

## Posuzování OZE v rámci PENB

## Zákon 406/2000 Sb. O hospoda ení energií

§ .....

**§ 7 Snižování energetické náro nosti budov**

**§ 7a Pr kaz energetické náro nosti**

§ ....

## Vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náro nosti budov

*Pr kaz energetické náro nosti*

## Terminologie

**V tší zm na dokon ené budovy:** zm na dokon ené budovy na více než 25 (%) celkové plochy obálky budovy

**Pomocná energie:** energie pot ebná pro provoz technických systém

**Primární energie:** energie, která neprošla žádným procesem p em ny; celková primární energie je sou tem obnovitelné a neobnovitelné primární energie

**Faktor primární energie:** koeficient, kterým se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství celkové primární energie

**Faktor neobnovitelné primární energie:** koeficient, kterým se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství neobnovitelné primární energie.

## Terminologie

### Referenční budova

**Budova s téměř nulovou spotřebou energie:** budova s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie je ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů.

**Nákladově optimální úroveň:** stanovené požadavky na energetickou náročnost budov nebo jejich stavebních nebo technických prvků, která vede k nejnižším nákladům na investice v oblasti užití energií, na údržbu, provoz a likvidaci budov nebo jejich prvků v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu

### Alternativní systém dodávek energie:

- a) místní systém dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů
- b) kombinovaná výroba elektřiny a tepla
- c) soustava zásobování tepelnou energií
- d) tepelné čerpadlo

## Zákon 406/2000 Sb. O hospoda ení energií

### § 7 Snižování energetické náro nosti budov

#### **Odst. (1) výstavba nové budovy**

*Odst. (2) v tší zm na dokon ené budovy*

(1) V p ípad výstavby nové budovy je stavebník povinen **plnit požadavky na energetickou náro nost budovy** podle provád cího právního p edpisu (78/2013) a p í podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby doložit:

- a) ...
- b) kladným závazným stanoviskem dot eného orgánu spln ní požadavk na **energetickou náro nost budovy s tém nulovou spot ebou energie**, a to v p ípad budovy, jejímž vlastníkem a uživatелеm bude orgán ve ejné moci nebo subjekt z ízený orgánem ve ejné moci (dále jen "orgán ve ejné moci") a jejíž celková energeticky vztažná plocha bude
  1. v tší než 1 500 (m<sup>2</sup>), a to od 1. ledna 2016
  2. v tší než 350 (m<sup>2</sup>), a to od 1. ledna 2017
  3. menší než 350 (m<sup>2</sup>), a to od 1. ledna 2018

## Zákon 406/2000 Sb. O hospoda ení energií

### § 7 Snižování energetické náro nosti budov

#### **Odst. (1) výstavba nové budovy**

*Odst. (2) v tší zm na dokon ené budovy*

- (1) V p ípad výstavby nové budovy je stavebník povinen **plnit požadavky na energetickou náro nost budovy** podle provád cího právního p edpisu (78/2013) a p í podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby doložit:
- c) kladným závazným stanoviskem dot eného orgánu spln ní požadavk na energetickou náro nost **budovy s tém nulovou spot ebou energie**, a to v p ípad budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou
1. v tší než 1 500 (m<sup>2</sup>) od 1. ledna 2018
  2. v tší než 350 (m<sup>2</sup>) od 1. ledna 2019
  3. menší než 350 (m<sup>2</sup>) od 1. ledna 2020
- d) pr kazem energetické náro nosti budovy posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti **alternativních systém dodávek energie**.

## Zákon 406/2000 Sb. O hospoda ení energií

### § 7 Snižování energetické náro nosti budov

*Odst. (1) výstavba nové budovy*

#### Odst. (2) v tší zm na dokon ené budovy

(2) V p ípad v tší zm ny dokon ené budovy jsou stavebník, vlastník budovy nebo spole enství vlastník jednotek povinni plnit požadavky na energetickou náro nost budovy podle provád cího právního p edpisu (78/2013) ...

a) ...

b) posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti **alternativních systémů dodávek energie** podle provád cího právního p edpisu (78/2013)

*Kdy se provád í analýza ze zákona*

## Vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

§ 7 Posouzení **technické, ekonomické a ekologické** proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

**Technická proveditelnost:** technická možnost instalace nebo připojení alternativního systému dodávky energie.

**Ekonomická proveditelnost:** dosažení prosté doby návratnosti investice do alternativního systému dodávek energie kratší než doba jeho životnosti

