1               | 14.7                                                                        | 0.743            | 11.3          | 0.595       | 19.3                 | 0.945     | 59.6      |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.753            | 11.9          | 0.594       | 19.4                 | 0.945     | 61.6      |
| 3               | 15.5                                                                        | 0.712            | 12.1          | 0.517       | 19.6                 | 0.945     | 61.8      |
| 4               | 15.8                                                                        | 0.626            | 12.3          | 0.359       | 19.9                 | 0.945     | 61.7      |
| 5               | 16.6                                                                        | 0.494            | 13.1          | 0.056       | 20.2                 | 0.945     | 64.0      |
| 6               | 17.4                                                                        | 0.318            | 13.9          | -----       | 20.3                 | 0.945     | 66.5      |
| 7               | 17.8                                                                        | 0.097            | 14.3          | -----       | 20.4                 | 0.945     | 67.9      |
| 8               | 17.7                                                                        | 0.183            | 14.2          | -----       | 20.4                 | 0.945     | 67.4      |
| 9               | 16.7                                                                        | 0.470            | 13.3          | -----       | 20.2                 | 0.945     | 64.4      |
| 10              | 15.8                                                                        | 0.612            | 12.4          | 0.332       | 19.9                 | 0.945     | 61.8      |
| 11              | 15.5                                                                        | 0.714            | 12.1          | 0.520       | 19.6                 | 0.945     | 61.8      |
| 12              | 15.4                                                                        | 0.755            | 12.0          | 0.593       | 19.4                 | 0.945     | 62.0      |

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

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:  
 rozhraní: i 1-2 2-3 e

|             |      |      |       |       |
|-------------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]:   | 18.9 | 17.9 | -12.7 | -12.7 |
| p [Pa]:     | 1334 | 877  | 199   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 2185 | 2048 | 203   | 203   |

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.807E-0008 kg/m2s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### **Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S1.3- STĚNA OBVODOVÁ PANEL**  
 Zpracovatel : HABRDESIGN  
 Zakázka : VC POHŮRA  
 Datum : 22.11.2013

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | vrstvené dřevo | 0,1000 | 0,0990  | 1700,0   | 379,0     | 9,7   | 0.0000    |
| 2     | foukaná dřevov | 0,3000 | 0,0430* | 1991,4   | 44,9      | 1,1   | 0.0000    |
| 3     | Dřevovláknité  | 0,0520 | 0,0480  | 2050,0   | 270,0     | 10,0  | 0.0000    |

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

| Číslo | Kompletní název vrstvy      | Interní výpočet tep. vodivosti          |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 1     | vrstvené dřevo              | ---                                     |
| 2     | foukaná dřevovláknitá izol. | vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946 |
| 3     | Dřevovláknité desky         | ---                                     |

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : | 0.13 m2K/W |
| dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : | 0.25 m2K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : | 0.04 m2K/W |
| dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : | 0.04 m2K/W |

|                                                     |         |
|-----------------------------------------------------|---------|
| Návrhová venkovní teplota Te :                      | -13.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :            | 20.6 C  |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : | 84.0 %  |

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

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 55.1   | 1336.3 | -2.4  | 81.2   | 406.1  |
| 2     | 28         | 20.6   | 57.3   | 1389.6 | -0.9  | 80.8   | 457.9  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 3.0   | 79.5   | 602.1  |
| 4     | 30         | 20.6   | 59.1   | 1433.3 | 7.7   | 77.5   | 814.1  |
| 5     | 31         | 20.6   | 62.3   | 1510.9 | 12.7  | 74.5   | 1093.5 |
| 6     | 30         | 20.6   | 65.5   | 1588.5 | 15.9  | 72.0   | 1300.1 |
| 7     | 31         | 20.6   | 67.2   | 1629.7 | 17.5  | 70.4   | 1407.2 |
| 8     | 31         | 20.6   | 66.6   | 1615.2 | 17.0  | 70.9   | 1373.1 |
| 9     | 30         | 20.6   | 62.8   | 1523.0 | 13.3  | 74.1   | 1131.2 |
| 10    | 31         | 20.6   | 59.3   | 1438.1 | 8.3   | 77.1   | 843.7  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 2.9   | 79.5   | 597.9  |
| 12    | 31         | 20.6   | 57.7   | 1399.3 | -0.6  | 80.7   | 468.9  |

