

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – STÁVAJÍCÍ STAV

Energetický štítek obálky budovy
Protokol pro energetický štítek obálky budovy
Výpočet tepelných ztrát objektu
Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Střední škola**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : SPŠ kamenická a sochařská Husova č.p.675 Hořice
Datum : 2.10.2018
Varianta : STÁVAJÍCÍ STAV

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 320.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 87.3 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4758.4 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C

| Označ. p./č.m. | Název místnosti | Tep- lota T_i | Vytápěná plocha A_f [m ²] | Objem vzduchu V [m ³] | Celk. ztráta F_{iHL} [W] | % z celk. F_{iHL} | Podíl $F_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K] |
|-------------------|--------------------|-----------------------|---|---|----------------------------------|---------------------------|---|
| 1/ 0 | | 18.0 | 320.0 | 4758.4 | 83166 | 100.0% | 2772.19 |
| Součet: | | | 320.0 | 4758.4 | 83166 | 100.0% | 2772.19 |

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 83.166 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ 51.618 kW 62.1 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ 31.548 kW 37.9 %

Tep. ztráta prostupem:

| | | | Plocha: | $F_{i,T}/m^2$: |
|-----------------|-----------|--------|----------------------|-----------------------|
| OK 1 TI 180 | 14.739 kW | 17.7 % | 862.0 m ² | 17.1 W/m ² |
| OK 2 SOKL TI 18 | 3.329 kW | 4.0 % | 194.7 m ² | 17.1 W/m ² |
| OK 3 TI 260 | 0.854 kW | 1.0 % | 49.9 m ² | 17.1 W/m ² |

| | | | | |
|-----------------|-----------|--------|----------------------|-----------------------|
| OK 4 TI 140 | 0.411 kW | 0.5 % | 27.4 m ² | 15.0 W/m ² |
| STŘECHA TI 260 | 6.144 kW | 7.4 % | 320.0 m ² | 19.2 W/m ² |
| OKNA NOVÁ | 12.532 kW | 15.1 % | 232.1 m ² | 54.0 W/m ² |
| DVEŘE NOVÉ | 0.311 kW | 0.4 % | 5.8 m ² | 54.0 W/m ² |
| DVEŘE STÁVAJÍCÍ | 0.285 kW | 0.3 % | 4.0 m ² | 72.0 W/m ² |
| PODLAHA | 1.101 kW | 1.3 % | 320.0 m ² | 3.4 W/m ² |

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.58 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 42.82 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 4758.40 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.0 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -12.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t : 141260 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v : 51568 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s : 0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i : 6400 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h : 186748 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 39.25 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna): 1364.3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A : 2015.7 m^2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em, N, 20} = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = 0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$

STOP, Ztráty 2011

VEHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SPŠ kamenická a sochařská Husova č.p.675 Hořice

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 4758,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 2015,7 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{\text{in}}: 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{\text{em},N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = 0,68 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} > U_{\text{em},N} \dots$ **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: E

Slovní popis: ne hospodárná

Klasifikační ukazatel $CI: 1,5$

Ztráty 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Energetický štítek obálky budovy
Protokol pro energetický štítek obálky budovy
Výpočet tepelných ztrát objektu
Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Střední škola**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : SPŠ kamenická a sochařská Husova č.p.675 Hořice
Datum : 2.10.2018
Varianta : NÁVRH

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 320.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 87.3 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4758.4 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C

| Označ. p./č.m. | Název místnosti | Tep- lota T_i | Vytápěná plocha $A_{f[m^2]}$ | Objem vzduchu $V [m^3]$ | Celk. ztráta $F_{iHL}[W]$ | % z celk. F_{iHL} | Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K] |
|-------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1/ 0 | | 18.0 | 320.0 | 4758.4 | 50728 | 100.0% | 1690.93 |
| Součet: | | | 320.0 | 4758.4 | 50728 | 100.0% | 1690.93 |

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 50.728 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **19.180 kW** 37.8 %

Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **31.548 kW** 62.2 %

Tep. ztráta prostupem:

| | | | Plocha: | $F_{i,T}/m^2$: |
|-----------------|----------|--------|----------------------|-----------------------|
| OK 1 TI 180 | 3.879 kW | 7.6 % | 862.0 m ² | 4.5 W/m ² |
| OK 2 SOKL TI 18 | 0.934 kW | 1.8 % | 194.7 m ² | 4.8 W/m ² |
| OK 3 TI 260 | 0.180 kW | 0.4 % | 49.9 m ² | 3.6 W/m ² |
| OK 4 TI 140 | 0.140 kW | 0.3 % | 27.4 m ² | 5.1 W/m ² |
| STŘECHA TI 260 | 1.344 kW | 2.6 % | 320.0 m ² | 4.2 W/m ² |
| OKNA NOVÁ | 6.684 kW | 13.2 % | 232.1 m ² | 28.8 W/m ² |

| | | | | |
|-----------------|----------|-------|----------------------|-----------------------|
| DVEŘE NOVÉ | 0.207 kW | 0.4 % | 5.8 m ² | 36.0 W/m ² |
| DVEŘE STÁVAJÍCÍ | 0.285 kW | 0.6 % | 4.0 m ² | 72.0 W/m ² |
| PODLAHA | 1.101 kW | 2.2 % | 320.0 m ² | 3.4 W/m ² |

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q,c = 0.36 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E1 = 26.12 \text{ kWh/m}^3,\text{rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :

- obestavěný objem $V_b = 4758.40 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.0 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -12.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2,\text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t = 52488 \text{ kWh/a}$
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v = 51568 \text{ kWh/a}$
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření $Q_s = 0 \text{ kWh/a}$
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $Q_i = 6400 \text{ kWh/a}$
Výsledná potřeba tepla na vytápění $Q_h = 97976 \text{ kWh/a}$

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E1 = 20.59 \text{ kWh/m}^3,\text{rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 532.6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A : 2015.7 m^2

Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20} = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SPŠ kamenická a sochařská Husova č.p.675 Hořice

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 4758,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 2015,7 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{\text{in}}: 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{\text{em},N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel $CI: 0,6$

Ztráty 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Energetický štítek obálky budovy
Protokol pro energetický štítek obálky budovy
Výpočet tepelných ztrát objektu
Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Střední škola**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : SPŠ kamenická a sochařská Husova č.p.675 Hořice
Datum : 2.10.2018
Varianta : REFERENČNÍ BUDOVA

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 320.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 87.3 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4758.4 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C

| Označ. p./č.m. | Název místnosti | Tep- lota T_i | Vytápěná plocha $A_{f[m^2]}$ | Objem vzduchu $V [m^3]$ | Celk. ztráta $F_{iHL}[W]$ | % z celk. F_{iHL} | Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K] |
|-------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1/ 0 | | 18.0 | 320.0 | 4758.4 | 63405 | 100.0% | 2113.51 |
| Součet: | | | 320.0 | 4758.4 | 63405 | 100.0% | 2113.51 |

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 63.405 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **31.857 kW** 50.2 %

Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **31.548 kW** 49.8 %

Tep. ztráta prostupem:

| | | | Plocha: | $F_{i,T}/m^2$: |
|-----------------|-----------|--------|----------------------|-----------------------|
| OK 1 TI 180 | 7.758 kW | 12.2 % | 862.0 m ² | 9.0 W/m ² |
| OK 2 SOKL TI 18 | 1.752 kW | 2.8 % | 194.7 m ² | 9.0 W/m ² |
| OK 3 TI 260 | 0.449 kW | 0.7 % | 49.9 m ² | 9.0 W/m ² |
| OK 4 TI 140 | 0.247 kW | 0.4 % | 27.4 m ² | 9.0 W/m ² |
| STŘECHA TI 260 | 2.304 kW | 3.6 % | 320.0 m ² | 7.2 W/m ² |
| OKNA NOVÁ | 10.444 kW | 16.5 % | 232.1 m ² | 45.0 W/m ² |

| | | | | |
|-----------------|----------|-------|----------------------|-----------------------|
| DVEŘE NOVÉ | 0.259 kW | 0.4 % | 5.8 m ² | 45.0 W/m ² |
| DVEŘE STÁVAJÍCÍ | 0.178 kW | 0.3 % | 4.0 m ² | 45.0 W/m ² |
| PODLAHA | 1.115 kW | 1.8 % | 320.0 m ² | 3.5 W/m ² |

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.44 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E1 = 32.65 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 4758.40 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.0 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -12.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2\text{,a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t = 87183 \text{ kWh/a}$
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v = 51568 \text{ kWh/a}$
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření $Q_s = 0 \text{ kWh/a}$
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $Q_i = 6400 \text{ kWh/a}$
Výsledná potřeba tepla na vytápění $Q_h = 132670 \text{ kWh/a}$

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E1 = 27.88 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna): 858.2 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A : 2015.7 m^2

Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em, N, 20} = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SPŠ kamenická a sochařská Husova č.p.675 Hořice

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 4758,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 2015,7 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{\text{in}}: 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{\text{em},N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C

Slovní popis: vyhovující

Klasifikační ukazatel $CI: 1,0$