**Ekologická proveditelnost:** instalace nebo připojení alternativního systému dodávky energie bez zvýšení množství neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu nebo navrhovanému stavu

Posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie je součástí protokolu prokaz



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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Analýza není provedena. Nejedná se o novou budovu nebo větší změnu dokončené budovy.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

## Vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

Posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie je součástí protokolu pro kazu

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti				
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování teplem nebo chlazením	Tepelné čerpadlo	Jiné - uvést, jaké .....
Technická proveditelnost	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne
Ekonomická proveditelnost	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne
Ekologická proveditelnost	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne
<b>Doporučení k realizaci a popis</b>					
<b>Datum vypracování analýzy</b>					
<b>Zpracovatel analýzy</b>					
<b>Energetický posudek</b>	povinnost vypracovat energetický posudek			Ano/Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy			Ano/Ne	
	datum vypracování energetického posudku				
	zpracovatel energetického posudku				

## **Technické**, ekonomické a ekologické posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Místní systém dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů (OZE)  
*systém pro úpravu TV, prostorové dispozice, další omezení (vítr, voda)*

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET)  
*správné dimenzování, odpadní teplo*

Soustava zásobování tepelnou energií (CZT)  
*rozvody dálkového tepla*

Tepelné čerpadlo (T )  
*otopná soustava, zdroj hluku, prostorové dispozice*

*Znalost technických systémů*



Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení  
proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Nová výstavba / v tšízma na dokončené budovy

## Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Roční potřeba tepla na vytápění (kWh/rok)	10000
Cena ZP (Kč/kWh)	1,50
Cena EE (Kč/kWh)	2,50

Výpočet podle ČSN EN ISO 13790

**Kotel na ZP**

$\eta_{\text{KOT ZP}} (-)$	0,90
$\eta_{\text{KOT BIOM}} (-)$	0,80
$\eta_{\text{Rozvody}} (-)$	0,90
$\eta_{\text{Emise}} (-)$	0,85
SCOP (-)	2,90

