

Ing. Zdeněk Pešek  
Sadová 310 Družec  
IČO : 40914518  
DIČ : CZ6103191512

---

# ÚSPORA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ

## ZATEPLENÍ BYTOVÉHO DOMU

Dánská 1991-1995,  
Kladno - Kročehlavy, 272 01

---

**1. Technická zpráva**

**2. Odborný posudek**

---

INVESTOR: spolumajitelé obytného domu  
dle příslušného LV

VYHOTOVIL: Ing. Stanislav Ryšánek

DATUM: 2/2012

# 1. Technická zpráva

---

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### Identifikace stavby

<b>Název a místo stavby:</b>	Úspora energie na vytápění zateplení bytového domu Dánská 1991-1995 Kladno - Kročehlavy, PSČ 272 01
<b>Stavebník:</b>	spolumajitelé nemovitosti dle výpisu z KN
<b>Druh stavby:</b>	Objekt k bydlení –bytový dům č.p. 1991-1995 na par.č.3538 k.ú.: Kročehlavy 665126 LV 23223
<b>Účel stavby:</b>	Dílčí zateplení objektu
<b>Stupeň PD:</b>	Rozvaha
<b>Projektant:</b>	Ing. Stanislav Ryšánek tel: 728 108 263 email. rysanekkl@seznam.cz Projekční kancelář Ing. Zdeněk Pešek Sadová 310 Družec IČO : 40914518 DIČ : CZ6103191512

## **Charakteristika stavby:**

Předložený projekt řeší tepelně technická opatření, jejichž výsledkem a účelem má být snížení energetické náročnosti budovy bytového domu v kontextu s programem “Zelená úsporám”.

Předmětný objekt je součástí městské zástavby bytových domů, charakterizující danou část Kladna - Rozdělov.

Dům se skládá z pěti bloků o celkové půdorysné ploše 9,75 x 81,1 m. Budova má čtyři užitná podlaží a suterénu. V suterénu jsou výhradně sklepy, ve čtyřech nadzemních podlažích jsou situovány byty. V objektu se nachází pět schodišť spojující všechny prostory a umožňující průchod příslušným blokem domem.

Konstrukčně je dům proveden z cihelného zdiva z cihly plné na maltu vápennocementovou, cihelné jsou též vnitřní příčky, vše opatřeno oboustrannou omítkou. Stropní konstrukce jsou řešeny jako železobetonové s použitím betonových vložek. Nad krytem CO v suterénu je monolitická železobetonová deska tl. 200 mm. Zastřešení domu je sedlovou střechou s valbami opatřenou plechovou krytinou na prkenném záklopu. Podstřešní prostor není nijak využíván. Okna a vstupní dveře jsou z převážné části již vyměněny za nová plastová s tepelně izolačními dvojskly. Původní okna jsou dřevěná zdvižená.

## **Dispoziční řešení :**

Dispozičně je dům členěn na čtyři nadzemní podlaží s byty a suterénem. V suterénu jsou situovány pouze sklepy. Hlavní vstupy do jednotlivých obytných bloků jsou orientovány se severní strany. Přístup do bytů je řešen přímo do uzavřeného schodišťového prostoru, který prochází celým blokem. V obytných podlažích jsou zrcadlově situovány stejné bytové jednotky. Každá bytová jednotka obsahuje předsiň, ložnici, obývací pokoj, kuchyň, koupelnu a WC. Celkem je v celém objektu 40 těchto bytových jednotek

## **Údaje o majetkových vztazích:**

Objekt je veden na LV č. 23223 v k.ú. Kročehlavy 665126, obec Kladno, na pozemku parc.č. 3538, č.p: 1991-1995, výměry 813 m<sup>2</sup> v společném podílovém vlastnictví pro.

## **Informace o splnění požadavků dotčených orgánů:**

Během zpracování projektové dokumentace po potřeby investora nebyly osloveny orgány státní správy. Po případ realizace není požadováno záležitost řešit stavebním povolením, ale pouze “Oznamovací povinností”, neboť nedochází k zásahu do nosných konstrukcí budovy ani ke změně uličního vzhledu objektu. V rámci stavební činnosti při zateplování fasády je potřebí zajistit zábor veřejného prostranství, neboť dojde z záboru pozemku ve vlastnictví: Statutární město Kladno, náměstí Starosty Pavla 44, Kladno, 272 52

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení stavby:**

Jedná se o bytový dům se čtyřmi patry skládající se z pěti bloků, který je součástí městské zástavby dané lokality bytových domů. Jednotlivé bloky k sobě přiléhají štítovými stěnami, krajní bloky jsou uskočeny o 2,4 m k severu. Celek vzájemně vytvářející klasický uliční ráz této městské čtvrti Kladna.

Architektonicky se jedná o vícepodlažní bytový dům s valbovou střechou, s orientací východ-západ. Jednotlivé bloky domu jsou typické svojí symetričností se vstupem v ose bloku. Fasády mají pouze nenásilné členění vytvořené železobetonovou římsou a balkóny. Vnitřní dispozice je symetrická, v obytných podlažích se nacházejí byty v členění 2 + 1 se samostatnými sociálními zařízeními a prostornou vstupní předsíní. Komunikace blokem je po vnitřním schodišti. Výtah v domě není instalován.

Stavebně se jedná o zděný dům z nosného cihelného zdiva z cihel plných provedeného po výšce v jednotné tloušťce na maltu vápennocementovou, vnitřní příčky jsou též cihelné. Veškeré zdivo je opatřeno oboustrannou omítkou. Většina nosných konstrukcí stropu je provedena monolitická betonová s použitím betonových stropních vložek. Nad krytem CO v suterénu je monolitická železobetonová deska tl. 200 mm. Na stropu jsou provedeny vlastní pochozí vrstvy. V domě proběhla v minulých letech výměna převážné části původních již značně zchátralých dřevěných zdvojených oken na západní straně za nová plastová. Na mezipodestách schodiště jsou osazeny plastové prosklené stěny s dveřmi na balkón, vše zasklené izolačními skly. Materiálové složení konstrukcí, které jsou předmětem projektu, jsou samostatně následně popsány.

### **Návrh opatření vedoucích ke snížení energetické náročnosti budovy:**

Cílem energetického posudku bylo navrhnout a zkalkulovat technicky možná opatření, jejichž cílem bude snížení měrné roční potřeby tepla na vytápění a která jsou pro daný stav a typ budovy optimální a bylo zároveň vyhověno podmínkám z "Programu Zelená úsporám" dle Směrnice MŽP č. 9/2009.

Zadáním investora bylo zkalkulovat úsporu dosaženou plánovaným zateplením půdního prostoru a případně i východní a západní štítové stěny kontaktní izolaci.

Daný objekt je svou charakteristikou řazen do kategorie bytové domy (BD) a cílem tepelně-technických opatření je dosáhnout úspor dle Tabulky 3.1. SMŽP č.9/2009 v části BD A.2. dílčí zateplení. Zároveň musí každé opatření splňovat podmínky ČSN 73 0504-2 na **doporučenou** hodnotu součinitele prostupu tepla  $U_N$ .

**Výsledky a návrhy opatření jsou shrnuty do následujících bodů, přičemž detailní skladby veškerých stavebních konstrukcí jsou uvedeny samostatně:**

### a) Strop s půdou:

Strop s půdou je proveden jako žšlezobetonový s použitím betonových vložek. Jako tepelný izolant sloužil dusaný škvárový násyp v tloušťce 100 mm. Pro potřeby dodatečného zateplení je navrženo doplnit konstrukci ze strany půdy o foukyný izolant CLIMATIZER PLUS v tl. 300 (250) mm s výpočtovou hodnotou  $\lambda = 0.039 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ .

Zateplení bude realizováno na dané vyznačené ploše fasády a dle možností i na ostění otvorů pro odizolování tepelných mostů. Vlastní rozsah je zřejmý z přiložených stavebních výkresů.

