

## Příloha č. 4 - Protokoly a energetické štítky obálky budov dle ČSN 73 0540-2:2011

### 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 : **Pardubice - konzervatoř**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Pardubice Sukova třída  
Datum : 26.8.2018  
Varianta : STÁVAJÍCÍ STAV

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.6 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  $A$  : 6295.3 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu  $P$  : 188.5 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 17986.5 m<sup>3</sup>  
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 <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta $F_{iHL}$ [W]	% z celk. $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 0		18.0	6295.3	17986.5	356550	100.0%	11885.00
Součet:			6295.3	17986.5	356550	100.0%	11885.00

### CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{i,HL}$  356.550 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  264.819 kW 74.3 %  
Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  91.731 kW 25.7 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
OK 1	66.504 kW	18.7 %	3260.0 m2	20.4 W/m2
OK 2	7.366 kW	2.1 %	310.0 m2	23.8 W/m2
OK 3	2.007 kW	0.6 %	226.0 m2	8.9 W/m2
STŘECHA 1	10.251 kW	2.9 %	670.0 m2	15.3 W/m2
STŘECHA 2	11.903 kW	3.3 %	1725.0 m2	6.9 W/m2
OKNA STÁVAJÍCÍ	4.223 kW	1.2 %	128.0 m2	33.0 W/m2
OKNA NOVÁ	149.625 kW	42.0 %	2078.1 m2	72.0 W/m2
DVEŘE NOVÉ	8.230 kW	2.3 %	114.3 m2	72.0 W/m2
DVEŘE STÁVAJÍCÍ	1.382 kW	0.4 %	19.2 m2	72.0 W/m2
PODLAHA	3.329 kW	0.9 %	3600.0 m2	0.9 W/m2

#### PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):  $q,c = 0.66 \text{ W/m}^3\text{K}$   
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):  $E1 = 48.57 \text{ kWh/m}^3,\text{rok}$

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

Uvažované hodnoty :  
- obestavěný objem  $V_b = 17986.50 \text{ m}^3$   
- 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 =  $4 \text{ W/m}^2$   
- 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  $Q_t = 724721 \text{ kWh/a}$   
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním  $Q_v = 194923 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření  $Q_s = 0 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla  $Q_i = 125905 \text{ kWh/a}$   
Výsledná potřeba tepla na vytápění  $Q_h = 800035 \text{ kWh/a}$

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla  $E1 = 44.48 \text{ kWh/m}^3,\text{rok}$**

#### PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem  $H,T$  (bez 15% zvýšení pro okna):  $8960.6 \text{ W/K}$   
Plocha obalových konstrukcí budovy  $A$ :  $12130.6 \text{ m}^2$   
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  $U_{em} = 0.74 \text{ W/m}^2\text{K}$**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

Pardubice - konzervatoř

**Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy  $V = 17986,5 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 12130,6 \text{ m}^2$

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  $U_{\text{em}} = 0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

Klasifikační třída: E

Slovní popis: ne hospodárná

Klasifikační ukazatel  $CI: 1,6$

## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – NÁVRH

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 : **Pardubice - konzervatoř**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Pardubice Sukova třída  
Datum : 26.8.2018  
Varianta : REFERENČNÍ BUDOVA

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.6 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg1$  : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 18.0 C  
Půdorysná plocha podlahy objektu  $A$  : 6295.3 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu  $P$  : 188.5 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 17986.5 m<sup>3</sup>  
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	6295.3	17986.5	244600	100.0%	8153.34
Součet:			6295.3	17986.5	244600	100.0%	8153.34

### CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{i,HL}$  244.600 kW** 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  **152.869 kW** 62.5 %  
Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  **91.731 kW** 37.5 %

**Tep. ztráta prostupem:**  
OK 1 66.504 kW 27.2 % **Plocha:** 3260.0 m<sup>2</sup>  **$F_{i,T}/m^2$ :** 20.4 W/m<sup>2</sup>

OK 2	1.488 kW	0.6 %	310.0 m2	4.8 W/m2
OK 3	2.007 kW	0.8 %	226.0 m2	8.9 W/m2
STŘECHA 1	1.809 kW	0.7 %	670.0 m2	2.7 W/m2
STŘECHA 2	11.903 kW	4.9 %	1725.0 m2	6.9 W/m2
OKNA STÁVAJÍCÍ	4.223 kW	1.7 %	128.0 m2	33.0 W/m2
OKNA NOVÁ	56.109 kW	22.9 %	2078.1 m2	27.0 W/m2
DVEŘE NOVÉ	4.115 kW	1.7 %	114.3 m2	36.0 W/m2
DVEŘE STÁVAJÍCÍ	1.382 kW	0.6 %	19.2 m2	72.0 W/m2
PODLAHA	3.329 kW	1.4 %	3600.0 m2	0.9 W/m2

#### PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):  $q_c = 0.45 \text{ W/m}^3\text{K}$   
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):  $E_1 = 33.32 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

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

Uvažované hodnoty :  
- obestavěný objem  $V_b = 17986.50 \text{ m}^3$   
- 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 =  $4 \text{ W/m}^2$   
- 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  $Q_t = 418352 \text{ kWh/a}$   
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním  $Q_v = 194923 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření  $Q_s = 0 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla  $Q_i = 125905 \text{ kWh/a}$   
Výsledná potřeba tepla na vytápění  $Q_h = 493665 \text{ kWh/a}$

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla  $E_1 = 27.45 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$**

#### PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem  $H, T$  (bez 15% zvýšení pro okna):  $5228.9 \text{ W/K}$   
Plocha obalových konstrukcí budovy  $A$ :  $12130.6 \text{ m}^2$

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:

Pardubice - konzervatoř

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy  $V = 17986,5 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 12130,6 \text{ m}^2$

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  $CI: 1,0$

## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – REFERENČNÍ BUDOVA

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 : **Pardubice - konzervatoř**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Pardubice Sukova třída  
Datum : 26.8.2018  
Varianta : REFERENČNÍ BUDOVA

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.6 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  $A$  : 6295.3 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu  $P$  : 188.5 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 17986.5 m<sup>3</sup>  
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 <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta $F_{iHL}$ [W]	% z celk. $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 0		18.0	6295.3	17986.5	245019	100.0%	8167.31
Součet:			6295.3	17986.5	245019	100.0%	8167.31

### CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{i,HL}$  245.019 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  **153.288 kW** 62.6 %  
Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  **91.731 kW** 37.4 %

<b>Tep. ztráta prostupem:</b>	<b>Plocha:</b>	<b><math>F_{i,T}/m^2</math>:</b>		
OK 1	23.472 kW	9.6 %	3260.0 m <sup>2</sup>	7.2 W/m <sup>2</sup>
OK 2	2.232 kW	0.9 %	310.0 m <sup>2</sup>	7.2 W/m <sup>2</sup>
OK 3	1.627 kW	0.7 %	226.0 m <sup>2</sup>	7.2 W/m <sup>2</sup>

STŘECHA 1	4.824 kW	2.0 %	670.0 m2	7.2 W/m2
STŘECHA 2	12.420 kW	5.1 %	1725.0 m2	7.2 W/m2
OKNA STÁVAJÍCÍ	5.759 kW	2.4 %	128.0 m2	45.0 W/m2
OKNA NOVÁ	93.515 kW	38.2 %	2078.1 m2	45.0 W/m2
DVEŘE NOVÉ	5.144 kW	2.1 %	114.3 m2	45.0 W/m2
DVEŘE STÁVAJÍCÍ	0.864 kW	0.4 %	19.2 m2	45.0 W/m2
PODLAHA	3.431 kW	1.4 %	3600.0 m2	1.0 W/m2

#### PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):  $q_{c} = 0.45 \text{ W/m}^3\text{K}$   
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):  $E1 = 33.37 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

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

Uvažované hodnoty :  
- obestavěný objem  $V_b = 17986.50 \text{ m}^3$   
- 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 =  $4 \text{ W/m}^2$   
- 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  $Q_t = 419499 \text{ kWh/a}$   
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním  $Q_v = 194923 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření  $Q_s = 0 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla  $Q_i = 125905 \text{ kWh/a}$   
Výsledná potřeba tepla na vytápění  $Q_h = 494812 \text{ kWh/a}$

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla  $E1 = 27.51 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$**

#### PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem  $H, T$  (bez 15% zvýšení pro okna):  $5247.0 \text{ W/K}$   
Plocha obalových konstrukcí budovy  $A$ :  $12130.6 \text{ m}^2$

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  $U_{em} = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$**



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

Pardubice - konzervatoř

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy  $V = 17986,5 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 12130,6 \text{ m}^2$

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  $CI = 1,0$