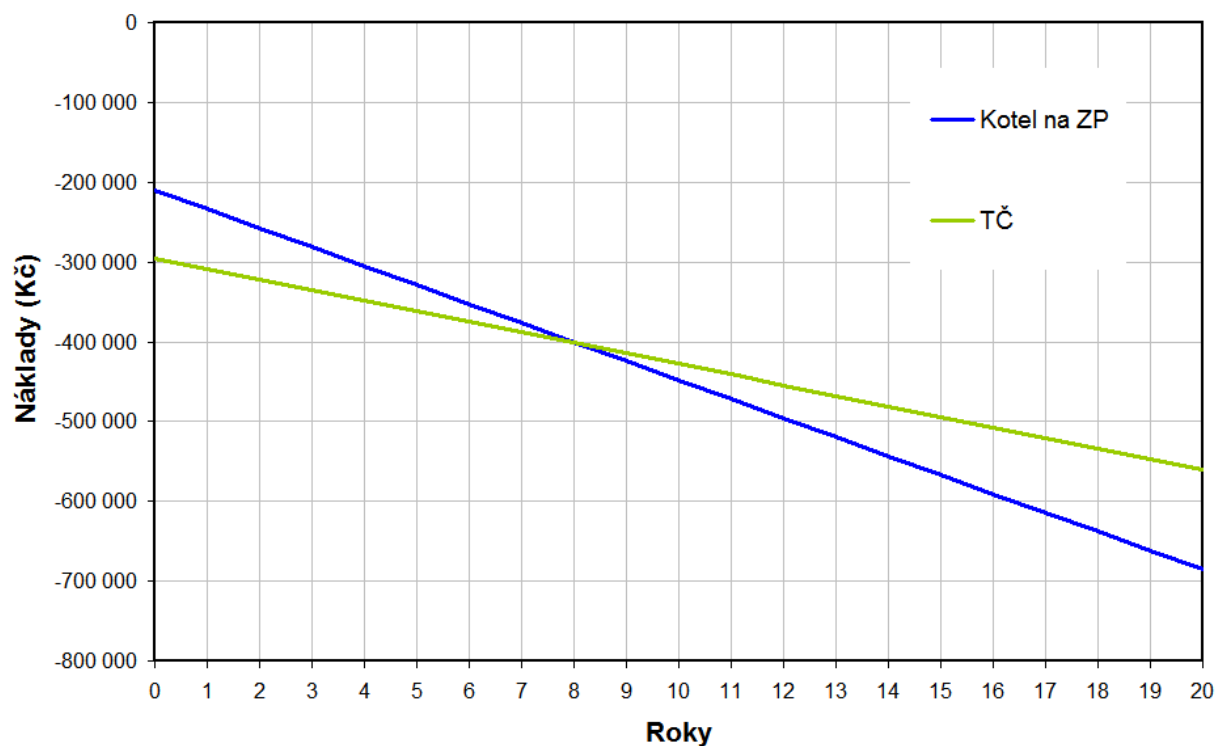
**T**

Investiční náklady (tis. Kč)	Kotel na ZP	TČ
Zdroj	50	120
Akumulační nádoba		40
Rozvody, koncové prvky	100	100
Plynová přípojka	20	
Komín	20	
Montáž	20	30
Jistič		5
Další náklady	0	0
<b>Cena CELKEM</b>	<b>210</b>	<b>295</b>

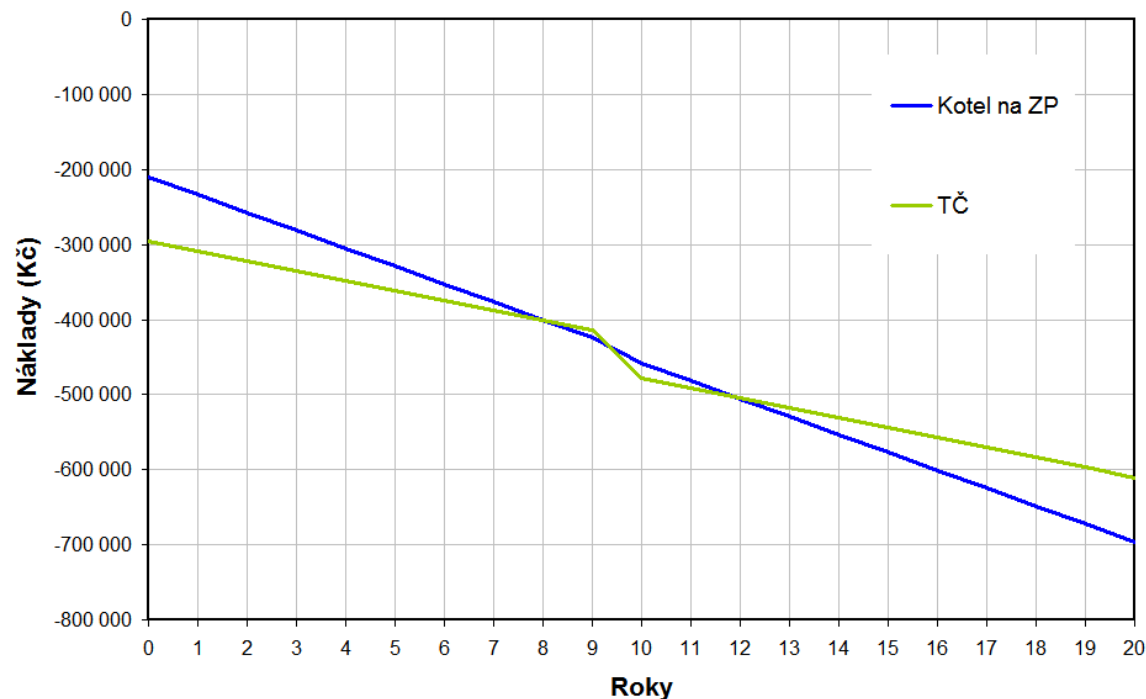
	Kotel na ZP	TČ
Roční <b>potřeba</b> tepelné energie na vytápění (kWh/rok)	10 000	10 000
Roční <b>spotřeba</b> tepelné energie na vytápění (kWh/rok)	14 524	4 508
Servis (servis)	2 000	2 000
Roční provozní náklady na vytápění (Kč/rok)	21 786	11 269
<b>Cellkové roční provozní náklady (Kč/rok)</b>	<b>23 786</b>	<b>13 269</b>

*Potřeba, spotřeba*

Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení  
proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie



## Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie



**Se zahrnutím investice  
v desátém roce  
provozu**

**Kotel na ZP: 10 tis. K**  
**T : 50 tis. K**



Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení  
proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

