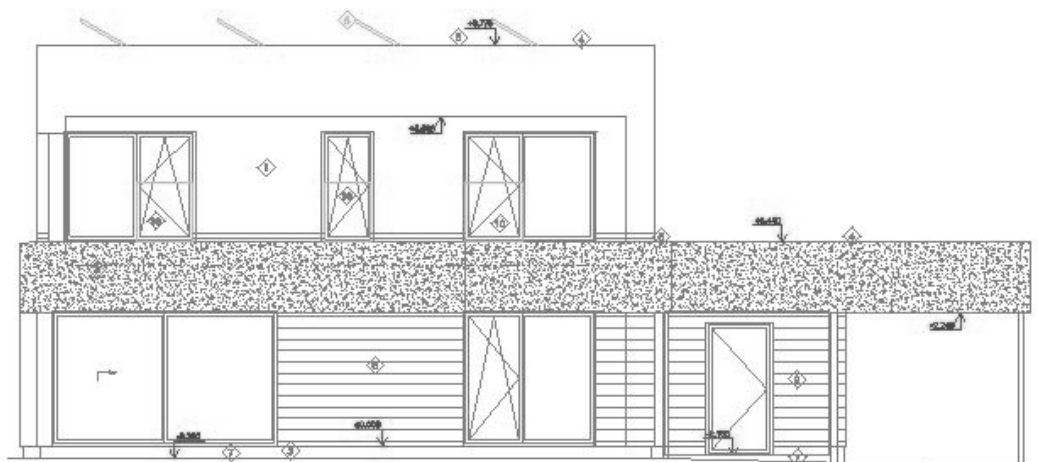


# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

(dle vyhlášky MPO 78/2013 a ČSN 730540)

## PASIVNÍ DŮM BEROUN Č.P. 459/29, K.Ú. BEROUN 602868



**Zpracoval:**

**Ing. Ondřej Malý, energetický specialista zapsaný v seznamu MPO pod číslem 1461**

**Datum: 27.6. 2018**

**Evidenční číslo energetického posudku: 161195.0**

## Podklady pro zpracování

- Projektová dokumentace novostavby rodinného domu – Ing. Arch. Korčák Lubomír (06/2018)

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

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

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	, 26601 Beroun
Katastrální území:	Beroun [602868]
Parcelní číslo:	459/29
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	SJM Roule Jan a Roule Blanka
Adresa:	Tlumačovská 2766/26, 15500 Praha - Stodůlky
IČ:	
Tel./e-mail:	724 745 007/jan@roule.eu

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	588,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	430,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,73
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	174,4

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <i>účel:</i> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input checked="" type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Střecha	88,80	0,060			1,00	5,3
Okno	43,56	0,695			1,00	30,3
Dveře	2,58	0,940			1,00	2,4
Stěna obvodová 175	176,90	0,105			1,00	18,6
Stěna obvodová 200	29,70	0,105			1,00	3,1
Podlaha na terénu	88,80	0,132			0,78	9,2
Tepelné vazby						8,6
<b>Celkem</b>	<b>430,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>77,5</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Obytná	20,0	588,6	0,30	176,58
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>588,6</b>	<b>x</b>	<b>176,58</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,18	0,30	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Obytná	Nilan VPL15	elektřina + energie prostředí	55,0			1,1	89	90
Obytná	Elektrické zdroje	elektřina	45,0		94		99	94

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu  
<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## B) technické systémy

### b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>			
Hodnocená budova/zóna:							

### b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání <b>SFP<sub>ahu</sub></b>
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Obytná	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektřina			100,0		107,50	500 (2x)





## B) technické systémy

### b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Obytná	VT3130	elektřina + energie prostředí	100,0		180		2,5	7,9	119,0

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Obytná	Smíšená	100	0,6	0,05

## **Energetická náročnost hodnocené budovy**

### **a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obytná	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu	3,079	-3,2	-3,0	-9,853	-9,238
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	7,056	3,2	3,0	22,578	21,167
Slunce a jiná energie prostředí	3,405	1,0	0,0	3,405	0,000
elektřina z FV exportovaná		-3,2	-3,0	-9,853	-9,238
výroba elektřiny export. z FV		1,0	0,0	3,079	0,000
<b>Celkem</b>	<b>10,460</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>19,209</b>	<b>11,930</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	24,308	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		10,460		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	139		
(9)	Hodnocená budova		60		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	22,632	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		11,930		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	130		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		68		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	19,209
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	7,279
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	37,9

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

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	27,838	
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	34,080	
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,35	
	Dílní dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	19,116
		chlazení	[MWh/rok]	
		větrání	[MWh/rok]	0,508
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
		příprava teplé vody	[MWh/rok]	7,284
		osvětlení	[MWh/rok]	0,931
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.				