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :***

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 9.07 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.108 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m<sup>2</sup>K

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

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 9.7E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 691.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 17.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.70 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.973

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  | 14.7            | 0.743   | 11.3             | 0.595   | 20.0   | 0.973 | 57.2    |
| 2  | 15.3            | 0.753   | 11.9             | 0.594   | 20.0   | 0.973 | 59.4    |
| 3  | 15.5            | 0.712   | 12.1             | 0.517   | 20.1   | 0.973 | 59.9    |
| 4  | 15.8            | 0.626   | 12.3             | 0.359   | 20.3   | 0.973 | 60.4    |
| 5  | 16.6            | 0.494   | 13.1             | 0.056   | 20.4   | 0.973 | 63.1    |
| 6  | 17.4            | 0.318   | 13.9             | -----   | 20.5   | 0.973 | 66.0    |
| 7  | 17.8            | 0.097   | 14.3             | -----   | 20.5   | 0.973 | 67.5    |
| 8  | 17.7            | 0.183   | 14.2             | -----   | 20.5   | 0.973 | 67.0    |
| 9  | 16.7            | 0.470   | 13.3             | -----   | 20.4   | 0.973 | 63.6    |
| 10 | 15.8            | 0.612   | 12.4             | 0.332   | 20.3   | 0.973 | 60.5    |
| 11 | 15.5            | 0.714   | 12.1             | 0.520   | 20.1   | 0.973 | 59.9    |
| 12 | 15.4            | 0.755   | 12.0             | 0.593   | 20.0   | 0.973 | 59.8    |

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

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i    | 1-2  | 2-3  | e     |
|-----------|------|------|------|-------|
| tepl.[C]: | 19.7 | 16.1 | -9.0 | -12.9 |
| p [Pa]:   | 1334 | 712  | 500  | 166   |

p,sat [Pa]: 2294 1826 284 201

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------------------------------------|
| 1                  | 0.4000                               | 0.4000 | 1.161E-0007                                  |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.289 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 4.733 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

##### **Kondenzační zóna č. 1**

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Akt.kond./vypař.<br>Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
| 12    | 0.4000                               | 0.4000 | 1.74E-0008                      | 0.0465                       |
| 1     | 0.4000                               | 0.4000 | 2.43E-0008                      | 0.1116                       |
| 2     | 0.4000                               | 0.4000 | 1.87E-0008                      | 0.1569                       |
| 3     | 0.4000                               | 0.4000 | -2.44E-0008                     | 0.0915                       |
| 4     | ---                                  | ---    | -9.47E-0008                     | 0.0000                       |
| 5     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 6     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 7     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 8     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 9     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 10    | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 11    | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.1569 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S2.6 - nenosná příčka montovaná SDK**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Sádrokarton    | 0,0125 | 0,2200  | 1060,0   | 750,0     | 9,0   | 0.0000    |
| 2     | minerální izol | 0,0750 | 0,0430  | 840,0    | 29,0      | 2,0   | 0.0000    |
| 3     | Sádrokarton    | 0,0125 | 0,2200  | 1060,0   | 750,0     | 9,0   | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Sádrokarton            | ---                            |
| 2     | minerální izol         | ---                            |
| 3     | Sádrokarton            | ---                            |

**Okrajové podmínky výpočtu :**

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : | 0.13 m2K/W |
| dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : | 0.25 m2K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : | 0.13 m2K/W |
| dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : | 0.04 m2K/W |

|                                                                |         |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| Návrhová venkovní teplota Te :                                 | -13.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :                       | 20.6 C  |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :            | 84.0 %  |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <sub>i</sub> : | 55.0 %  |