- celkové U stropu bez zateplení - 1,576  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- celkové U stěny po zateplení **CLIMATIZER PLUS -300 mm** - 0,120  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- celkové U stěny po zateplení **CLIMATIZER PLUS -250 mm** - 0,142  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Doporučený součinitel prostupu tepla konstrukce, pro střechy, má být dle

ČSN 730540-2:  $U \leq 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ ,

což daná konstrukce po zhotovení tepelné izolace **bude splňovat**.

### b) Obvodová stěna nosná CP ve sklad. tl. 450 mm :

Obvodové nosné stěny domu v nadzemní jsou z cihelného zdiva z CP na MVC. Pro potřeby dodatečného zateplení je navrženo doplnit stěny o kontaktní zateplení z EPS v tl. 140 mm s hodnotou  $\lambda \leq 0.04 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ .

Zateplení bude realizováno na štítových stěnách.

- celkové U stěny v tl. cca 450mm bez zateplení - 1,374  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- celkové U stěny po zateplení **EPS-F -140 mm** - 0,228  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Doporučený součinitel prostupu tepla konstrukce, pro vnější stěny těžké, má být dle

ČSN 730540-2:  $U \leq 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ ,

což daná konstrukce po zhotovení tepelné izolace **bude splňovat**.

## C. ZÁVĚR

### Posouzení výsledků kalkulace:

Na bytový dům, který má započítatelnou plochu dle metodiky **2782 m<sup>2</sup>**, byly provedeny nezbytné výpočty s následujícími výsledky.

#### 1. Výpočet potřeby tepla na vytápění:

- a) měrná potřeba tepla na vytápění stávající stav - 147 kWh/m<sup>2</sup>.p.a.
- b) VARIANTA 1  
zateplení stropu půdy 300 mm CLIMATIZERU PLUS  
měrná potřeba tepla na vytápění - **116 kWh/m<sup>2</sup>.p.a.**
- c) VARIANTA 2  
zateplení stropu půdy 250 mm CLIMATIZERU PLUS + 140 mm EPS-F na štítové stěny  
měrná potřeba tepla na vytápění - **109 kWh/m<sup>2</sup>.p.a.**
- d) VARIANTA 3  
zateplení stropu půdy 250 mm CLIMATIZERU PLUS + 140 mm EPS-F na stěny  
měrná potřeba tepla na vytápění - **53 kWh/m<sup>2</sup>.p.a.**

#### 2. Výpočet hodnoty úspor:

Výpočtem bylo prokázáno, že navrženými opatřeními je dosaženo dílčího zateplení objektu s dosažením roční úspory ve výši:

**VARIANTA 1** - 31 kWh/m<sup>2</sup>. Na základě rozdílu měrných potřeb stávajícího a zatepleného stavu vykazují nastavená opatření **úsporu 21 %**.

**VARIANTA 2** - 38 kWh/m<sup>2</sup>. Na základě rozdílu měrných potřeb stávajícího a zatepleného stavu vykazují nastavená opatření **úsporu 25,8 %**.

**VARIANTA 3** - 94 kWh/m<sup>2</sup>. Na základě rozdílu měrných potřeb stávajícího a zatepleného stavu vykazují nastavená opatření **úsporu 63,9 %**.

#### 3. Vyhodnocení:

Při porovnání investičních nákladů a získaných úspor doporučuji řešení:

#### **VARIANTA 3**

**zateplení stropu půdy 250 mm CLIMATIZERU PLUS + 140 mm EPS-F na obvodové stěny**

## 2. Odborný posudek

---

- Objekt : Dánská 1991-1995  
Kladno - Kročehlavy,  
272 01
- Zpracovatel : Ing. Stanislav Ryšánek  
tel: 728 108 263  
email. rysanekkl@seznam.cz  
Projekční kancelář  
Ing. Zdeněk Pešek  
Sadová 310 Družec  
IČO : 40914518  
DIČ : CZ6103191512
- Žadatel: spolumajitelé nemovitosti  
dle výpisu z KN
- Objekt : bytový dům
- Obsah: - skladby obalových konstrukcí  
- výpočet měrné potřeby tepla na vytápění – stávající stav  
- výpočet měrné potřeby tepla na vytápění – nový stav –Varianta 1  
- výpočet měrné potřeby tepla na vytápění – nový stav –Varianta 2

-----  
za zhotovitele  
Ing. Stanislav Ryšánek

# Skladby konstrukcí:

Název úlohy : **Obvodová stěna CP45**

## **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 vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Cihla plná	0.4500	0.8600	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	Omítka vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000

### **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 : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	57.9	1439.2	7.9	77.4	824.3
5	31	21.0	61.0	1516.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	21.0	64.2	1595.7	16.1	71.8	1313.2
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.0	1615.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přiřádky 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 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.374 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.39 / 1.42 / 1.47 / 1.57 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přiřádkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 56.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 14.6 h

**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 vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Cihla plná	0.4500	0.8600	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	Omítka vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
4	Lepidlo	0.0050	0.8600	860.0	1220.0	28.0	0.0000
5	EPS 70 F Fasád	0.1400	0.0390	1270.0	15.0	20.0	0.0000
6	Lepidlo	0.0500	0.8600	860.0	1220.0	28.0	0.0000
7	Omítka ETICS	0.0030	0.8000	840.0	1750.0	50.0	0.0000

**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 : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	57.9	1439.2	7.9	77.4	824.3
5	31	21.0	61.0	1516.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	21.0	64.2	1595.7	16.1	71.8	1313.2
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.0	1615.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 : 4.22 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.228 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U, kc : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 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 : 4.6E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 1705.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 18.3 h

Název úlohy : **Strop na půdu**

### **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	Omítka vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Štropicnice s vl	0.2500	1.1000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
3	Škvára	0.1000	0.4000	750.0	750.0	3.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	57.9	1439.2	7.9	77.4	824.3
5	31	21.0	61.0	1516.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	21.0	64.2	1595.7	16.1	71.8	1313.2
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.0	1615.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 : 0.49 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.576 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.60 / 1.63 / 1.68 / 1.78 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> : 3.3E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 17.1  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 7.8 h

## Název úlohy : Strop na půdu+Climatizer 250mm

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

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
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 vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Stropnice s vl	0.2500	1.1000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
3	Škvára	0.1000	0.4000	750.0	750.0	3.0	0.0000
4	Climatizer Plu	0.2500	0.0390	2000.0	27.0	1.1	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 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 : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	57.9	1439.2	7.9	77.4	824.3
5	31	21.0	61.0	1516.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	21.0	64.2	1595.7	16.1	71.8	1313.2
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.0	1615.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 : 6.90 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.142 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub>c : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 Z<sub>pT</sub> : 3.4E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 532.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 13.6 h

Název úlohy : **Strop na půdu+Climatizer 300mm**

### **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	Omítka vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Stropnice s vl	0.2500	1.1000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
3	Škvára	0.1000	0.4000	750.0	750.0	3.0	0.0000
4	Climatizer Plu	0.3000	0.0390	2000.0	27.0	1.1	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	57.9	1439.2	7.9	77.4	824.3
5	31	21.0	61.0	1516.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	21.0	64.2	1595.7	16.1	71.8	1313.2
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.0	1615.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 : 8.19 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.120 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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> : 3.4E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 747.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 15.0 h

Název úlohy : **Strop na půdu+Climatizer 350mm**

### **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	Omítka vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Stropnice s vl	0.2500	1.1000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
3	Škvára	0.1000	0.4000	750.0	750.0	3.0	0.0000
4	Climatizer Plu	0.3500	0.0390	2000.0	27.0	1.1	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	57.9	1439.2	7.9	77.4	824.3
5	31	21.0	61.0	1516.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	21.0	64.2	1595.7	16.1	71.8	1313.2
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.0	1615.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

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 : 9.47 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.104 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 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> : 3.5E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 1059.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 16.4 h