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energíí	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>V posuzovaném rodinném domě je navržena kompaktní rekuperační jednotka s tepelným čerpadlem. Tato větrací jednotka zajišťuje odvod znečištěného vzduchu z objektu, přívod čerstvého vzduchu, jeho ohřátí na požadovanou teplotu pomocí kombinace pasivního a aktivního rekuperačního výměníku tepla. Teplá voda bude ohřívána v zásobníku tepelným čerpadlem. Objekt bude dále vybaven sestavou fotovoltaických panelů. Soustava bude zapojena do veřejné sítě. Další alternativní systémy dodávky energie nejsou pro řešený rodinný dům doporučeny.</p>			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	27.6.2018			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Ondřej Malý			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			



**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>					
	0,18	x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>					
vytápění:	x	3,591	10,210	0,000	0,000
chlazení:	x				
větrání:	x	0,133	0,399	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	5,361	6,433	0,000	0,000
osvětlení:	x	0,931	2,792	0,000	0,000
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	0,445	1,334	0,000	0,000
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
<b>Celkově</b>	<b>x</b>	<b>10,461</b>	<b>11,930</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	ne	ne	ne
Funkční vhodnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ne	ne	ne	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	K realizaci nejsou doporučeny žádné další alternativy stavebního či technickotechnologického charakteru vedoucí ke zlepšení hodnocení řešeného rodinného domu. Vzhledem k tomu, že navržený objekt splňuje podmínky pasivního domu, je prokázáno, že je vhodně navržen			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	27.6.2018			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. Ondřej Malý			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

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

Jméno a příjmení	Ing. Ondřej Malý	+
Číslo oprávnění MPO	1461	+
Podpis energetického specialisty		

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	27.6.2018
---------------------------	-----------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov  
evid. č.: 161195.0

**Ulice, číslo:**

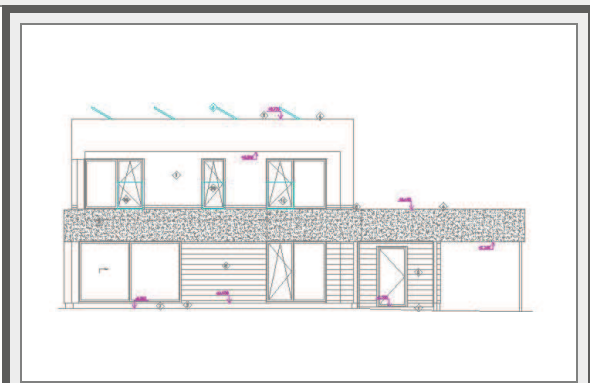
**PSČ, místo:** 26601 Beroun

**Typ budovy:** Rodinný dům

**Plocha obálky budovy:** 430,3 m<sup>2</sup>

**Objemový faktor tvaru A/V:** 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Energeticky vztažná plocha:** 174,4 m<sup>2</sup>

