

# 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 2016

Název úlohy: **SIC 1 - vakuová izolace 35% - vnitřní stínění**  
Zpracovatel: Štefan Tomašák  
Zakázka:  
Datum: 24.8.2017

## 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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
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:	SIC
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	10,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	294,1 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	13834,13 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	2941,15 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	3005,66 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	130,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 21,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 48,0 hodin v týdnu
Chlazení je v provozu minimálně:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	17808 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 4,0+6,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 40+40 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· požadovanou osvětlenost: 500,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 20,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	63528,84 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 6,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

## Zdroje tepla na vytápění v zóně

---

Teplovzdušné vytápění:	ne
<b>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</b>	
Název zdroje tepla:	Plynová kotelna (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

## Zdroje chladu v zóně

---

Chlazení vzduchem:	ano (podíl 100,0 %) Chlazení vzduchem je součástí systému nuceného větrání.
Přiváděný vzduch:	18,0 C (recirkulace: 50,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	100,0 % / 90,0 %
Název zdroje chladu:	(podíl 100,0 %)
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

## Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

---

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	0,7

## Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

---

Název zdroje tepla: Průtokový ohřivač (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost zdroje přípravy TV: 90,0 %  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

#### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	100,0	---	10,0	Jih / 30,0°	1,0

Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: s využitím prům. účinnosti FV panelů

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

Objem vzduchu v zóně:	11067,3 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem toku přiváděného vzduchu:	7352,5 m3/h
Objem toku odváděného vzduchu:	7352,5 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	85,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	583,081 W/K, resp. 2645,458 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

#### 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]
Plochá střecha	1592,9	0,100	1,00	159,290	0,240
Vakuová izolace	514,73	0,480	1,00	247,070	0,300
	25,19 (10,2x2,47 x 1)	0,880	1,00	22,171	1,500
	25,19 (10,2x2,47 x 1)	0,880	1,00	22,171	1,500
	38,04 (15,4x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,473	1,500
	38,04 (15,4x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,473	1,500
	19,76 (8,0x2,47 x 1)	0,880	1,00	17,389	1,500
	19,76 (8,0x2,47 x 1)	0,880	1,00	17,389	1,500
	38,48 (15,58x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,865	1,500
	38,48 (15,58x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,865	1,500
	37,99 (15,38x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,430	1,500
	37,99 (15,38x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,430	1,500
	28,55 (11,56x2,47 x 1)	0,880	1,00	25,127	1,500
	28,55 (11,56x2,47 x 1)	0,880	1,00	25,127	1,500
	20,16 (8,16x2,47 x 1)	0,880	1,00	17,737	1,500
	20,16 (8,16x2,47 x 1)	0,880	1,00	17,737	1,500
	43,37 (17,56x2,47 x 1)	0,880	1,00	38,168	1,500
	43,37 (17,56x2,47 x 1)	0,880	1,00	38,168	1,500
	28,63 (11,59x2,47 x 1)	0,880	1,00	25,192	1,500
	28,63 (11,59x2,47 x 1)	0,880	1,00	25,192	1,500
	38,33 (15,52x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,734	1,500
	38,33 (15,52x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,734	1,500
	19,83 (8,03x2,47 x 1)	0,880	1,00	17,454	1,500
	19,83 (8,03x2,47 x 1)	0,880	1,00	17,454	1,500
	38,41 (15,55x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,799	1,500
	38,41 (15,55x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,799	1,500
	38,04 (15,4x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,473	1,500
	38,04 (15,4x2,47 x 1)	0,880	1,00	33,473	1,500
	28,6 (11,58x2,47 x 1)	0,880	1,00	25,170	1,500
	28,6 (11,58x2,47 x 1)	0,880	1,00	25,170	1,500
	42,14 (8,53x2,47 x 2)	0,880	1,00	37,082	1,500
	42,14 (8,53x2,47 x 2)	0,880	1,00	37,082	1,500
	36,84 (8,08x4,56 x 1)	0,880	1,00	32,423	1,500