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 55.1   | 1336.3 | -2.4  | 81.2   | 406.1  |
| 2     | 28         | 20.6   | 57.3   | 1389.6 | -0.9  | 80.8   | 457.9  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 3.0   | 79.5   | 602.1  |
| 4     | 30         | 20.6   | 59.1   | 1433.3 | 7.7   | 77.5   | 814.1  |
| 5     | 31         | 20.6   | 62.3   | 1510.9 | 12.7  | 74.5   | 1093.5 |
| 6     | 30         | 20.6   | 65.5   | 1588.5 | 15.9  | 72.0   | 1300.1 |
| 7     | 31         | 20.6   | 67.2   | 1629.7 | 17.5  | 70.4   | 1407.2 |
| 8     | 31         | 20.6   | 66.6   | 1615.2 | 17.0  | 70.9   | 1373.1 |
| 9     | 30         | 20.6   | 62.8   | 1523.0 | 13.3  | 74.1   | 1131.2 |
| 10    | 31         | 20.6   | 59.3   | 1438.1 | 8.3   | 77.1   | 843.7  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 2.9   | 79.5   | 597.9  |
| 12    | 31         | 20.6   | 57.7   | 1399.3 | -0.6  | 80.7   | 468.9  |

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| Tepelný odpor konstrukce R :             | 1.77 m2K/W  |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.492 W/m2K |

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.51 / 0.54 / 0.59 / 0.69 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

|                                            |               |
|--------------------------------------------|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce Z <sub>pT</sub> : | 2.0E+0009 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* :            | 16.5          |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* :       | 1.0 h         |

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

|                                                                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T <sub>si,p</sub> : | 16.53 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :          | 0.879   |

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----                                                          |                    | ----- 100% -----      |                    |                     |                  |                      |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]                                                    | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| 1            | 14.7                                                                     | 0.743              | 11.3                  | 0.595              | 17.8                | 0.879            | 65.6                 |

|    |      |       |      |       |      |       |      |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 2  | 15.3 | 0.753 | 11.9 | 0.594 | 18.0 | 0.879 | 67.4 |
| 3  | 15.5 | 0.712 | 12.1 | 0.517 | 18.5 | 0.879 | 66.5 |
| 4  | 15.8 | 0.626 | 12.3 | 0.359 | 19.0 | 0.879 | 65.1 |
| 5  | 16.6 | 0.494 | 13.1 | 0.056 | 19.6 | 0.879 | 66.1 |
| 6  | 17.4 | 0.318 | 13.9 | ----- | 20.0 | 0.879 | 67.8 |
| 7  | 17.8 | 0.097 | 14.3 | ----- | 20.2 | 0.879 | 68.8 |
| 8  | 17.7 | 0.183 | 14.2 | ----- | 20.2 | 0.879 | 68.4 |
| 9  | 16.7 | 0.470 | 13.3 | ----- | 19.7 | 0.879 | 66.3 |
| 10 | 15.8 | 0.612 | 12.4 | 0.332 | 19.1 | 0.879 | 65.0 |
| 11 | 15.5 | 0.714 | 12.1 | 0.520 | 18.5 | 0.879 | 66.5 |
| 12 | 15.4 | 0.755 | 12.0 | 0.593 | 18.0 | 0.879 | 67.7 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3   | e     |
|-------------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]:   | 16.7 | 15.8 | -11.5 | -12.4 |
| p [Pa]:     | 1334 | 984  | 517   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 1899 | 1794 | 227   | 210   |

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------------------------------------|
| 1                  | 0.0833                               | 0.0875 | 7.369E-0007                                  |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 3.409 kg/m2,rok  
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 19.495 kg/m2,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Akt.kond./vypař.<br>Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
| 11    | 0.0875                               | 0.0875 | 1.17E-0007                      | 0.3042                       |
| 12    | 0.0875                               | 0.0875 | 3.09E-0007                      | 1.1308                       |
| 1     | 0.0875                               | 0.0875 | 3.55E-0007                      | 2.0817                       |
| 2     | 0.0875                               | 0.0875 | 3.15E-0007                      | 2.8426                       |
| 3     | 0.0875                               | 0.0875 | 1.11E-0007                      | 3.1406                       |
| 4     | 0.0875                               | 0.0875 | -2.36E-0007                     | 2.5280                       |
| 5     | 0.0875                               | 0.0875 | -7.21E-0007                     | 0.5981                       |
| 6     | ---                                  | ---    | -1.12E-0006                     | 0.0000                       |
| 7     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 8     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 9     | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |
| 10    | ---                                  | ---    | ---                             | ---                          |

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 3.1406 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2011