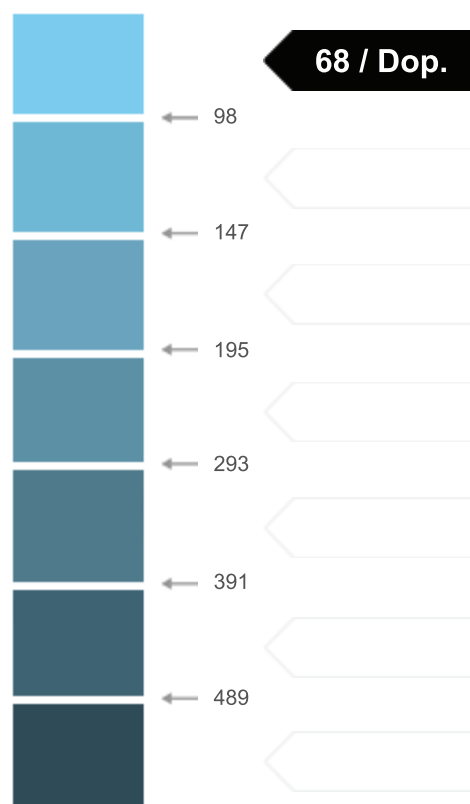


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



**Hodnoty pro celou budovu**  
MWh/rok

**10,460**

**11,930**

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

## PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektrina ze sítě: 7,1  
Slunce a energie prostředí: 3,4

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádné úsporně	<b>A</b> 0,18 / Dop.	<b>21 / Dop.</b>		<b>1 / Dop.</b>			
	<b>B</b>						
	<b>C</b>					<b>33 / Dop.</b>	<b>5 / Dop.</b>
	<b>D</b>						
	<b>E</b>						
	<b>F</b>						
Mimořádné neúsporně	<b>G</b>						
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>3,59</b>		<b>0,13</b>		<b>5,81</b>	<b>0,93</b>

**Zpracovatel:** Ing. Ondřej Malý  
**Kontakt:** Stržná 374/61  
16500 Praha - Suchbát

**Osvědčení č.:** 1461  
**Vyhotoveno dne:** 27.6.2018  
**Podpis:**

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

## Energie 2017

Název úlohy: **RD Roule 2**  
Zpracovatel: Ing. Ondřej Malý  
Zakázka:  
Datum: 11.04.2018

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření				[MJ/m2]
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

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

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

## Základní popis zóny

Název zóny:	Obytná
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	3,5 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	588,6 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	138,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	174,4 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	318 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· požadovanou osvětlenost: 90,0 lx</li><li>· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m2.lx)</li><li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li><li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 900 / 600 h</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 15 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	9611,91 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· denní potřebu teplé vody: 40,0 l/osobu.den)</li><li>· roční potřebu teplé vody: 51,1 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

## Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 55,0 %) Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání.
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 0,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	90,0 % / 89,0 %

### Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Nilan VPL15 (prům. roční podíl 55,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	1,1
Účinnost sdílení/distribuce:	90,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

### Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Elektrické zdroje (prům. roční podíl 45,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	94,0 % / 99,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

## Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	1000,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	0,7

## Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1:	VT3130 (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,5
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	180,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	50,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	119,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	50,0 W
Příkon regulace:	30,0 W

### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

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

Objem vzduchu v zóně:	358,457 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	60,9 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	107,5 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	107,5 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	6,989 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Stěna obvodová 175	176,9	0,105	1,00	18,575	0,300
Stěna obvodová 200	29,7	0,105	1,00	3,119	0,300
Střecha	88,8	0,060	1,00	5,328	0,240
Okno SV 1.NP	0,99 (1,13x0,88 x 1)	0,730	1,00	0,726	1,500
Okno JZ 1.NP	5,18 (2,25x2,3 x 1)	0,710	1,00	3,674	1,500
Okno JZ 1.NP	9,36 (4,0x2,34 x 1)	0,650	1,00	6,084	1,500
Okno SZ 1.NP	6,04 (2,58x2,34 x 1)	0,690	1,00	4,166	1,500
Okno SV 2.NP	2,53 (1,25x2,02 x 1)	0,700	1,00	1,768	1,500
Okno JV 2.NP	1,63 (1,63x1,0 x 1)	0,730	1,00	1,190	1,500
Okno JZ 2.NP	4,23 (2,25x1,88 x 1)	0,720	1,00	3,046	1,500
Okno JZ 2.NP	1,65 (0,88x1,88 x 1)	0,730	1,00	1,208	1,500
Okno JZ 2.NP	4,47 (2,38x1,88 x 1)	0,710	1,00	3,177	1,500
Okno SZ 2.NP	3,25 (1,43x2,27 x 1)	0,680	1,00	2,207	1,500
Okno SZ 2.NP	4,23 (2,25x1,88 x 1)	0,720	1,00	3,046	1,500
Dveře	2,58 (1,13x2,3 x 1)	0,940	1,00	2,427	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
Okno SV 1.NP	0,696	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					
Okno JZ 1.NP	3,769	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					
Okno JZ 1.NP	7,553	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					
Okno SZ 1.NP	4,542	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					
Okno SV 2.NP	1,856	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					
Okno JV 2.NP	1,141	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					
Okno JZ 2.NP	3,008	0,50	+ deklarovaná hodnota Uw = 0,75 W/(m2K)					