Název úlohy : **Střecha**

### **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	Prkna	0.0250	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
2	Hliník	0.0010	204.0000	870.0	2700.0	1000000.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : -14.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 89.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	-2.2	99.0	503.4	-2.2	81.2	412.9
2	28	-0.6	99.0	575.2	-0.6	80.7	468.9
3	31	3.2	99.0	760.5	3.2	79.4	610.0
4	30	7.9	99.0	1054.3	7.9	77.4	824.3
5	31	12.8	99.1	1464.2	12.8	74.4	1099.3
6	30	16.1	85.4	1561.9	16.1	71.8	1313.2
7	31	17.5	80.5	1609.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.9	82.5	1587.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	13.2	97.4	1477.2	13.2	74.2	1125.4
10	31	8.3	99.0	1083.4	8.3	77.1	843.7
11	30	3.1	99.0	755.1	3.1	79.5	606.4
12	31	-0.4	99.0	584.8	-0.4	80.5	475.5

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 : 0.14 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.586 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 3.61 / 3.64 / 3.69 / 3.79 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> : 5.3E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 2.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 0.4 h

Název úlohy : **Strop suterén**

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

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora  
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	Vlasy	0.0100	0.1800	2510.0	600.0	157.0	0.0000
2	Beton	0.0800	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Stropnice s vl	0.2500	1.1000	840.0	1200.0	23.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	61.4	1526.1	10.0	81.2	996.6
2	28	21.0	61.1	1518.7	10.0	80.7	990.4
3	31	21.0	60.5	1503.8	10.0	79.4	974.5
4	30	21.0	66.2	1645.5	15.0	77.4	1319.2
5	31	21.0	64.2	1595.7	15.0	74.4	1268.1
6	30	21.0	62.4	1551.0	15.0	71.8	1223.8
7	31	21.0	61.4	1526.1	15.0	70.4	1199.9
8	31	21.0	61.8	1536.1	15.0	71.0	1210.1
9	30	21.0	64.0	1590.8	15.0	74.2	1264.7
10	31	21.0	59.4	1476.4	10.0	77.1	946.3
11	30	21.0	60.5	1503.8	10.0	79.5	975.7
12	31	21.0	61.0	1516.2	10.0	80.5	988.0

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 : 0.35 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.793 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.81 / 1.84 / 1.89 / 1.99 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> : 4.6E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 10.9  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 8.4 h

Název úlohy : **Stěna suterén**

### **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 vápenná	0.0150	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Beton	0.6000	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

#### **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 : -14.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 10.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 83.4 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	10.0	99.0	1215.0	-2.2	81.2	412.9
2	28	10.0	99.0	1215.0	-0.6	80.7	468.9
3	31	10.0	99.0	1215.0	3.2	79.4	610.0
4	30	15.0	82.1	1399.3	7.9	77.4	824.3
5	31	15.0	86.6	1476.0	12.8	74.4	1099.3
6	30	15.0	91.3	1556.1	16.1	71.8	1313.2
7	31	15.0	93.5	1593.6	17.5	70.4	1407.2
8	31	15.0	92.5	1576.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	15.0	87.2	1486.2	13.2	74.2	1125.4
10	31	10.0	99.0	1215.0	8.3	77.1	843.7
11	30	10.0	99.0	1215.0	3.1	79.5	606.4
12	31	10.0	99.0	1215.0	-0.4	80.5	475.5

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 : 0.52 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.449 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.47 / 1.50 / 1.55 / 1.65 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 Z<sub>pT</sub> : 5.6E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 160.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 19.0 h

Název úlohy : **Podlaha suterénu**

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

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora  
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	Beton. dlažba	0.0300	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
2	Beton	0.0600	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.12 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 10.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	10.0	99.0	1215.0	5.0	99.0	863.1
2	28	10.0	99.0	1215.0	5.0	99.0	863.1
3	31	10.0	99.0	1215.0	5.0	99.0	863.1
4	30	15.0	91.3	1556.1	5.0	99.0	863.1
5	31	15.0	91.3	1556.1	5.0	99.0	863.1
6	30	15.0	91.3	1556.1	5.0	99.0	863.1
7	31	15.0	91.3	1556.1	5.0	99.0	863.1
8	31	15.0	91.3	1556.1	5.0	99.0	863.1
9	30	15.0	91.3	1556.1	5.0	99.0	863.1
10	31	10.0	99.0	1215.0	5.0	99.0	863.1
11	30	10.0	99.0	1215.0	5.0	99.0	863.1
12	31	10.0	99.0	1215.0	5.0	99.0	863.1

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 : 0.07 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.531 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 3.55 / 3.58 / 3.63 / 3.73 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> : 8.1E+0009 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 2.0  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 2.7 h

# Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění stávající stav

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NÍZKOENERGETICKÝCH BYTOVÝCH DOMŮ

podle TNI 730330

### Energie 2009

Název úlohy: **Dánská čp.1991-1995 - stávající stav**

Zpracovatel: Ing. Stanislav Ryšánek

Zakázka: 12\_2012

Datum: 14.2.2012

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: podle TNI 730330 (měsíční)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-1,0 C	25,2	180,0	54,0	72,0	82,8
2. měsíc	28	1,0 C	46,8	201,6	93,6	100,8	144,0
3. měsíc	31	4,0 C	82,8	295,2	183,6	190,8	284,4
4. měsíc	30	9,0 C	115,2	342,0	266,4	259,2	424,8
5. měsíc	31	14,6 C	169,2	349,2	374,4	334,8	579,6
6. měsíc	30	17,0 C	187,2	313,2	414,0	316,8	597,6
7. měsíc	31	18,2 C	169,2	334,8	360,0	334,8	583,2
8. měsíc	31	18,8 C	136,8	360,0	316,8	316,8	514,8
9. měsíc	30	13,8 C	86,4	342,0	216,0	230,4	345,6
10. měsíc	31	9,4 C	61,2	270,0	122,4	172,8	205,2
11. měsíc	30	4,0 C	32,4	129,6	50,4	64,8	86,4
12. měsíc	31	-0,5 C	21,6	104,4	39,6	43,2	61,2

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-1,0 C	43,2	43,2	133,2	158,4
2. měsíc	28	1,0 C	72,0	72,0	169,2	183,6
3. měsíc	31	4,0 C	129,6	133,2	262,8	273,6
4. měsíc	30	9,0 C	183,6	176,4	331,2	309,6
5. měsíc	31	14,6 C	284,4	262,8	392,4	352,8
6. měsíc	30	17,0 C	327,6	262,8	388,8	316,8
7. měsíc	31	18,2 C	280,8	270,0	370,8	349,2
8. měsíc	31	18,8 C	230,4	226,8	363,6	360,0
9. měsíc	30	13,8 C	136,8	144,0	295,2	309,6
10. měsíc	31	9,4 C	75,6	90,0	183,6	255,6
11. měsíc	30	4,0 C	36,0	39,6	90,0	115,2
12. měsíc	31	-0,5 C	32,4	32,4	82,8	73,6

### HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

#### HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Bytový dům čp. 1991-1995

Geometrie (objem/podlah.pl.): 9314,0 m3 / 2782,0 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 324,0 MJ/K

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

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano  
 Průměrné vnitřní zisky: 9600 W  
 ..... odvozeny pro · počet osob: 80 a počet bytů: 40  
 Teplo na přípravu TV: 158400,0 MJ/rok  
 Celk. pomocná energie: 7920,0 MJ/rok  
 Celk. elektřina na osvětlení: 230400,0 MJ/rok  
 Zpětné získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

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

Vytápění je zajištěno VZT: ne  
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %  
 Název zdroje tepla: Teplárna sídliště (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %

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

Objem vzduchu v zóně: 6985,5 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 75,0 %  
 Typ větrání zóny: přirozené nebo nucené  
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 3,0 1/h  
 Souč.větrné expozice e: 0,07  
 Souč.větrné expozice f: 15,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Měrný tepelný tok větráním Hv: 974,765 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 [-]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
Stěna CP-J	720,8	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-S	754,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V1	104,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V2	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z1	104,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z2	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z3	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V3	28,2	1,374	1,00	0,300
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	1,450	1,00	1,700
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	2,520	1,00	1,700
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	1,420	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	1,440	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	1,440	1,00	1,700
okno r900-dřevo-Z	3,2	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	1,460	1,00	1,700
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	1,520	1,00	1,700
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	2,530	1,00	1,700
sestava2.1x215-plast-J	37,27	1,350	1,00	1,700
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	2,530	1,00	1,700