Název úlohy : **S2.5 nosná stěna vnitřní masivní dřevěná**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi[-] | Ma[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|-------|--------|---------|----------|------------------------|-------|------------------------|
| 1     | CTL   | 0,1000 | 0,1800  | 2510,0   | 400,0                  | 157,0 | 0.0000                 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | CTL                    | ---                            |

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
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   | 55.1   | 1336.3 | -2.4  | 81.2   | 406.1  |
| 2     | 28         | 20.6   | 57.3   | 1389.6 | -0.9  | 80.8   | 457.9  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 3.0   | 79.5   | 602.1  |
| 4     | 30         | 20.6   | 59.1   | 1433.3 | 7.7   | 77.5   | 814.1  |
| 5     | 31         | 20.6   | 62.3   | 1510.9 | 12.7  | 74.5   | 1093.5 |
| 6     | 30         | 20.6   | 65.5   | 1588.5 | 15.9  | 72.0   | 1300.1 |
| 7     | 31         | 20.6   | 67.2   | 1629.7 | 17.5  | 70.4   | 1407.2 |
| 8     | 31         | 20.6   | 66.6   | 1615.2 | 17.0  | 70.9   | 1373.1 |
| 9     | 30         | 20.6   | 62.8   | 1523.0 | 13.3  | 74.1   | 1131.2 |
| 10    | 31         | 20.6   | 59.3   | 1438.1 | 8.3   | 77.1   | 843.7  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 2.9   | 79.5   | 597.9  |
| 12    | 31         | 20.6   | 57.7   | 1399.3 | -0.6  | 80.7   | 468.9  |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.56 m<sup>2</sup>K/W



Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.226 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.25 / 1.28 / 1.33 / 1.43 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.3E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 8.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 4.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 10.67 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.704

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----                                                          |                    | ----- 100% -----      |                    |                     |                  |                      |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]                                                    | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| 1            | 14.7                                                                     | 0.743              | 11.3                  | 0.595              | 13.8                | 0.704            | 84.7                 |
| 2            | 15.3                                                                     | 0.753              | 11.9                  | 0.594              | 14.2                | 0.704            | 85.6                 |
| 3            | 15.5                                                                     | 0.712              | 12.1                  | 0.517              | 15.4                | 0.704            | 80.7                 |
| 4            | 15.8                                                                     | 0.626              | 12.3                  | 0.359              | 16.8                | 0.704            | 75.0                 |
| 5            | 16.6                                                                     | 0.494              | 13.1                  | 0.056              | 18.3                | 0.704            | 72.0                 |
| 6            | 17.4                                                                     | 0.318              | 13.9                  | -----              | 19.2                | 0.704            | 71.4                 |
| 7            | 17.8                                                                     | 0.097              | 14.3                  | -----              | 19.7                | 0.704            | 71.1                 |
| 8            | 17.7                                                                     | 0.183              | 14.2                  | -----              | 19.5                | 0.704            | 71.1                 |
| 9            | 16.7                                                                     | 0.470              | 13.3                  | -----              | 18.4                | 0.704            | 71.8                 |
| 10           | 15.8                                                                     | 0.612              | 12.4                  | 0.332              | 17.0                | 0.704            | 74.4                 |
| 11           | 15.5                                                                     | 0.714              | 12.1                  | 0.520              | 15.4                | 0.704            | 80.9                 |
| 12           | 15.4                                                                     | 0.755              | 12.0                  | 0.593              | 14.3                | 0.704            | 85.7                 |

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

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | e     |
|-------------|------|-------|
| tepl.[C]:   | 10.7 | -11.4 |
| p [Pa]:     | 1334 | 166   |
| p,sat [Pa]: | 1283 | 229   |

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá | [m] | pravá  | Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s] |
|-----------------|-------------------------------|-----|--------|--------------------------------------------------------|
| 1               | 0.0000                        |     | 0.0672 | 5.331E-0007                                            |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 3.159 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.700 kg/m<sup>2</sup>,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2011