Okno JZ 2.NP	1,158	0,50	+ deklarovaná hodnota $U_w = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Okno JZ 2.NP	3,224	0,50	+ deklarovaná hodnota $U_w = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Okno SZ 2.NP	2,483	0,50	+ deklarovaná hodnota $U_w = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Okno SZ 2.NP	3,008	0,50	+ deklarovaná hodnota $U_w = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Dveře	---	---	---

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny). 90,0°

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 59,738 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 6,831 W/K

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

		1. konstrukce ve styku se zeminou
Název konstrukce:	Podlaha na terénu	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	88,8 m <sup>2</sup>	
Exponovaný obvod podlahy:	39,4 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,475 m	
Tepelný odpor podlahy:	7,41 m <sup>2</sup> K/W	
Přídavná okrajová izolace:	svislá	
Tloušťka okrajové izolace:	0,24 m	
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK	
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m	
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,02 W/mK	
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,132 W/m <sup>2</sup> K	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K	
Činitel teplotní redukce b:	0,78	
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,104 W/m <sup>2</sup> K	
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	9,194 W/K	
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 7,116 do 30,953 W/K	
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	10,224 / 4,646 W/K	
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>9,194 W/K</u>	
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	1,776 W/K	
Kolisání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 7,116 do 30,953 W/K	

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

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JZ 1.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JZ 1.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno SZ 1.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno SV 2.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JV 2.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JZ 2.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JZ 2.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JZ 2.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno SZ 2.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno SZ 2.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okno JZ 1.NP	JZ	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okno JZ 1.NP	JZ	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okno SZ 1.NP	SZ	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okno SV 2.NP	SV	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Okno JV 2.NP	JV	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Okno JZ 2.NP	JZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Okno JZ 2.NP	JZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Okno SZ 2.NP	SZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Okno SZ 2.NP	SZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Dveře	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno SV 1.NP	0,99	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	SV (90°)
Okno JZ 1.NP	5,18	0,5	0,73/0,27	1,00/1,00	0,6	JZ (90°)
Okno JZ 1.NP	9,36	0,5	0,81/0,19	1,00/1,00	0,6	JZ (90°)
Okno SZ 1.NP	6,04	0,5	0,75/0,25	1,00/1,00	0,6	SZ (90°)
Okno SV 2.NP	2,53	0,5	0,74/0,26	1,00/1,00	0,9	SV (90°)
Okno JV 2.NP	1,63	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	JV (90°)
Okno JZ 2.NP	4,23	0,5	0,71/0,29	1,00/1,00	0,9	JZ (90°)
Okno JZ 2.NP	1,65	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	JZ (90°)
Okno JZ 2.NP	4,47	0,5	0,72/0,28	1,00/1,00	0,9	JZ (90°)
Okno SZ 2.NP	3,25	0,5	0,76/0,24	1,00/1,00	0,9	SZ (90°)
Okno SZ 2.NP	4,23	0,5	0,71/0,29	1,00/1,00	0,9	SZ (90°)
Dveře	2,58	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	JV (90°)

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

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	758,4	1195,8	1988,6	2822,5	3199,8	3174,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	3053,6	3109,3	2179,0	1756,3	941,5	637,1

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Obytná  
 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: 6,989 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 68,345 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 9,194 W/K  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H<sub>ti</sub>: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 84,528 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	4,704	0,978	---	0,758	1,736	1,000	100,0	2,968
2	4,016	0,824	---	1,196	2,020	0,999	100,0	1,998
3	3,633	0,862	---	1,989	2,850	0,973	100,0	0,859
4	2,603	0,789	---	2,823	3,612	0,709	4,0	0,041
5	1,576	0,779	---	3,200	3,979	0,396	0,0	---
6	0,945	0,742	---	3,175	3,917	0,241	0,0	---
7	0,569	0,767	---	3,054	3,821	0,149	0,0	---
8	0,591	0,779	---	3,109	3,889	0,152	0,0	---
9	1,484	0,794	---	2,179	2,973	0,499	0,0	---
10	2,647	0,859	---	1,756	2,616	0,904	62,1	0,283
11	3,619	0,881	---	0,942	1,822	0,999	100,0	1,799
12	4,318	0,973	---	0,637	1,610	1,000	100,0	2,708