**Solární soustava**

## Solární soustava

- celkový využitelný zisk
- cena energonositele
- investiční náklady

Žádám v oblasti podpory	C.3.1 - Solární systém pro přípravu teplé vody
Počet osob:	4 osob
Spotřeba na osobu:	40 l/os.den (při 55 °C)

### Příprava teplé vody a vytápění

Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	160	l/den
Teplota studené vody $t_{SV}$	10	°C
Teplota teplé vody $t_{TV}$	55	°C
Návrhová teplota přívodní otopné vody otopné soustavy $t_{w1,N}$		°C
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát $\rho$	0,209	
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody $z$	0,15	Centrální zásobníkový ohřev bez cirkulace
Typ solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	GALMET SG 300/2	
Objem solárního zásobníku (uveďte podle projektu)	300	l

### Vytápění objektu (vypíňuje se pouze při žádosti v oblasti podpory C.3.2 - Solární systém pro přípravu teplé vody a přitápění)

Použít data z výpočtu podle ČSN EN ISO 13 790	NE	
Tepelná ztráta domu $Q_z$		kW
Vnitřní výpočtová teplota $t_w$		°C
Venkovní výpočtová teplota $t_{av}$		°C
Předpokládaná energetická náročnost budovy (vytápění)	běžný standard, vyhláškou požadované tepelné vlastnosti konstrukcí	
Přirážka na tepelné ztráty otopné soustavy $v$	5	%

### Parametry solárních kolektorů

Optická účinnost $\eta_0$	0,785	-
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru $a_1$	3,722	W/m <sup>2</sup> .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru $a_2$	0,0120	W/m <sup>2</sup> .K <sup>2</sup>
Počet kolektorů	3	ks
Plocha apertury solárního kolektoru $A_{k1}$	1,92	m <sup>2</sup>
Celková plocha apertury solárních kolektorů $A_k$	5,76	m <sup>2</sup>
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	43,0	°C
Sklon solárního kolektoru $\beta$	45	°
Azimut solárního kolektoru $\gamma$ (jih = 0°)	15	°

### Vyhodnocení

Potřeba tepla pro přípravu TV	3515	kWh/rok
Potřeba tepla pro vytápění		kWh/rok
Měrný využitelný zisk solárního systému $q_{ss,u}$	405	kWh/m <sup>2</sup> .rok Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.1
Celkový využitelný zisk solárního systému $Q_{ss,u}$	2337	kWh/rok
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) $f$	66	% Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.1
Minimální požadovaný objem solárního zásobníku	259	l Vyhovuje podmínkám programu NZÚ - oblast podpory C.3.1

Všechny podmínky Programu v oblasti podpory C.3.1 jsou splněny.

11.6.2014 Datum  
318 Číslo oprávnění  
Ing. Jan Schwarzer, Ph.D. jméno, příjmení a podpis energetického specialisty

Pozn.: Energetickým specialistou se rozumí osoba oprávněná vypracovávat energetický audit a energetický posudek v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

verze 1.1

SFŽP, Ing. Bořivoj Šourek, Ph.D a Doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D (2014)



## Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

**Solární soustava** Celkový využitelný zisk: **2337 (kWh/rok)**

**Kotel na ZP** Cena energonositele: **1,5 (K /kWh)**

Investiční náklady: **100 tis. (K )**

$$t = \frac{I}{\Delta N}$$

Legenda:

t (roky) prostá doba návratnosti

I (Kč) investiční náklady

$\Delta N$  (Kč/rok) provozní úspora (snížení provozních nákladů)

## Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

**Solární soustava** Celkový využitelný zisk: **2337 (kWh/rok)**

**T** Cena energonositele: **2,5 (Kč /kWh)**

Investiční náklady: **100 tis. (Kč)**

SCOP<sub>TV</sub>: **2,5 (-)**

$$t = \frac{I}{\Delta N}$$

Legenda:

t (roky)                      prostá doba návratnosti

I (Kč)                          investiční náklady

$\Delta N$  (Kč/rok)                provozní úspora (snížení provozních nákladů)

Technické, **ekonomické** a ekologické posouzení  
proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