Název úlohy : **S2.3 - nenosná příčka zděná zateplená**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |
| 2     | Porotherm 11.5 | 0,1150 | 0,3500  | 1000,0   | 870,0     | 10,0  | 0.0000    |
| 3     | EPS 100S       | 0,1000 | 0,0380  | 1250,0   | 19,0      | 40,0  | 0.0000    |
| 4     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Porotherm 11.5 P+D     | ---                            |
| 3     | EPS 100S               | ---                            |
| 4     | Omítka vápenocementová | ---                            |

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 55.1   | 1336.3 | -2.4  | 81.2   | 406.1  |
| 2     | 28         | 20.6   | 57.3   | 1389.6 | -0.9  | 80.8   | 457.9  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 3.0   | 79.5   | 602.1  |
| 4     | 30         | 20.6   | 59.1   | 1433.3 | 7.7   | 77.5   | 814.1  |
| 5     | 31         | 20.6   | 62.3   | 1510.9 | 12.7  | 74.5   | 1093.5 |
| 6     | 30         | 20.6   | 65.5   | 1588.5 | 15.9  | 72.0   | 1300.1 |
| 7     | 31         | 20.6   | 67.2   | 1629.7 | 17.5  | 70.4   | 1407.2 |
| 8     | 31         | 20.6   | 66.6   | 1615.2 | 17.0  | 70.9   | 1373.1 |
| 9     | 30         | 20.6   | 62.8   | 1523.0 | 13.3  | 74.1   | 1131.2 |
| 10    | 31         | 20.6   | 59.3   | 1438.1 | 8.3   | 77.1   | 843.7  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 2.9   | 79.5   | 597.9  |
| 12    | 31         | 20.6   | 57.7   | 1399.3 | -0.6  | 80.7   | 468.9  |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 2.99 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.308 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.0E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 55.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 6.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.04 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.924

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené<br>hodnoty |                  |                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|                 | ----- 80% -----                                                             | ----- 100% -----   |                       |                    |                      |                  |                      |
|                 | T <sub>si,m</sub> [C]                                                       | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si</sub> [C]  | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| 1               | 14.7                                                                        | 0.743              | 11.3                  | 0.595              | 18.8                 | 0.924            | 61.4                 |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.753              | 11.9                  | 0.594              | 19.0                 | 0.924            | 63.4                 |
| 3               | 15.5                                                                        | 0.712              | 12.1                  | 0.517              | 19.3                 | 0.924            | 63.2                 |
| 4               | 15.8                                                                        | 0.626              | 12.3                  | 0.359              | 19.6                 | 0.924            | 62.8                 |
| 5               | 16.6                                                                        | 0.494              | 13.1                  | 0.056              | 20.0                 | 0.924            | 64.7                 |
| 6               | 17.4                                                                        | 0.318              | 13.9                  | -----              | 20.2                 | 0.924            | 67.0                 |
| 7               | 17.8                                                                        | 0.097              | 14.3                  | -----              | 20.4                 | 0.924            | 68.2                 |
| 8               | 17.7                                                                        | 0.183              | 14.2                  | -----              | 20.3                 | 0.924            | 67.7                 |
| 9               | 16.7                                                                        | 0.470              | 13.3                  | -----              | 20.0                 | 0.924            | 65.0                 |
| 10              | 15.8                                                                        | 0.612              | 12.4                  | 0.332              | 19.7                 | 0.924            | 62.8                 |
| 11              | 15.5                                                                        | 0.714              | 12.1                  | 0.520              | 19.3                 | 0.924            | 63.3                 |
| 12              | 15.4                                                                        | 0.755              | 12.0                  | 0.593              | 19.0                 | 0.924            | 63.8                 |

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

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | e     |
|------------------------|------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]:              | 18.0 | 17.9 | 14.5 | -12.4 | -12.6 |
| p [Pa]:                | 1334 | 1276 | 1041 | 224   | 166   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2068 | 2048 | 1652 | 208   | 205   |

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|
| 1                  | 0.2064                               | 0.2241 | 1.462E-0008                                               |

### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.012 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 3.039 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

## **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

### **Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S2.2 - nenosná příčka zděná**  
Zpracovatel : HABRDESIGN  
Zakázka : VC POHŮRA  
Datum : 22.11.2013