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 3125,532 W/K

#### **Měrný tok zeminou u zóny č. 1 :**

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

Název konstrukce: Podlaha nad suterénem  
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK  
 Plocha podlahy: 792,0 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod podlahy: 191,4 m  
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0  
 Typ podlahové konstrukce: nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén  
 Tloušťka suterénní stěny: 0,6 m

Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,35 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,07 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	0,52 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,3 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	1,2 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	1374,0 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,667 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 457,215 do 1747,67 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	550,238 / 379,005 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 528,654 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 457,215 do 1747,67 W/K

### **Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda
Objem vzduchu v prostoru:	1310,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění
Strop	792,0	1,576	do interiéru
Střecha-plech	1050,0	3,586	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	1248,192 W/K
Tepelná propustnost Hue:	3765,3 W/K
Měrný tok Hiu:	1248,192 W/K
Měrný tok Hue:	5992,3 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,828

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 1033,016 W/K

### **Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	0,75	0,75	1,0	1,0	Jih
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	0,75	0,86	1,0	1,0	Jih
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	0,75	0,79	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	0,75	0,78	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	0,75	0,78	1,0	1,0	Východ
okno r900-dřevo-Z	3,2	0,7	0,72	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	0,75	0,75	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	0,75	0,69	1,0	1,0	Východ
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	0,7	0,8	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	0,7	0,83	1,0	1,0	Sever
sestava2.1x215-plast-J	37,27	0,75	0,78	1,0	1,0	Jih
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	0,8	0,78	1,0	1,0	Jih

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	25780,1	31619,8	49659,3	61525,7	71063,1	69865,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	68489,1	67574,5	57324,4	42110,3	19846,2	15737,9

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

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

Název zóny:	Bytový dům čp. 1991-1995
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:	974,765 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd:	3507,426 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	1033,016 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:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>6043,860 W/K</b>

#### 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	335,927	25,713	25,780	51,493	0,980	100,0	285,454
2	274,900	23,224	31,620	54,844	0,968	100,0	221,808
3	256,992	25,713	49,659	75,372	0,938	100,0	186,317
4	172,313	24,883	61,526	86,409	0,856	100,0	98,370
5	89,649	25,713	71,063	96,776	0,637	100,0	27,962
6	50,090	24,883	69,865	94,748	0,443	1,6	8,152
7	32,816	25,713	68,489	94,202	0,348	0,0	---
8	23,343	25,713	67,574	93,287	0,250	0,0	---
9	98,979	24,883	57,324	82,208	0,723	71,1	39,527
10	171,742	25,713	42,110	67,823	0,899	100,0	110,794
11	248,702	24,883	19,846	44,729	0,973	100,0	205,165
12	328,034	25,713	15,738	41,450	0,986	100,0	287,157

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: 1470,706 GJ**

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	340,463	---	---	14,667	29,184	0,660	384,973
2	264,551	---	---	14,667	24,000	0,660	303,878
3	222,222	---	---	14,667	19,968	0,660	257,517
4	117,327	---	---	14,667	16,320	0,660	148,974
5	33,350	---	---	14,667	13,440	0,660	62,117
6	9,722	---	---	14,667	12,480	0,660	37,529
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	47,144	---	---	14,667	16,704	0,660	79,174
10	132,145	---	---	14,667	19,776	0,660	167,248
11	244,702	---	---	14,667	23,808	0,660	283,836
12	342,495	---	---	14,667	28,800	0,660	386,621

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2168,440 GJ**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	6043,860	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	974,765	16,1 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	528,654	8,7 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	1033,016	17,1 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	381,894	6,3 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	3125,532	51,7 %

#### rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	2467,154	40,8 %
Střecha:	1033,016	17,1 %
Podlaha:	528,654	8,7 %
Otvorová výplň:	658,377	10,9 %
Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

#### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	6043,860 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9314,0 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,65 W/m <sup>3</sup> K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 47,7 kWh/m<sup>3</sup>,a

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

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht: 5069,1 W/K  
 ... dtto pro činitel teplotní redukce výplní otvorů b=1,15 (dle ČSN 730540): 5167,9 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 3818,9 m<sup>2</sup>  
 Limit odvozený z U,req dílčích konstrukcí... Uem,lim: 0,52 W/m<sup>2</sup>K

**Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U,em dle TNI 730329 a 30: 1,33 W/m<sup>2</sup>K**  
**Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U,em dle ČSN 730540: 1,35 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 1470,706 GJ 408,529 MWh  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9314,0 m<sup>3</sup>  
 Celková podlahová plocha budovy: 2782,0 m<sup>2</sup>  
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 43,9 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 147 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	340,463	---	---	14,667	29,184	0,660	384,973
2	264,551	---	---	14,667	24,000	0,660	303,878
3	222,222	---	---	14,667	19,968	0,660	257,517
4	117,327	---	---	14,667	16,320	0,660	148,974
5	33,350	---	---	14,667	13,440	0,660	62,117
6	9,722	---	---	14,667	12,480	0,660	37,529
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	47,144	---	---	14,667	16,704	0,660	79,174
10	132,145	---	---	14,667	19,776	0,660	167,248
11	244,702	---	---	14,667	23,808	0,660	283,836
12	342,495	---	---	14,667	28,800	0,660	386,621

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1754,120 GJ	487,256 MWh	175 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	4,752 GJ	1,320 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:</b>	<b>1758,873 GJ</b>	<b>488,576 MWh</b>	<b>176 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,F:	---	---	---
<b>Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	176,000 GJ	48,889 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,W:	3,168 GJ	0,880 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:</b>	<b>179,168 GJ</b>	<b>49,769 MWh</b>	<b>18 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	230,400 GJ	64,000 MWh	23 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>230,400 GJ</b>	<b>64,000 MWh</b>	<b>23 kWh/m<sup>2</sup></b>
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektrina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektrina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
<b>Celková produkce energie za rok Q,e:</b>	---	---	---

**Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 2168,440 GJ 602,345 MWh 217 kWh/m<sup>2</sup>**

### Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie: 602345 kWh  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9314,0 m<sup>3</sup>  
 Celková podlahová plocha budovy: 2782,0 m<sup>2</sup>  
 Měrná spotřeba dodané energie EP,V: 64,7 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná spotřeba energie budovy EP,A: 216,5 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

STOP, Energie 2009

# Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění

## nový stav – Varianta 1

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NÍZKOENERGETICKÝCH BYTOVÝCH DOMŮ

podle TNI 730330

Energie 2009

Název úlohy: **Dánská čp.1991-1995 - zateplený stav**

Zpracovatel: Ing. Stanislav Ryšánek

Zakázka: 12\_2012

Datum: 14.2.2012

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

Počet zón v objektu: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: podle TNI 730330 (měsíční)

#### **Okrajové podmínky výpočtu:**

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-1,0 C	25,2	180,0	54,0	72,0	82,8
2. měsíc	28	1,0 C	46,8	201,6	93,6	100,8	144,0
3. měsíc	31	4,0 C	82,8	295,2	183,6	190,8	284,4
4. měsíc	30	9,0 C	115,2	342,0	266,4	259,2	424,8
5. měsíc	31	14,6 C	169,2	349,2	374,4	334,8	579,6
6. měsíc	30	17,0 C	187,2	313,2	414,0	316,8	597,6
7. měsíc	31	18,2 C	169,2	334,8	360,0	334,8	583,2
8. měsíc	31	18,8 C	136,8	360,0	316,8	316,8	514,8
9. měsíc	30	13,8 C	86,4	342,0	216,0	230,4	345,6
10. měsíc	31	9,4 C	61,2	270,0	122,4	172,8	205,2
11. měsíc	30	4,0 C	32,4	129,6	50,4	64,8	86,4
12. měsíc	31	-0,5 C	21,6	104,4	39,6	43,2	61,2