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; 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: 10,656 GJ**

#### Roční energetická bilance výplň otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno SV 1.NP	SV	0,264	0,294	0,136	0,52	-0,5	0,7
Okno JZ 1.NP	JZ	1,334	2,811	1,552	1,16	-1,1	0,4
Okno JZ 1.NP	JZ	2,210	5,641	3,115	1,41	-1,4	0,3
Okno SZ 1.NP	SZ	1,513	1,911	0,888	0,59	-0,7	0,6
Okno SV 2.NP	SV	0,642	1,183	0,549	0,86	-1,3	0,6
Okno JV 2.NP	JV	0,432	1,273	0,703	1,63	-1,9	0,3
Okno JZ 2.NP	JZ	1,106	3,352	1,851	1,67	-1,9	0,3
Okno JZ 2.NP	JZ	0,439	1,292	0,714	1,63	-1,9	0,3
Okno JZ 2.NP	JZ	1,154	3,595	1,986	1,72	-2,0	0,2
Okno SZ 2.NP	SZ	0,802	1,562	0,725	0,90	-1,4	0,6
Okno SZ 2.NP	SZ	1,106	1,902	0,883	0,80	-1,2	0,6
Dveře	JV	0,881	0,000	0,000	0,00	0,9	0,9

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	---	0,271	---	---
2	---	---	---	---	0,507	---	---
3	---	---	---	---	0,828	---	---
4	---	---	---	---	1,305	---	---
5	---	---	---	---	1,652	---	---
6	---	---	---	---	1,539	---	---
7	---	---	---	---	1,635	---	---
8	---	---	---	---	1,416	---	---
9	---	---	---	---	0,980	---	---
10	---	---	---	---	0,497	---	---
11	---	---	---	---	0,267	---	---
12	---	---	---	---	0,188	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: export do veřejné sítě

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

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Celkem	Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory		Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	2,129	1,435	---	---	3,564	---	1,624	---
2	1,372	0,966	---	---	2,338	---	1,544	---
3	0,590	0,415	---	---	1,005	---	1,624	---
4	0,028	0,020	---	---	0,048	---	1,597	---
5	---	---	---	---	---	---	1,624	---
6	---	---	---	---	---	---	1,597	---
7	---	---	---	---	---	---	1,624	---
8	---	---	---	---	---	---	1,624	---
9	---	---	---	---	---	---	1,597	---
10	0,194	0,137	---	---	0,331	---	1,624	---
11	1,235	0,870	---	---	2,105	---	1,597	---
12	1,899	1,310	---	---	3,209	---	1,624	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	3,655	---	---	0,048	1,624	0,433	0,136	---	5,895
2	2,400	---	---	0,036	1,544	0,322	0,123	---	4,424
3	1,031	---	---	0,040	1,624	0,296	0,136	---	3,127
4	0,050	---	---	0,038	1,597	0,234	0,132	---	2,051
5	---	---	---	0,040	1,624	0,199	0,136	---	1,999
6	---	---	---	0,038	1,597	0,179	0,132	---	1,946
7	---	---	---	0,040	1,624	0,185	0,136	---	1,984
8	---	---	---	0,040	1,624	0,199	0,136	---	1,999
9	---	---	---	0,038	1,597	0,240	0,132	---	2,007
10	0,340	---	---	0,040	1,624	0,293	0,136	---	2,432
11	2,160	---	---	0,038	1,597	0,342	0,132	---	4,269
12	3,292	---	---	0,043	1,624	0,427	0,136	---	5,523

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebovaná elektřina a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 37,657 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 77,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 430,3 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,43 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,18 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	84,528	100,00 %

z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	6,989	8,27 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	9,194	10,88 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	8,607	10,18 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:	---	59,738	70,67 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Střecha:	88,8	5,328	6,30 %
	Okno:	43,6	30,290	35,83 %
	Dveře:	2,6	2,427	2,87 %
	Stěna obvodová 175:	176,9	18,575	21,97 %
	Stěna obvodová 200:	29,7	3,119	3,69 %
	Podlaha na terénu:	88,8	9,194	10,88 %

### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	84,528 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
<b>Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):</b>	<b>2,96 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	588,6 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	77,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	430,3 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,43 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,18 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	10,656 GJ	2,960 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	588,6 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	174,4 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	5,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 17 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