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |
| 2     | Porotherm 11.5 | 0,1150 | 0,3500  | 1000,0   | 870,0     | 10,0  | 0.0000    |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Porotherm 11.5 P+D     | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 55.1   | 1336.3 | -2.4  | 81.2   | 406.1  |
| 2     | 28         | 20.6   | 57.3   | 1389.6 | -0.9  | 80.8   | 457.9  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.2   | 1411.4 | 3.0   | 79.5   | 602.1  |

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 4  | 30 | 20.6 | 59.1 | 1433.3 | 7.7  | 77.5 | 814.1  |
| 5  | 31 | 20.6 | 62.3 | 1510.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6  | 30 | 20.6 | 65.5 | 1588.5 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |
| 7  | 31 | 20.6 | 67.2 | 1629.7 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8  | 31 | 20.6 | 66.6 | 1615.2 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9  | 30 | 20.6 | 62.8 | 1523.0 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 20.6 | 59.3 | 1438.1 | 8.3  | 77.1 | 843.7  |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.2 | 1411.4 | 2.9  | 79.5 | 597.9  |
| 12 | 31 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -0.6 | 80.7 | 468.9  |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.36 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.616 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.64 / 1.67 / 1.72 / 1.82 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>p</sub>T : 9.1E+0009 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 6.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 4.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 7.65 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.615

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                     |                       |                     | Vypočtené<br>hodnoty |                  |                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|                 | ----- 80% -----                                                             |                     | ----- 100% -----      |                     | T <sub>si</sub> [C]  | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|                 | T <sub>si</sub> ,m[C]                                                       | f <sub>Rsi</sub> ,m | T <sub>si</sub> ,m[C] | f <sub>Rsi</sub> ,m |                      |                  |                      |
| 1               | 14.7                                                                        | 0.743               | 11.3                  | 0.595               | 11.7                 | 0.615            | 97.0                 |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.753               | 11.9                  | 0.594               | 12.3                 | 0.615            | 97.1                 |
| 3               | 15.5                                                                        | 0.712               | 12.1                  | 0.517               | 13.8                 | 0.615            | 89.4                 |
| 4               | 15.8                                                                        | 0.626               | 12.3                  | 0.359               | 15.6                 | 0.615            | 80.8                 |
| 5               | 16.6                                                                        | 0.494               | 13.1                  | 0.056               | 17.6                 | 0.615            | 75.3                 |
| 6               | 17.4                                                                        | 0.318               | 13.9                  | -----               | 18.8                 | 0.615            | 73.3                 |
| 7               | 17.8                                                                        | 0.097               | 14.3                  | -----               | 19.4                 | 0.615            | 72.4                 |
| 8               | 17.7                                                                        | 0.183               | 14.2                  | -----               | 19.2                 | 0.615            | 72.6                 |
| 9               | 16.7                                                                        | 0.470               | 13.3                  | -----               | 17.8                 | 0.615            | 74.8                 |
| 10              | 15.8                                                                        | 0.612               | 12.4                  | 0.332               | 15.9                 | 0.615            | 79.8                 |
| 11              | 15.5                                                                        | 0.714               | 12.1                  | 0.520               | 13.8                 | 0.615            | 89.6                 |
| 12              | 15.4                                                                        | 0.755               | 12.0                  | 0.593               | 12.4                 | 0.615            | 97.0                 |

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

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3   | e     |
|------------------------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]:              | 7.7  | 6.9  | -10.1 | -10.9 |
| p [Pa]:                | 1334 | 1140 | 360   | 166   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 1047 | 992  | 256   | 239   |

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny |        | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------|--------|----------------------------------------------|
|                    | levá                     | pravá  |                                              |
| 1                  | 0.0000                   | 0.0000 | 4.769E-0006                                  |
| 2                  | 0.0463                   | 0.1300 | 4.733E-0008                                  |

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 19.163 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 5.879 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

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

**Teplo 2011**

Název úlohy : **S2.1 - nosná stěna vnitřní zděná**

Zpracovatel : HABRDESIGN

Zakázka : VC POHŮRA

Datum : 22.11.2013

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m2K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D[m]   | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |
| 2     | Porotherm 24 P | 0,2500 | 0,3800  | 1000,0   | 850,0     | 10,0  | 0.0000    |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900  | 790,0    | 2000,0    | 19,0  | 0.0000    |

| Číslo | Kompletní název vrstvy              | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová              | ---                            |
| 2     | Porotherm 24 P+D na maltu klasickou | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová              | ---                            |