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-1,0 C	43,2	43,2	133,2	158,4
2. měsíc	28	1,0 C	72,0	72,0	169,2	183,6
3. měsíc	31	4,0 C	129,6	133,2	262,8	273,6
4. měsíc	30	9,0 C	183,6	176,4	331,2	309,6
5. měsíc	31	14,6 C	284,4	262,8	392,4	352,8
6. měsíc	30	17,0 C	327,6	262,8	388,8	316,8
7. měsíc	31	18,2 C	280,8	270,0	370,8	349,2
8. měsíc	31	18,8 C	230,4	226,8	363,6	360,0
9. měsíc	30	13,8 C	136,8	144,0	295,2	309,6
10. měsíc	31	9,4 C	75,6	90,0	183,6	255,6
11. měsíc	30	4,0 C	36,0	39,6	90,0	115,2
12. měsíc	31	-0,5 C	32,4	32,4	82,8	73,6

#### **HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :**

##### **HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :**

###### **Základní popis zóny**

Název zóny: Bytový dům čp. 1991-1995

Geometrie (objem/podlah.pl.): 9314,0 m<sup>3</sup> / 2782,0 m<sup>2</sup>

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 324,0 MJ/K

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

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano  
 Průměrné vnitřní zisky: 9600 W  
 ..... odvozeny pro · počet osob: 80 a počet bytů: 40  
 Teplo na přípravu TV: 158400,0 MJ/rok  
 Celk. pomocná energie: 7920,0 MJ/rok  
 Celk. elektřina na osvětlení: 230400,0 MJ/rok  
 Zpětné získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

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

Vytápění je zajištěno VZT: ne  
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %  
 Název zdroje tepla: Teplárna sídliště (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %

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

Objem vzduchu v zóně: 6985,5 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 75,0 %  
 Typ větrání zóny: přirozené nebo nucené  
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 3,0 1/h  
 Souč.větrné expozice e: 0,07  
 Souč.větrné expozice f: 15,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Měrný tepelný tok větráním Hv: 974,765 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 [-]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
Stěna CP-J	720,8	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-S	754,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V1	104,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V2	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z1	104,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z2	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z3	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V3	28,2	1,374	1,00	0,300
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	1,450	1,00	1,700
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	2,520	1,00	1,700
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	1,420	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	1,440	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	1,440	1,00	1,700
okno r900-dřevo-Z	3,2	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	1,460	1,00	1,700
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	1,520	1,00	1,700
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	2,530	1,00	1,700
sestava2.1x215-plast-J	37,27	1,350	1,00	1,700
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	2,530	1,00	1,700

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 3125,532 W/K

#### **Měrný tok zeminou u zóny č. 1 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha nad suterénem  
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK  
 Plocha podlahy: 792,0 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod podlahy: 191,4 m  
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0  
 Typ podlahové konstrukce: nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén  
 Tloušťka suterénní stěny: 0,6 m

Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,35 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,07 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	0,52 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,3 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	1,2 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	1374,0 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,667 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 457,215 do 1747,67 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	550,238 / 379,005 W/K

**Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:** 528,654 W/K  
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 457,215 do 1747,67 W/K

### **Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda
Objem vzduchu v prostoru:	1310,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění
Strop+300 CLIM	792,0	0,120	do interiéru
Střecha-plech	1050,0	3,586	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	95,04 W/K
Tepelná propustnost Hue:	3765,3 W/K
Měrný tok Hiu:	95,04 W/K
Měrný tok Hue:	5992,3 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,984

**Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:** 93,556 W/K

### **Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	0,75	0,75	1,0	1,0	Jih
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	0,75	0,86	1,0	1,0	Jih
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	0,75	0,79	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	0,75	0,78	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	0,75	0,78	1,0	1,0	Východ
okno r900-dřevo-Z	3,2	0,7	0,72	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	0,75	0,75	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	0,75	0,69	1,0	1,0	Východ
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	0,7	0,8	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	0,7	0,83	1,0	1,0	Sever
sestava2.1x215-plast-J	37,27	0,75	0,78	1,0	1,0	Jih
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	0,8	0,78	1,0	1,0	Jih

**Celkový solární zisk okny Qs (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	25780,1	31619,8	49659,3	61525,7	71063,1	69865,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	68489,1	67574,5	57324,4	42110,3	19846,2	15737,9

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

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

Název zóny:	Bytový dům čp. 1991-1995
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:	974,765 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd:	3507,426 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	93,556 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:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>5104,401 W/K</b>

#### 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	283,086	25,713	25,780	51,493	0,980	100,0	232,602
2	231,718	23,224	31,620	54,844	0,967	100,0	178,675
3	216,732	25,713	49,659	75,372	0,933	100,0	146,418
4	145,527	24,883	61,526	86,409	0,838	100,0	73,078
5	76,061	25,713	71,063	96,776	0,597	69,5	18,318
6	42,785	24,883	69,865	94,748	0,452	0,0	---
7	28,286	25,713	68,489	94,202	0,300	0,0	---
8	20,324	25,713	67,574	93,287	0,218	0,0	---
9	83,882	24,883	57,324	82,208	0,689	63,2	27,213
10	145,070	25,713	42,110	67,823	0,888	100,0	84,841
11	209,741	24,883	19,846	44,729	0,973	100,0	166,220
12	276,451	25,713	15,738	41,450	0,987	100,0	235,552

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: 1162,916 GJ**

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	277,426	---	---	14,667	29,184	0,660	321,937
2	213,106	---	---	14,667	24,000	0,660	252,433
3	174,634	---	---	14,667	19,968	0,660	209,928
4	87,161	---	---	14,667	16,320	0,660	118,808
5	21,848	---	---	14,667	13,440	0,660	50,615
6	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	32,457	---	---	14,667	16,704	0,660	64,487
10	101,190	---	---	14,667	19,776	0,660	136,293
11	198,252	---	---	14,667	23,808	0,660	237,386
12	280,944	---	---	14,667	28,800	0,660	325,071

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1801,338 GJ**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	5104,401	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	974,765	19,1 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	528,654	10,4 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	93,556	1,8 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	381,894	7,5 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	3125,532	61,2 %

#### rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	2467,154	48,3 %
Střecha:	93,556	1,8 %
Podlaha:	528,654	10,4 %
Otvorová výplň:	658,377	12,9 %
Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

#### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	5104,402 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9314,0 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,55 W/m <sup>3</sup> K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 40,3 kWh/m<sup>3</sup>,a

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

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht: 4129,6 W/K  
 ... dtto pro činitel teplotní redukce výplní otvorů b=1,15 (dle ČSN 730540): 4228,4 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 3818,9 m<sup>2</sup>  
 Limit odvozený z U,req dílčích konstrukcí... Uem,lim: 0,53 W/m<sup>2</sup>K

**Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U,em dle TNI 730329 a 30: 1,08 W/m<sup>2</sup>K**  
**Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U,em dle ČSN 730540: 1,11 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 1162,916 GJ 323,032 MWh  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9314,0 m<sup>3</sup>  
 Celková podlahová plocha budovy: 2782,0 m<sup>2</sup>  
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 34,7 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 116 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	277,426	---	---	14,667	29,184	0,660	321,937
2	213,106	---	---	14,667	24,000	0,660	252,433
3	174,634	---	---	14,667	19,968	0,660	209,928
4	87,161	---	---	14,667	16,320	0,660	118,808
5	21,848	---	---	14,667	13,440	0,660	50,615
6	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	32,457	---	---	14,667	16,704	0,660	64,487
10	101,190	---	---	14,667	19,776	0,660	136,293
11	198,252	---	---	14,667	23,808	0,660	237,386
12	280,944	---	---	14,667	28,800	0,660	325,071