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

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

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ]		Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
		- ht	----- cl -		k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	---	---	---	11,791	0,271	0,271	---	---	---
2	---	---	---	8,849	0,507	0,507	---	---	---
3	---	---	---	6,253	0,828	0,828	---	---	---
4	---	---	---	4,102	1,305	1,305	---	---	---
5	---	---	---	3,997	1,652	1,652	---	---	---
6	---	---	---	3,892	1,539	1,539	---	---	---
7	---	---	---	3,969	1,635	1,635	---	---	---
8	---	---	---	3,997	1,416	1,416	---	---	---
9	---	---	---	4,014	0,980	0,980	---	---	---
10	---	---	---	4,865	0,497	0,497	---	---	---
11	---	---	---	8,539	0,267	0,267	---	---	---
12	---	---	---	11,046	0,188	0,188	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny

(omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	3,655	---	---	0,048	1,624	0,433	0,136	---	5,895
2	2,400	---	---	0,036	1,544	0,322	0,123	---	4,424
3	1,031	---	---	0,040	1,624	0,296	0,136	---	3,127
4	0,050	---	---	0,038	1,597	0,234	0,132	---	2,051
5	---	---	---	0,040	1,624	0,199	0,136	---	1,999
6	---	---	---	0,038	1,597	0,179	0,132	---	1,946
7	---	---	---	0,040	1,624	0,185	0,136	---	1,984
8	---	---	---	0,040	1,624	0,199	0,136	---	1,999
9	---	---	---	0,038	1,597	0,240	0,132	---	2,007
10	0,340	---	---	0,040	1,624	0,293	0,136	---	2,432
11	2,160	---	---	0,038	1,597	0,342	0,132	---	4,269
12	3,292	---	---	0,043	1,624	0,427	0,136	---	5,523

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	12,929 GJ	3,591 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>12,929 GJ</b>	<b>3,591 MWh</b>	<b>21 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	0,478 GJ	0,133 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>0,478 GJ</b>	<b>0,133 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	19,299 GJ	5,361 MWh	31 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	1,600 GJ	0,445 MWh	3 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>20,899 GJ</b>	<b>5,805 MWh</b>	<b>33 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	3,350 GJ	0,931 MWh	5 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>3,350 GJ</b>	<b>0,931 MWh</b>	<b>5 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>37,657 GJ</b>	<b>10,460 MWh</b>	<b>60 kWh/m2</b>

### Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	11,085 GJ	3,079 MWh	18 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>11,085 GJ</b>	<b>3,079 MWh</b>	<b>18 kWh/m2</b>

### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>10,460 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	588,6 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	174,4 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	17,8 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>60 kWh/(m2.a)</b>

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

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo-	Faktory	Vytápění	Teplá voda
-------	---------	----------	------------

nositel	transformace			----- MWh/a ----- t/a			----- MWh/a ----- t/a				
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	3,4	10,2	10,9	3,4	2,1	6,4	6,9	2,2
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	0,2	---	0,2	---	3,2	---	3,2	---
<b>SOUČET</b>				<b>3,6</b>	<b>10,2</b>	<b>11,1</b>	<b>3,4</b>	<b>5,4</b>	<b>6,4</b>	<b>10,1</b>	<b>2,2</b>

Ergo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,9	2,8	3,0	0,9	0,4	1,3	1,4	0,4
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>0,9</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>0,4</b>

Ergo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,1	0,4	0,4	0,1	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Ergo-nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	-1,0120	---	---	---	---	---	3,1	-9,2	-9,9
výroba elektřiny export. z FV	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	3,1
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>3,1</b>	<b>-9,2</b>	<b>-6,8</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	7,056	21,167	22,578	7,140
Slunce a jiná energie prostředí	3,405	---	3,405	---
elektřina z FV exportovaná	---	-9,238	-9,853	-3,116
výroba elektřiny export. z FV	---	---	3,079	---
<b>SOUČET</b>	<b>10,460</b>	<b>11,930</b>	<b>19,209</b>	<b>4,024</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	4,024 t	
Celková primární energie za rok:	19,209 MWh	69,151 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>11,930 MWh</b>	<b>42,946 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	588,6 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	174,4 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,8 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	32,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	20,3 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	23 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>110 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>68 kWh/(m2.a)</b>	