Světlík 20,7 (3,6x5,75 x 1) 1,000 1,00 20,700 1,500  
 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 T<sub>im</sub>=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 1314,013 W/K  
 ..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 94,087 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:	1455,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	210,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,15 m
Tepelný odpor podlahy:	6,0 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,036 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,04 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,162 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:	0,62
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,101 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	146,908 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 92,671 do 714,644 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H <sub>pi</sub> / H <sub>pe</sub> :	204,332 / 28,218 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>146,908 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	43,650 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 92,671 do 714,644 W/K (pro režim vytápění)

### 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	
J	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
J	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
JV	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
JV	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
Z	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
Z	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
JZ	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
JZ	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
SZ	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
SZ	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
S	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
S	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
Z	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
Z	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
SZ	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
SZ	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
Z	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000
Z	----	1,000	----	----	----	----	----	1,000

	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Světlík	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Světlík	H	----	1,000	1,000	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 [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
	25,19	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	J (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	25,19	0,2	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	J (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,04	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,04	0,3	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	19,76	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	Z (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		

	19,76	0,4	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,48	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JZ (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,48	0,3	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	37,99	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SZ (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	37,99	0,45	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SZ (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	28,55	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	S (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	28,55	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	S (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	20,16	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	Z (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	20,16	0,4	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	43,37	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SZ (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	43,37	0,45	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SZ (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	28,63	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	Z (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	28,63	0,4	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,33	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SZ (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,33	0,45	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SZ (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	19,83	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	V (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	19,83	0,4	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	V (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,41	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SV (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,41	0,45	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	SV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,04	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,04	0,3	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	28,6	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	V (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	28,6	0,4	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	V (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	42,14	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	42,14	0,3	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	36,84	0,5	0,83/0,17	0,60/0,60*	1,0	JV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
Světlík	20,7	0,5	0,8/0,2	1,00/1,00	1,0	H (90°)
Plochá střecha	1592,9	1,0	---	---	1,0	H (90°)
Vakuová izolace	514,73	0,0	---	---	1,0	V (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):	16291,3	29147,0	53229,3	80643,7	96093,3	96980,4
Zátěž (chlazení):	14105,2	25641,2	47239,0	71928,3	86095,8	86814,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	92903,6	90364,6	60345,8	44717,1	21157,1	12543,0
Zátěž (chlazení):	83233,1	80845,7	53757,8	39511,0	18427,8	10726,1

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: SIC  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 21,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 583,081 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
     měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 1451,750 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 146,908 W/K  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 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 pro režim vytápění H: 2181,739 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	121,374	56,114	1,915	16,291	74,320	0,950	100,0	42,767
2	103,639	46,736	1,729	29,147	77,613	0,908	100,0	26,734
3	93,745	48,345	1,915	53,229	103,488	0,769	66,4	10,109
4	67,193	43,809	1,853	80,644	126,305	0,532	0,0	---
5	40,699	42,841	3,969	96,093	142,903	0,285	0,0	---
6	24,413	40,676	5,587	96,980	143,243	0,170	0,0	---
7	14,728	42,032	6,905	92,904	141,840	0,104	0,0	---
8	15,281	42,841	6,467	90,365	139,673	0,109	0,0	---
9	38,317	44,122	2,377	60,346	106,845	0,359	0,0	---
10	68,327	48,183	1,915	44,717	94,814	0,660	24,2	4,131
11	93,395	49,918	1,853	21,157	72,928	0,896	100,0	22,336
12	111,428	55,791	1,915	12,543	70,248	0,945	100,0	37,717

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 akumulčních 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: 143,795 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