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1387,018 GJ	385,283 MWh	138 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	4,752 GJ	1,320 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:</b>	<b>1391,770 GJ</b>	<b>386,603 MWh</b>	<b>139 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,F:	---	---	---
<b>Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	176,000 GJ	48,889 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,W:	3,168 GJ	0,880 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:</b>	<b>179,168 GJ</b>	<b>49,769 MWh</b>	<b>18 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	230,400 GJ	64,000 MWh	23 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>230,400 GJ</b>	<b>64,000 MWh</b>	<b>23 kWh/m<sup>2</sup></b>
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektřina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
<b>Celková produkce energie za rok Q,e:</b>	---	---	---

**Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 1801,338 GJ 500,372 MWh 180 kWh/m<sup>2</sup>**

### Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie: 500372 kWh  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9314,0 m<sup>3</sup>  
 Celková podlahová plocha budovy: 2782,0 m<sup>2</sup>  
 Měrná spotřeba dodané energie EP,V: 53,7 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná spotřeba energie budovy EP,A: 179,9 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

STOP, Energie 2009

# Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění

## nový stav – Varianta 2

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NÍZKOENERGETICKÝCH BYTOVÝCH DOMŮ

podle TNI 730330

#### Energie 2009

Název úlohy: **Dánská čp.1991-1995 - zateplený stav (strop+štitý)**

Zpracovatel: Ing. Stanislav Ryšánek

Zakázka: 12\_2012

Datum: 14.2.2012

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: podle TNI 730330 (měsíční)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-1,0 C	25,2	180,0	54,0	72,0	82,8
2. měsíc	28	1,0 C	46,8	201,6	93,6	100,8	144,0
3. měsíc	31	4,0 C	82,8	295,2	183,6	190,8	284,4
4. měsíc	30	9,0 C	115,2	342,0	266,4	259,2	424,8
5. měsíc	31	14,6 C	169,2	349,2	374,4	334,8	579,6
6. měsíc	30	17,0 C	187,2	313,2	414,0	316,8	597,6
7. měsíc	31	18,2 C	169,2	334,8	360,0	334,8	583,2
8. měsíc	31	18,8 C	136,8	360,0	316,8	316,8	514,8
9. měsíc	30	13,8 C	86,4	342,0	216,0	230,4	345,6
10. měsíc	31	9,4 C	61,2	270,0	122,4	172,8	205,2
11. měsíc	30	4,0 C	32,4	129,6	50,4	64,8	86,4
12. měsíc	31	-0,5 C	21,6	104,4	39,6	43,2	61,2

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-1,0 C	43,2	43,2	133,2	158,4
2. měsíc	28	1,0 C	72,0	72,0	169,2	183,6
3. měsíc	31	4,0 C	129,6	133,2	262,8	273,6
4. měsíc	30	9,0 C	183,6	176,4	331,2	309,6
5. měsíc	31	14,6 C	284,4	262,8	392,4	352,8
6. měsíc	30	17,0 C	327,6	262,8	388,8	316,8
7. měsíc	31	18,2 C	280,8	270,0	370,8	349,2
8. měsíc	31	18,8 C	230,4	226,8	363,6	360,0
9. měsíc	30	13,8 C	136,8	144,0	295,2	309,6
10. měsíc	31	9,4 C	75,6	90,0	183,6	255,6
11. měsíc	30	4,0 C	36,0	39,6	90,0	115,2
12. měsíc	31	-0,5 C	32,4	32,4	82,8	73,6

#### HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

##### HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

###### Základní popis zóny

Název zóny: Bytový dům čp. 1991-1995

Geometrie (objem/podlah.pl.): 9314,0 m3 / 2782,0 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 324,0 MJ/K

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

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano  
 Průměrné vnitřní zisky: 9600 W  
 ..... odvozeny pro · počet osob: 80 a počet bytů: 40  
 Teplo na přípravu TV: 158400,0 MJ/rok  
 Celk. pomocná energie: 7920,0 MJ/rok  
 Celk. elektřina na osvětlení: 230400,0 MJ/rok  
 Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

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

Vytápění je zajištěno VZT: ne  
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %  
 Název zdroje tepla: Teplárna sídliště (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %

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

Objem vzduchu v zóně: 6985,5 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 75,0 %  
 Typ větrání zóny: přirozené nebo nucené  
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 3,0 1/h  
 Souč.větrné expozice e: 0,07  
 Souč.větrné expozice f: 15,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Měrný tepelný tok větráním Hv: 974,765 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 [-]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
Stěna CP-J	720,8	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-S	754,0	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V1	104,0	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-V2	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z1	104,0	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-Z2	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-Z3	28,2	1,374	1,00	0,300
Stěna CP-V3	28,2	1,374	1,00	0,300
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	1,450	1,00	1,700
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	2,520	1,00	1,700
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	1,420	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	1,440	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	1,440	1,00	1,700
okno r900-dřevo-Z	3,2	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	1,460	1,00	1,700
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	1,520	1,00	1,700
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	2,530	1,00	1,700
sestava2.1x215-plast-J	37,27	1,350	1,00	1,700
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	2,530	1,00	1,700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 2887,164 W/K

#### **Měrný tok zemínou u zóny č. 1 :**

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

Název konstrukce: Podlaha nad suterénm  
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK  
 Plocha podlahy: 792,0 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod podlahy: 191,4 m  
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0  
 Typ podlahové konstrukce: nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén  
 Tloušťka suterénní stěny: 0,6 m  
 Tepelný odpor podlahy nad suterénem: 0,35 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor podlahy suterénu: 0,07 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor suterénních stěn:	0,52 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,3 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	1,2 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	1374,0 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,667 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 457,215 do 1747,67 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	550,238 / 379,005 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>528,654 W/K</u>
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 457,215 do 1747,67 W/K

### Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda
Objem vzduchu v prostoru:	1310,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění
Strop+250 CLIM	792,0	0,142	do interiéru
Střecha-plech	1050,0	3,586	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	112,464 W/K
Tepelná propustnost Hue:	3765,3 W/K
Měrný tok Hiu:	112,464 W/K
Měrný tok Hue:	5992,3 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,982

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 110,392 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	0,75	0,75	1,0	1,0	Jih
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	0,75	0,86	1,0	1,0	Jih
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	0,75	0,79	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	0,75	0,78	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	0,75	0,78	1,0	1,0	Východ
okno r900-dřevo-Z	3,2	0,7	0,72	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	0,75	0,75	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	0,75	0,69	1,0	1,0	Východ
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	0,7	0,8	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	0,7	0,83	1,0	1,0	Sever
sestava2.1x215-plast-J	37,27	0,75	0,78	1,0	1,0	Jih
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	0,8	0,78	1,0	1,0	Jih

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	25780,1	31619,8	49659,3	61525,7	71063,1	69865,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	68489,1	67574,5	57324,4	42110,3	19846,2	15737,9

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Bytový dům čp. 1991-1995
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:	974,765 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd:	3269,058 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	110,392 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: 4882,869 W/K**

**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	270,626	25,713	25,780	51,493	0,980	100,0	220,139
2	221,535	23,224	31,620	54,844	0,967	100,0	168,507
3	207,238	25,713	49,659	75,372	0,931	100,0	137,034
4	139,211	24,883	61,526	86,409	0,833	100,0	67,213
5	72,857	25,713	71,063	96,776	0,585	61,9	16,224
6	41,063	24,883	69,865	94,748	0,433	0,0	---
7	27,218	25,713	68,489	94,202	0,289	0,0	---
8	19,612	25,713	67,574	93,287	0,210	0,0	---
9	80,322	24,883	57,324	82,208	0,680	61,3	24,459
10	138,780	25,713	42,110	67,823	0,885	100,0	78,769
11	200,553	24,883	19,846	44,729	0,973	100,0	157,038
12	264,287	25,713	15,738	41,450	0,987	100,0	223,382