## Soustava zásobování tepelnou energií (CZT)

$$n_{ZP} = 1,5 \text{ (K /kWh)} = 417 \text{ (K /GJ)}$$

$$n_{CZT} = 500 - 800 \text{ (K /GJ)}$$

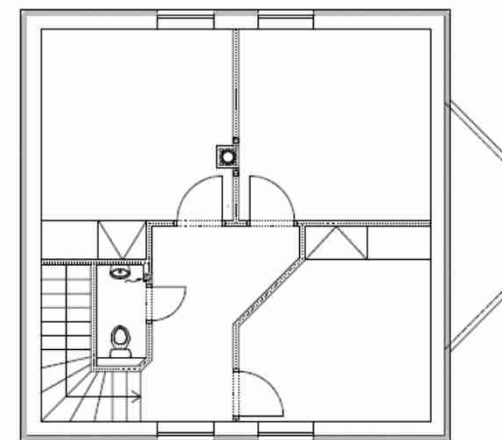
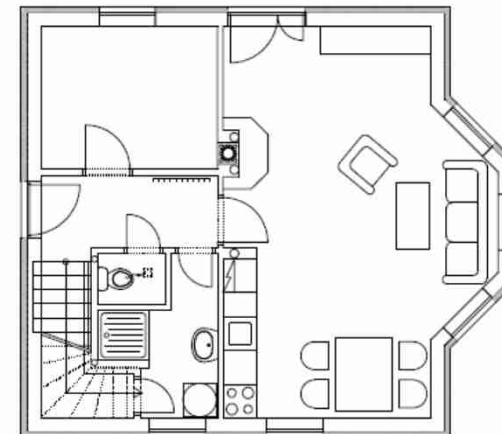
$$n_{EE} = 2,5 \text{ (K /kWh)} = 695 \text{ (K /GJ)}$$

$$n_{TE T} = 1,0 \text{ (K /kWh)} = 278 \text{ (K /GJ)}$$

Technické,  
ekonomické a  
**ekologické**  
posouzení  
proveditelnosti  
alternativních  
systémů dodávek  
energie

Energonositel	Faktor celkové primární energie (-)	Faktor neobnovitelné primární energie (-)
Zemní plyn	1,1	1,1
Černé uhlí	1,1	1,1
Hnědé uhlí	1,1	1,1
Propan-butan/LPG	1,2	1,2
Topný olej	1,2	1,2
Elektřina	3,2	3,0
Dřevěné peletky	1,2	0,2
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1,1	0,1
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	1,0	0,0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-3,2	-3,0
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,1	-1,0
Soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů	1,1	0,1
Soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem obnovitelných zdrojů	1,1	0,3
Soustava zásobování tepelnou energií s 50% a nižším podílem obnovitelných zdrojů	1,1	1,0
Ostatní neuvedené energonositele	1,2	1,2

Technické, ekonomické a  
**ekologické** posouzení  
proveditelnosti alternativních  
systémů dodávek energie



## Technické, ekonomické a **ekologické** posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Parametry výpočtu	
Součinitelé prostupu tepla	Doporučené hodnoty podle ČSN 730540-2:2011
Vytápění	ZP
Příprava TV	ZP
Osvětlení	EE
Větrání	Přirozené

### Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařídění do klasif. třídy se použije 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 172 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

## Technické, ekonomické a **ekologické** posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Parametry výpočtu	
Součinitel průstupu tepla	Doporučené hodnoty podle ČSN 730540-2:2011
Vytápění	TČ - EE
Příprava TV	TČ - EE
Osvětlení	EE
Větrání	Přirozené

### Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařídění do klasif. třídy se použije 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 162 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

## Technické, ekonomické a **ekologické** posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Parametry výpočtu	
Součinitel průstupu tepla	Doporučené hodnoty podle ČSN 730540-2:2011
Vytápění	ZP
Příprava TV	ZP + KOL
Osvětlení	EE
Větrání	Přirozené

### **Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)**

#### **Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

pro zařídění do klasif. třídy se použije 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### **Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 152 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**



## Technické, ekonomické a **ekologické** posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Parametry výpočtu	
Součinitel průstupu tepla	Doporučené hodnoty podle ČSN 730540-2:2011
Vytápění	EE
Příprava TV	EE
Osvětlení	EE
Větrání	Přirozené

### Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařazení do klasif. třídy se použije 210 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 362 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$E_{pN,A} > E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