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RH_e$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RH_i$  : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | $T_{ai}[C]$ | $RH_i[\%]$ | $P_i[Pa]$ | $T_e[C]$ | $RH_e[\%]$ | $P_e[Pa]$ |
|-------|------------|-------------|------------|-----------|----------|------------|-----------|
| 1     | 31         | 20.6        | 55.1       | 1336.3    | -2.4     | 81.2       | 406.1     |
| 2     | 28         | 20.6        | 57.3       | 1389.6    | -0.9     | 80.8       | 457.9     |
| 3     | 31         | 20.6        | 58.2       | 1411.4    | 3.0      | 79.5       | 602.1     |
| 4     | 30         | 20.6        | 59.1       | 1433.3    | 7.7      | 77.5       | 814.1     |
| 5     | 31         | 20.6        | 62.3       | 1510.9    | 12.7     | 74.5       | 1093.5    |
| 6     | 30         | 20.6        | 65.5       | 1588.5    | 15.9     | 72.0       | 1300.1    |
| 7     | 31         | 20.6        | 67.2       | 1629.7    | 17.5     | 70.4       | 1407.2    |
| 8     | 31         | 20.6        | 66.6       | 1615.2    | 17.0     | 70.9       | 1373.1    |
| 9     | 30         | 20.6        | 62.8       | 1523.0    | 13.3     | 74.1       | 1131.2    |
| 10    | 31         | 20.6        | 59.3       | 1438.1    | 8.3      | 77.1       | 843.7     |
| 11    | 30         | 20.6        | 58.2       | 1411.4    | 2.9      | 79.5       | 597.9     |
| 12    | 31         | 20.6        | 57.7       | 1399.3    | -0.6     | 80.7       | 468.9     |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 0.69 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 1.055 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.07 / 1.10 / 1.15 / 1.25 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.6E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  : 20.9  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  : 9.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 12.01 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.744

| Číslo<br>měsíce | Minimální požadované hodnoty při max.<br>rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                  |               |             | Vypočtené<br>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               | 14.7                                                                        | 0.743            | 11.3          | 0.595       | 14.7                 | 0.744     | 79.8          |
| 2               | 15.3                                                                        | 0.753            | 11.9          | 0.594       | 15.1                 | 0.744     | 81.0          |
| 3               | 15.5                                                                        | 0.712            | 12.1          | 0.517       | 16.1                 | 0.744     | 77.2          |
| 4               | 15.8                                                                        | 0.626            | 12.3          | 0.359       | 17.3                 | 0.744     | 72.6          |
| 5               | 16.6                                                                        | 0.494            | 13.1          | 0.056       | 18.6                 | 0.744     | 70.6          |
| 6               | 17.4                                                                        | 0.318            | 13.9          | -----       | 19.4                 | 0.744     | 70.6          |
| 7               | 17.8                                                                        | 0.097            | 14.3          | -----       | 19.8                 | 0.744     | 70.6          |
| 8               | 17.7                                                                        | 0.183            | 14.2          | -----       | 19.7                 | 0.744     | 70.5          |
| 9               | 16.7                                                                        | 0.470            | 13.3          | -----       | 18.7                 | 0.744     | 70.5          |
| 10              | 15.8                                                                        | 0.612            | 12.4          | 0.332       | 17.5                 | 0.744     | 72.1          |

|    |      |       |      |       |      |       |      |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 11 | 15.5 | 0.714 | 12.1 | 0.520 | 16.1 | 0.744 | 77.3 |
| 12 | 15.4 | 0.755 | 12.0 | 0.593 | 15.2 | 0.744 | 81.1 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3   | e     |
|-------------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]:   | 12.0 | 11.5 | -11.1 | -11.6 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1225 | 275   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 1403 | 1356 | 235   | 224   |

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

| Kond.zóna<br>číslo | Hranice kondenzační zóny<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|----------------------------------------------|
| 1                  | 0.1158                               | 0.2401 | 4.900E-0008                                  |

**Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.054 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 3.261 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011**