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: 1092,767 GJ**

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	262,562	---	---	14,667	29,184	0,660	307,072
2	200,980	---	---	14,667	24,000	0,660	240,306
3	163,442	---	---	14,667	19,968	0,660	198,736
4	80,166	---	---	14,667	16,320	0,660	111,812
5	19,351	---	---	14,667	13,440	0,660	48,117
6	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	29,173	---	---	14,667	16,704	0,660	61,203
10	93,949	---	---	14,667	19,776	0,660	129,051
11	187,300	---	---	14,667	23,808	0,660	226,435
12	266,429	---	---	14,667	28,800	0,660	310,556

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpáda, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1717,670 GJ**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m2/m3

**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	4882,869	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	974,765	20,0 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	528,654	10,8 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	110,392	2,3 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	381,894	7,8 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	2887,164	59,1 %
<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>			
	Obvodová stěna:	2228,786	45,6 %
	Střecha:	110,392	2,3 %
	Podlaha:	528,654	10,8 %
	Otvorová výplň:	658,377	13,5 %
	Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,000	0,0 %

**Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 4882,869 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9314,0 m3  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,52 W/m3K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 38,5 kWh/m3,a

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht:	3908,1 W/K
... dtto pro činitel teplotní redukce výplní otvorů b=1,15 (dle ČSN 730540):	4006,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3818,9 m <sup>2</sup>
Limit odvozený z U <sub>req</sub> dílčích konstrukcí... U <sub>em,lim</sub> :	0,53 W/m <sup>2</sup> K

<b>Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U<sub>em</sub> dle TNI 730329 a 30:</b>	<b>1,02 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U<sub>em</sub> dle ČSN 730540:</b>	<b>1,05 W/m<sup>2</sup>K</b>

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	1092,767 GJ	303,546 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9314,0 m <sup>3</sup>	
Celková podlahová plocha budovy:	2782,0 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	32,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 109 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	262,562	---	---	14,667	29,184	0,660	307,072
2	200,980	---	---	14,667	24,000	0,660	240,306
3	163,442	---	---	14,667	19,968	0,660	198,736
4	80,166	---	---	14,667	16,320	0,660	111,812
5	19,351	---	---	14,667	13,440	0,660	48,117
6	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	29,173	---	---	14,667	16,704	0,660	61,203
10	93,949	---	---	14,667	19,776	0,660	129,051
11	187,300	---	---	14,667	23,808	0,660	226,435
12	266,429	---	---	14,667	28,800	0,660	310,556

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

Spotřeba energie na vytápění za rok Q <sub>fuel,H</sub> :	1303,350 GJ	362,042 MWh	130 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na vytápění Q <sub>aux,H</sub> :	4,752 GJ	1,320 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:</b>	<b>1308,102 GJ</b>	<b>363,362 MWh</b>	<b>131 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na chlazení za rok Q <sub>fuel,C</sub> :	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q <sub>aux,C</sub> :	---	---	---
<b>Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q <sub>fuel,RH</sub> :	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q <sub>aux,F</sub> :	---	---	---
<b>Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q <sub>fuel,W</sub> :	176,000 GJ	48,889 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q <sub>aux,W</sub> :	3,168 GJ	0,880 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:</b>	<b>179,168 GJ</b>	<b>49,769 MWh</b>	<b>18 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q <sub>fuel,L</sub> :	230,400 GJ	64,000 MWh	23 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>230,400 GJ</b>	<b>64,000 MWh</b>	<b>23 kWh/m<sup>2</sup></b>
Energie ze solárních kolektorů za rok Q <sub>SC,e</sub> :	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q <sub>PV,el</sub> :	---	---	---
Elektřina z kogenerace za rok Q <sub>CHP,el</sub> :	---	---	---
<b>Celková produkce energie za rok Q<sub>e</sub>:</b>	---	---	---
<b>Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>=EP:</b>	<b>1717,670 GJ</b>	<b>477,131 MWh</b>	<b>172 kWh/m<sup>2</sup></b>

### Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	477131 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9314,0 m <sup>3</sup>
Celková podlahová plocha budovy:	2782,0 m <sup>2</sup>
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	51,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Měrná spotřeba energie budovy EP,A: 171,5 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

# Výpočet měrné potřeby tepla na vytápění

## nový stav – Varianta 3

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NÍZKOENERGETICKÝCH BYTOVÝCH DOMŮ

podle TNI 730330

#### Energie 2009

Název úlohy: **Dánská čp.1991-1995 - zateplený stav (strop+celé stěny)**

Zpracovatel: Ing. Stanislav Ryšánek

Zakázka: 12\_2012

Datum: 14.2.2012

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: podle TNI 730330 (měsíční)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-1,0 C	25,2	180,0	54,0	72,0	82,8
2. měsíc	28	1,0 C	46,8	201,6	93,6	100,8	144,0
3. měsíc	31	4,0 C	82,8	295,2	183,6	190,8	284,4
4. měsíc	30	9,0 C	115,2	342,0	266,4	259,2	424,8
5. měsíc	31	14,6 C	169,2	349,2	374,4	334,8	579,6
6. měsíc	30	17,0 C	187,2	313,2	414,0	316,8	597,6
7. měsíc	31	18,2 C	169,2	334,8	360,0	334,8	583,2
8. měsíc	31	18,8 C	136,8	360,0	316,8	316,8	514,8
9. měsíc	30	13,8 C	86,4	342,0	216,0	230,4	345,6
10. měsíc	31	9,4 C	61,2	270,0	122,4	172,8	205,2
11. měsíc	30	4,0 C	32,4	129,6	50,4	64,8	86,4
12. měsíc	31	-0,5 C	21,6	104,4	39,6	43,2	61,2

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-1,0 C	43,2	43,2	133,2	158,4
2. měsíc	28	1,0 C	72,0	72,0	169,2	183,6
3. měsíc	31	4,0 C	129,6	133,2	262,8	273,6
4. měsíc	30	9,0 C	183,6	176,4	331,2	309,6
5. měsíc	31	14,6 C	284,4	262,8	392,4	352,8
6. měsíc	30	17,0 C	327,6	262,8	388,8	316,8
7. měsíc	31	18,2 C	280,8	270,0	370,8	349,2
8. měsíc	31	18,8 C	230,4	226,8	363,6	360,0
9. měsíc	30	13,8 C	136,8	144,0	295,2	309,6
10. měsíc	31	9,4 C	75,6	90,0	183,6	255,6
11. měsíc	30	4,0 C	36,0	39,6	90,0	115,2
12. měsíc	31	-0,5 C	32,4	32,4	82,8	73,6

#### HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

##### HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

###### Základní popis zóny

Název zóny: Bytový dům čp. 1991-1995

Geometrie (objem/podlah.pl.): 9314,0 m3 / 2782,0 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 324,0 MJ/K

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

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano  
 Průměrné vnitřní zisky: 9600 W  
 ..... odvozeny pro · počet osob: 80 a počet bytů: 40  
 Teplo na přípravu TV: 158400,0 MJ/rok  
 Celk. pomocná energie: 7920,0 MJ/rok  
 Celk. elektřina na osvětlení: 230400,0 MJ/rok  
 Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

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

Vytápění je zajištěno VZT: ne  
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %  
 Název zdroje tepla: Teplárna sídliště (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %

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

Objem vzduchu v zóně: 6985,5 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 75,0 %  
 Typ větrání zóny: přirozené nebo nucené  
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1400,0 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 3,0 1/h  
 Souč.větrné expozice e: 0,07  
 Souč.větrné expozice f: 15,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Měrný tepelný tok větráním Hv: 974,765 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 [-]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
Stěna CP-J	720,8	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-S	754,0	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-V1	104,0	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-V2	28,2	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-Z1	104,0	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-Z2	28,2	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-Z3	28,2	0,228	1,00	0,300
Stěna CP-V3	28,2	0,228	1,00	0,300
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	1,450	1,00	1,700
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	2,520	1,00	1,700
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	1,420	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	1,440	1,00	1,700
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	1,440	1,00	1,700
okno r900-dřevo-Z	3,2	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	1,460	1,00	1,700
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	1,460	1,00	1,700
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	1,520	1,00	1,700
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	2,530	1,00	1,700
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	2,530	1,00	1,700
sestava2.1x215-plast-J	37,27	1,350	1,00	1,700
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	2,530	1,00	1,700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 1067,774 W/K