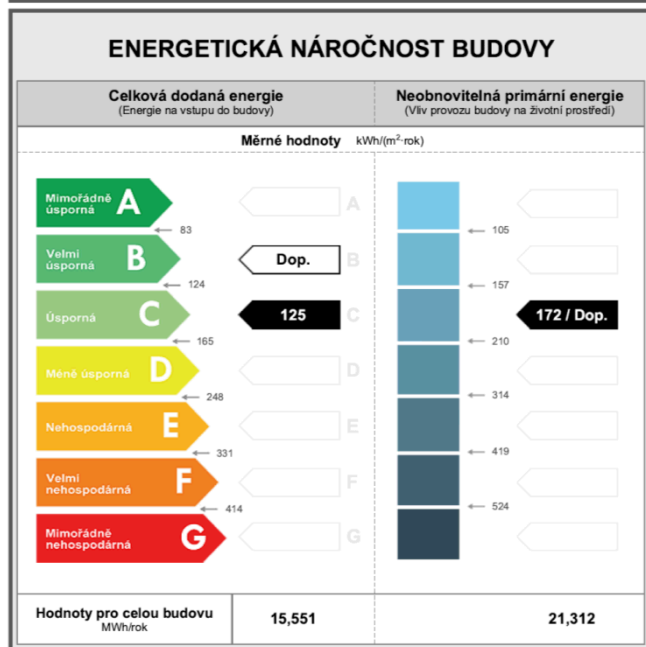
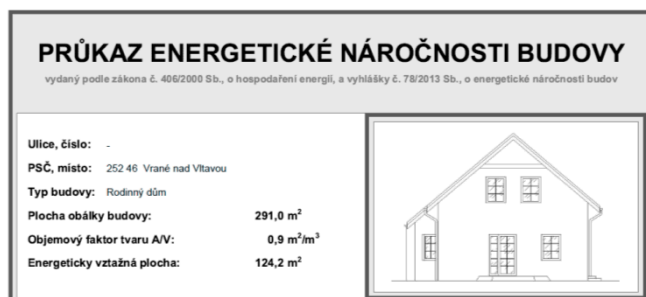
Klasifikační třída: **E (nehospodárná)**

## Technické, ekonomické a **ekologické** posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

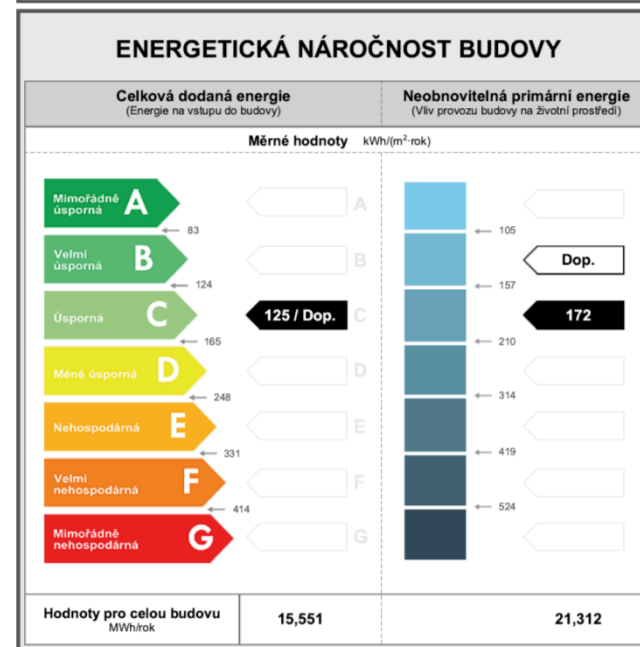
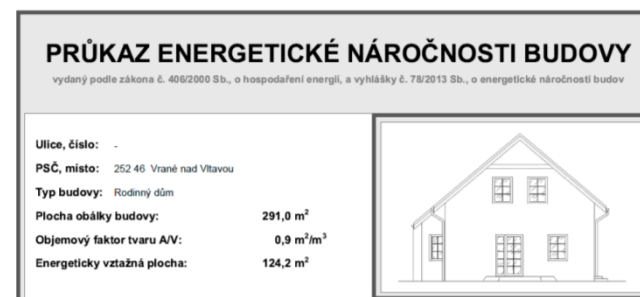
### Souhrnné údaje

Koncepce	Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$ (kWh/m <sup>2</sup> .rok)
Kotel na ZP, vytápění a příprava TV	172
T, vytápění a příprava TV	162
Kotel na ZP, vytápění a příprava TV, solární soustava pro přípravu TV	152
Elektrokotel	362