#### Roční energetická bilance výplně otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
	J	8,052	28,108	12,673	1,57	-1,8	0,3
	J	8,052	8,951	4,183	0,52	0,0	0,7
	JV	12,157	39,559	16,778	1,38	-1,7	0,4
	JV	12,157	19,626	8,483	0,70	-0,4	0,6
	Z	6,315	16,361	6,175	0,98	-1,3	0,7
	Z	6,315	11,117	4,208	0,67	-0,6	0,7
	JZ	12,299	40,022	16,975	1,38	-1,7	0,4
	JZ	12,299	19,855	8,582	0,70	-0,4	0,6
	SZ	12,141	21,499	7,453	0,61	-0,8	0,8
	SZ	12,141	16,526	5,720	0,47	-0,4	0,8
	S	9,125	11,973	4,357	0,48	-0,4	0,8
	S	9,125	10,713	3,890	0,43	-0,3	0,8
	Z	6,441	16,688	6,298	0,98	-1,3	0,7
	Z	6,441	11,340	4,293	0,67	-0,6	0,7
	SZ	13,862	24,546	8,509	0,61	-0,8	0,8
	SZ	13,862	18,869	6,531	0,47	-0,4	0,8
	Z	9,149	23,703	8,946	0,98	-1,3	0,7

Z	9,149	16,106	6,097	0,67	-0,6	0,7
SZ	12,251	21,695	7,521	0,61	-0,8	0,8
SZ	12,251	16,677	5,772	0,47	-0,4	0,8
V	6,339	16,423	6,198	0,98	-1,3	0,7
V	6,339	11,159	4,224	0,67	-0,6	0,7
SV	12,275	21,737	7,535	0,61	-0,8	0,8
SV	12,275	16,709	5,783	0,47	-0,4	0,8
JV	12,157	39,559	16,778	1,38	-1,7	0,4
JV	12,157	19,626	8,483	0,70	-0,4	0,6
V	9,141	23,683	8,938	0,98	-1,3	0,7
V	9,141	16,093	6,092	0,67	-0,6	0,7
JV	13,467	43,824	18,587	1,38	-1,7	0,4
JV	13,467	21,741	9,397	0,70	-0,4	0,6
JV	11,775	32,358	14,070	1,19	-1,2	0,4
H	7,518	25,615	9,256	1,23	-2,5	0,7

Světlík

Vysvětlivky:

Ql 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/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	250,400	56,114	1,915	14,105	72,134	0,288	0,0	---
2	214,191	46,736	1,729	25,641	74,107	0,346	0,0	---
3	195,152	48,345	1,915	47,239	97,498	0,500	0,0	---
4	141,807	43,809	1,853	71,928	117,590	0,656	70,9	17,507
5	89,076	42,841	3,969	86,096	132,906	0,850	100,0	40,823
6	56,262	40,676	5,587	86,814	133,077	0,935	100,0	57,462
7	37,144	42,032	6,905	83,233	132,169	0,971	100,0	68,652
8	38,249	42,841	6,467	80,846	130,154	0,968	100,0	66,521
9	84,064	44,122	2,377	53,758	100,257	0,785	100,0	24,448
10	144,324	48,183	1,915	39,511	89,608	0,541	19,1	8,234
11	194,203	49,918	1,853	18,428	70,199	0,361	0,0	---
12	230,511	55,791	1,915	10,726	68,431	0,297	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f<sub>C,day</sub> = 5,0/7,0).

Vysvětlivky:

Q,C,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 z akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

**Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd:**

**283,645 GJ**

(s vlivem přeruš. chlazení)

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	1,152	---	---
2	---	---	---	1,912	---	---
3	---	---	---	3,268	---	---
4	---	---	---	4,640	---	---
5	---	---	---	5,573	---	---
6	---	---	---	5,264	---	---
7	---	---	---	5,250	---	---
8	---	---	---	5,465	---	---
9	---	---	---	3,759	---	---
10	---	---	---	2,865	---	---
11	---	---	---	1,476	---	---
12	---	---	---	0,911	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému:

Elektřina využita postupně pro:

uvnitř v zóně + export do veřejné sítě

pomocné energie a větrání, osvětlení, chlazení a úpravu vlhkosti přípravu teplé vody

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 akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.