#### **Měrný tok zemínou u zóny č. 1 :**

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

Název konstrukce: Podlaha nad suterénm  
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK  
 Plocha podlahy: 792,0 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod podlahy: 191,4 m  
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0  
 Typ podlahové konstrukce: nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén  
 Tloušťka suterénní stěny: 0,6 m  
 Tepelný odpor podlahy nad suterénem: 0,35 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor podlahy suterénu: 0,07 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor suterénních stěn:	0,52 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,3 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	1,2 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	1374,0 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,667 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 457,215 do 1747,67 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	550,238 / 379,005 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>528,654 W/K</u>
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 457,215 do 1747,67 W/K

### Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda
Objem vzduchu v prostoru:	1310,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění
Strop+250 CLIM	792,0	0,142	do interiéru
Střecha-plech	1050,0	3,586	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	112,464 W/K
Tepelná propustnost Hue:	3765,3 W/K
Měrný tok Hiu:	112,464 W/K
Měrný tok Hue:	5992,3 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,982

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 110,392 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno2.1x1.35-plast-J	187,11	0,75	0,75	1,0	1,0	Jih
okno2.1x1.35-dřevo-J	5,67	0,75	0,86	1,0	1,0	Jih
okno1.5x2.15-plast-S	16,13	0,75	0,79	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-S	43,54	0,75	0,78	1,0	1,0	Sever
okno1.35x2.15-plast-V	14,51	0,75	0,78	1,0	1,0	Východ
okno r900-dřevo-Z	3,2	0,7	0,72	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-S	14,58	0,75	0,75	1,0	1,0	Sever
okno1.35x1.35-plast-V	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-plast-Z	1,82	0,75	0,75	1,0	1,0	Východ
okno2x1x1.35-plast-S	105,3	0,75	0,69	1,0	1,0	Východ
okno1x1.35-dřevo-S	1,35	0,7	0,8	1,0	1,0	Východ
okno1.35x1.35-dřevo-S	3,65	0,7	0,83	1,0	1,0	Sever
sestava2.1x215-plast-J	37,27	0,75	0,78	1,0	1,0	Jih
sestava2.1x215-dřevo-J	3,39	0,8	0,78	1,0	1,0	Jih

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	25780,1	31619,8	49659,3	61525,7	71063,1	69865,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	68489,1	67574,5	57324,4	42110,3	19846,2	15737,9

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Bytový dům čp. 1991-1995
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:	974,765 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd:	1449,668 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	528,654 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	110,392 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: 3063,479 W/K**

**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	168,292	25,713	25,780	51,493	0,980	100,0	117,825
2	137,907	23,224	31,620	54,844	0,961	100,0	85,194
3	129,269	25,713	49,659	75,372	0,906	100,0	60,988
4	87,336	24,883	61,526	86,409	0,751	81,5	22,411
5	46,543	25,713	71,063	96,776	0,481	0,0	---
6	26,915	24,883	69,865	94,748	0,284	0,0	---
7	18,447	25,713	68,489	94,202	0,196	0,0	---
8	13,764	25,713	67,574	93,287	0,148	0,0	---
9	51,084	24,883	57,324	82,208	0,551	16,7	5,809
10	87,126	25,713	42,110	67,823	0,832	100,0	30,706
11	125,100	24,883	19,846	44,729	0,970	100,0	81,721
12	164,389	25,713	15,738	41,450	0,988	100,0	123,435

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: 528,089 GJ**

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	140,531	---	---	14,667	29,184	0,660	185,041
2	101,612	---	---	14,667	24,000	0,660	140,938
3	72,740	---	---	14,667	19,968	0,660	108,035
4	26,730	---	---	14,667	16,320	0,660	58,376
5	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
6	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	6,929	---	---	14,667	16,704	0,660	38,960
10	36,623	---	---	14,667	19,776	0,660	71,725
11	97,469	---	---	14,667	23,808	0,660	136,604
12	147,222	---	---	14,667	28,800	0,660	191,348

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpáda, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1044,175 GJ**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m2/m3

**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	3063,479	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	974,765	31,8 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	528,654	17,3 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	110,392	3,6 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	381,894	12,5 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	1067,774	34,9 %

**rozložení měrných toků po konstrukcích:**

Obvodová stěna:	409,397	13,4 %
Střecha:	110,392	3,6 %
Podlaha:	528,654	17,3 %
Otvorová výplň:	658,377	21,5 %
Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,000	0,0 %

**Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 3063,479 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9314,0 m3  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,33 W/m3K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 24,2 kWh/m3,a

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc

### **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht:	2088,7 W/K
... dtto pro činitel teplotní redukce výplní otvorů b=1,15 (dle ČSN 730540):	2187,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3818,9 m <sup>2</sup>
Limit odvozený z U <sub>req</sub> dílčích konstrukcí... U <sub>em,lim</sub> :	0,53 W/m <sup>2</sup> K

<b>Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U<sub>em</sub> dle TNI 730329 a 30:</b>	<b>0,55 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>Prům. souč. prostupu tepla obálky budovy U<sub>em</sub> dle ČSN 730540:</b>	<b>0,57 W/m<sup>2</sup>K</b>

### **Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	528,089 GJ	146,691 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9314,0 m <sup>3</sup>	
Celková podlahová plocha budovy:	2782,0 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	15,7 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 53 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

### **Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	140,531	---	---	14,667	29,184	0,660	185,041
2	101,612	---	---	14,667	24,000	0,660	140,938
3	72,740	---	---	14,667	19,968	0,660	108,035
4	26,730	---	---	14,667	16,320	0,660	58,376
5	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
6	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
7	---	---	---	14,667	12,480	0,660	27,807
8	---	---	---	14,667	13,440	0,660	28,767
9	6,929	---	---	14,667	16,704	0,660	38,960
10	36,623	---	---	14,667	19,776	0,660	71,725
11	97,469	---	---	14,667	23,808	0,660	136,604
12	147,222	---	---	14,667	28,800	0,660	191,348

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

Spotřeba energie na vytápění za rok Q <sub>fuel,H</sub> :	629,855 GJ	174,960 MWh	63 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na vytápění Q <sub>aux,H</sub> :	4,752 GJ	1,320 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:</b>	<b>634,607 GJ</b>	<b>176,280 MWh</b>	<b>63 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na chlazení za rok Q <sub>fuel,C</sub> :	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q <sub>aux,C</sub> :	---	---	---
<b>Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q <sub>fuel,RH</sub> :	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q <sub>aux,F</sub> :	---	---	---
<b>Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:</b>	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q <sub>fuel,W</sub> :	176,000 GJ	48,889 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q <sub>aux,W</sub> :	3,168 GJ	0,880 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:</b>	<b>179,168 GJ</b>	<b>49,769 MWh</b>	<b>18 kWh/m<sup>2</sup></b>
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q <sub>fuel,L</sub> :	230,400 GJ	64,000 MWh	23 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>230,400 GJ</b>	<b>64,000 MWh</b>	<b>23 kWh/m<sup>2</sup></b>
Energie ze solárních kolektorů za rok Q <sub>SC,e</sub> :	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q <sub>PV,el</sub> :	---	---	---
Elektřina z kogenerace za rok Q <sub>CHP,el</sub> :	---	---	---
<b>Celková produkce energie za rok Q<sub>e</sub>:</b>	---	---	---

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>=EP: 1044,175 GJ 290,049 MWh 104 kWh/m<sup>2</sup>**

### **Měrná spotřeba energie dodané do budovy**

Celková roční dodaná energie:	290049 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9314,0 m <sup>3</sup>
Celková podlahová plocha budovy:	2782,0 m <sup>2</sup>
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	31,1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
<b>Měrná spotřeba energie budovy EP,A:</b>	<b>104,3 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

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

STOP, Energie 2009