## Instalace T



## Solární soustava pro p ípravu TV



## Technické, ekonomické a ekologické posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Návrhový stav – kotel na ZP

Posouzení	Místní systém dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů (OZE)	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET)	Soustava zásobování tepelnou energií (CZT)	Tepelné čerpadlo (TČ)
Technické	ano	ne	ano/ne	ano
Ekonomické	ne		ne	ano
Ekologické	ano		ano	ano/ne

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Analýza není provedena. Nejedná se o novou budovu nebo větší změnu dokončené budovy.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Hodnocení

ano/ne

Zdvořilý

propravený text

## Kogenerační jednotky

Poměr výroby EE a TE

Typ jednotky	Elektrický výkon (kW)	Tepelný výkon (kW)
Micro T7	7	18
Micro T30	30	62

Typ jednotky	Elektrický výkon (kW)	Tepelný výkon (kW)
Cento M50	50	79
Cento T80	76	122
Cento T80 KON	76	122
Cento T100	100	146
Cento T100 KON	100	146
Cento T120	122	173
Cento T120 KON	122	173
Cento T160	160	225
Cento T160 KON	160	217
Cento T180	180	245
Cento T180 KON	180	235
Cento T200	200	277
Cento T200 KON	200	265

## Kogenera ní jednotka

Otázka správného dimenzování

### Návrhové hodnoty

– výpočtový stav

### Provozní hodnoty

– zohlednění  
charakteru  
provozu



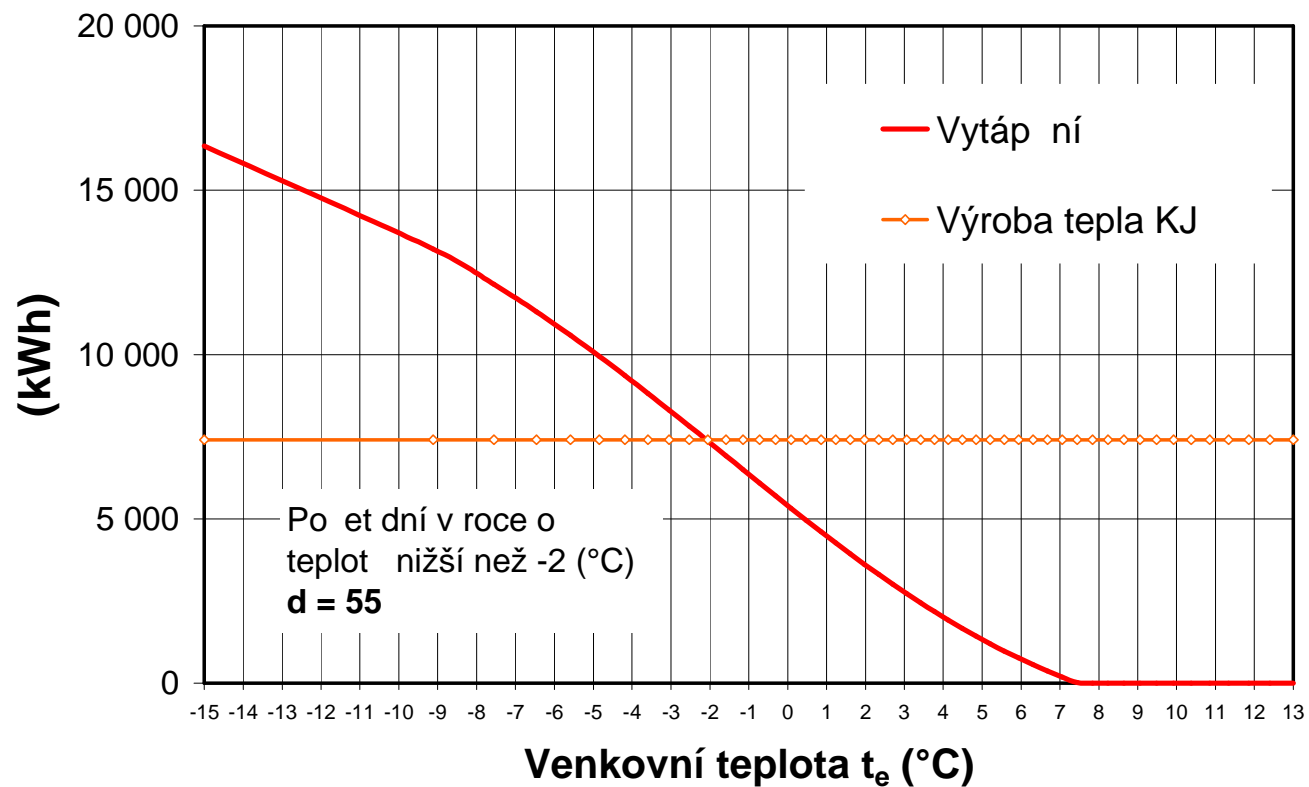
Jakou KJ

Tepelné ztráty (kW)	121,0
Vzduchotechnika (kW)	159,0
Technologie bazénu (kW)	139,2
Teplá voda (kW)	58,2
<b>Celkem (kW)</b>	<b>477,4</b>

## Dimenzování KJ (pouze vytápění)

$$Q_{ZTR} = 121 \text{ (kW)}$$

**KJ Mikro T30**

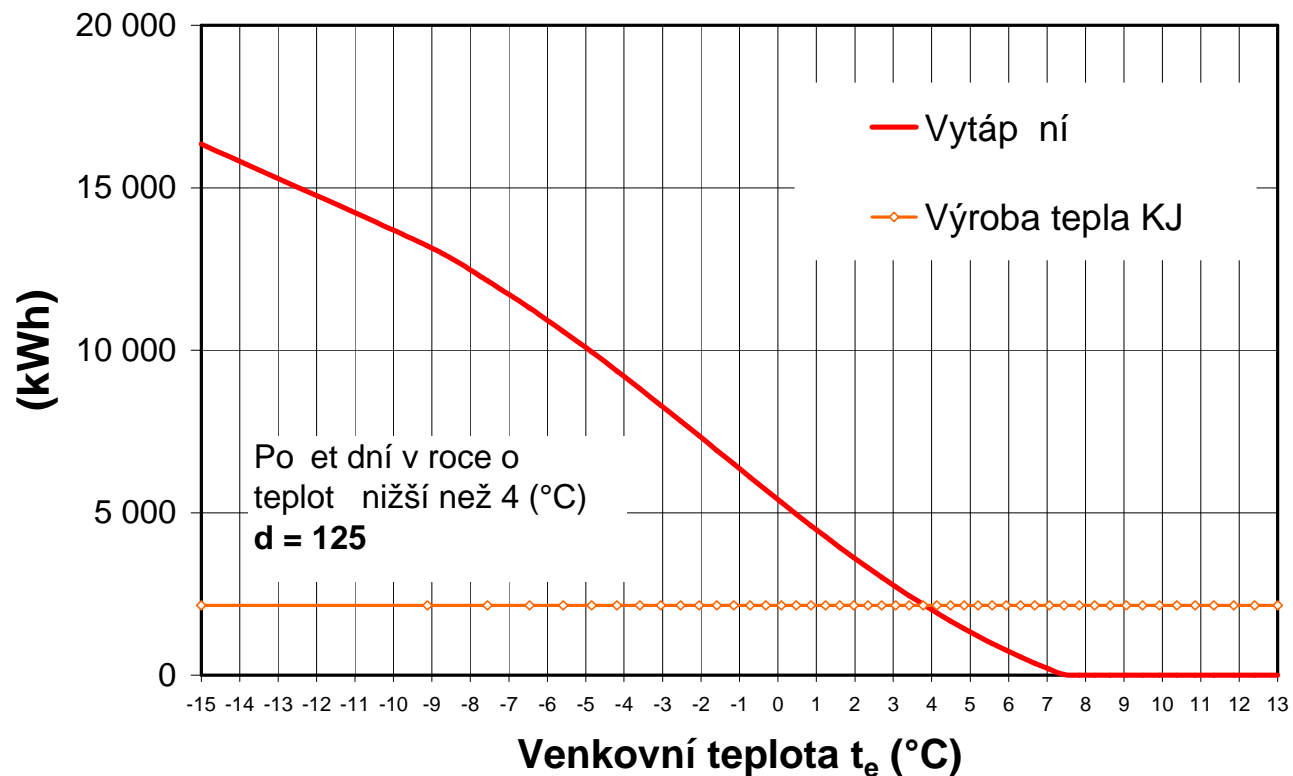




## Dimenzování KJ (pouze vytápění)

$$Q_{ZTR} = 121 \text{ (kW)}$$

**KJ Mikro T7**



## Charakter provozu celého objektu

### Optimalizovaná vytíženost