**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,fuel[GJ]
1	57,480	---	---	1,915	5,882	27,338	---	92,615
2	35,931	---	---	1,729	5,882	20,306	---	63,849
3	13,587	---	---	1,915	5,882	18,705	---	40,088
4	---	5,376	---	1,853	5,882	14,794	---	27,905
5	---	12,315	---	3,969	5,882	12,590	---	34,756
6	---	14,675	---	5,587	5,882	11,313	---	37,457
7	---	16,386	---	6,905	5,882	11,690	---	40,864
8	---	16,261	---	6,467	5,882	12,590	---	41,200
9	---	7,507	---	2,377	5,882	15,142	---	30,909
10	5,553	2,528	---	1,915	5,882	18,525	---	34,403
11	30,020	---	---	1,853	5,882	21,582	---	59,338
12	50,692	---	---	1,915	5,882	26,978	---	85,467

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.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 588,850 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1598,7 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 4591,2 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: 0,47 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,35 W/m<sup>2</sup>K**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,33 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 pro režim vytápění H:	---	2181,739	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	583,081	26,73 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	146,908	6,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	137,737	6,31 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	1314,013	60,23 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	514,7	247,070	11,32 %
	Otvorová výplň:	1007,9	886,953	40,65 %
	Podlaha na terénu:	1455,0	146,908	6,73 %
	Plochá střecha:	1592,9	159,290	7,30 %
	Světlík:	20,7	20,700	0,95 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 2181,739 W/K  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 13834,1 m<sup>3</sup>  
 Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,16 W/m<sup>3</sup>K  
 Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 11,6 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

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

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1598,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4591,2 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:	0,47 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:</b>	<b>0,35 W/m<sup>2</sup>K</b>

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	143,795 GJ	39,943 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3005,7 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	2,9 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 13 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3200.

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[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
				k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	---	---	92,615	1,152	1,152	---	---	---
2	---	---	63,849	1,912	1,912	---	---	---
3	---	---	40,088	3,268	3,268	---	---	---
4	---	---	27,905	4,640	4,640	---	---	---
5	---	---	34,756	5,573	5,573	---	---	---
6	---	---	37,457	5,264	5,264	---	---	---
7	---	---	40,864	5,250	5,250	---	---	---
8	---	---	41,200	5,465	5,465	---	---	---
9	---	---	30,909	3,759	3,759	---	---	---
10	---	---	34,403	2,865	2,865	---	---	---
11	---	---	59,338	1,476	1,476	---	---	---
12	---	---	85,467	0,911	0,911	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; 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,fuel[GJ]
1	57,480	---	---	1,915	5,882	27,338	---	92,615
2	35,931	---	---	1,729	5,882	20,306	---	63,849
3	13,587	---	---	1,915	5,882	18,705	---	40,088
4	---	5,376	---	1,853	5,882	14,794	---	27,905
5	---	12,315	---	3,969	5,882	12,590	---	34,756
6	---	14,675	---	5,587	5,882	11,313	---	37,457
7	---	16,386	---	6,905	5,882	11,690	---	40,864
8	---	16,261	---	6,467	5,882	12,590	---	41,200
9	---	7,507	---	2,377	5,882	15,142	---	30,909
10	5,553	2,528	---	1,915	5,882	18,525	---	34,403
11	30,020	---	---	1,853	5,882	21,582	---	59,338
12	50,692	---	---	1,915	5,882	26,978	---	85,467

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.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 193,263 GJ 53,684 MWh 18 kWh/m<sup>2</sup>



elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---
-------------------------------	-----	-----	--------	-----	-----	-----	-----

---

**SOUČET**

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]
zemní plyn	53,684	59,052	59,052	10,683
elektřina ze sítě	98,348	295,045	314,714	99,528
elektřina z FV užitá v budově	11,537	---	11,537	---
<b>SOUČET</b>	<b>163,569</b>	<b>354,097</b>	<b>385,304</b>	<b>110,212</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 emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	110,212 t	
Celková primární energie za rok:	385,304 MWh	1 387,094 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>354,097 MWh</b>	<b>1 274,750 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13 834,1 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3 005,7 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	8,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	27,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	25,6 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	37 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>128 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>118 kWh/(m2.a)</b>	