

# 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% - venkovní 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:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
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 přídavná 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:	99,0 %
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	50,0	---	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.tok přiváděného vzduchu:	6272,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	6272,0 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:	70,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	40,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	686,637 W/K, resp. 1266,169 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	1613,6	0,100	1,00	161,360	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

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/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 1295,383 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:	8,0 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:	-0,026 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,122 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:	0,68
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,084 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	121,619 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 76,425 do 594,695 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H <sub>pi</sub> / H <sub>pe</sub> :	159,695 / 22,718 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>121,619 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	43,650 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 76,425 do 594,695 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

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	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 stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
	25,19	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	J (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	25,19	0,2	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	J (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,04	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	38,04	0,3	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	19,76	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	Z (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	19,76	0,4	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		

38,48	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,48	0,3	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
37,99	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
37,99	0,45	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
28,55	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	S (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
28,55	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	S (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
20,16	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	Z (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
20,16	0,4	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	Z (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
43,37	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
43,37	0,45	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
28,63	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	Z (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
28,63	0,4	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	Z (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,33	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,33	0,45	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
19,83	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	V (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
19,83	0,4	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	V (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,41	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SV (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,41	0,45	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	SV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,04	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
38,04	0,3	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
28,6	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	V (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
28,6	0,4	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	V (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
42,14	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
42,14	0,3	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
36,84	0,5	0,83/0,17	0,50/0,50*	1,0	JV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
Plochá střecha	1613,6	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):	15200,9	27217,9	49603,5	75050,7	89103,8	90026,1
Zátěž (chlazení):	12383,5	22684,9	41821,3	63692,4	76000,2	76722,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	86134,7	83883,6	56107,6	41771,2	19792,5	11727,3
Zátěž (chlazení):	73458,1	71429,7	47517,5	35033,3	16278,0	9395,5

## 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: 686,637 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
     měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 1433,120 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 121,619 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: 2241,375 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	125,292	56,114	0,653	15,201	71,968	0,957	100,0	47,821
2	106,947	46,736	0,590	27,218	74,544	0,922	100,0	31,120
3	96,600	48,345	0,653	49,604	98,601	0,799	79,5	12,923
4	69,049	43,809	2,162	75,051	121,022	0,571	0,0	---
5	41,511	42,841	4,623	89,104	136,568	0,304	0,0	---
6	24,623	40,676	5,977	90,026	136,679	0,180	0,0	---
7	14,541	42,032	6,997	86,135	135,164	0,108	0,0	---
8	15,115	42,841	6,603	83,884	133,327	0,113	0,0	---
9	39,062	44,122	2,961	56,108	103,191	0,379	0,0	---
10	70,203	48,183	0,681	41,771	90,635	0,692	40,3	5,332
11	96,260	49,918	0,632	19,792	70,343	0,910	100,0	25,917
12	114,963	55,791	0,653	11,727	68,171	0,952	100,0	42,158

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: 165,272 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

#### Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
	J	8,052	27,126	12,706	1,58	-1,8	0,3
	J	8,052	8,622	4,182	0,52	0,0	0,7
	JV	12,157	38,175	16,846	1,39	-1,7	0,4
	JV	12,157	18,921	8,504	0,70	-0,4	0,6
	Z	6,315	15,785	6,220	0,98	-1,3	0,7
	Z	6,315	10,720	4,236	0,67	-0,6	0,7
	JZ	12,299	38,621	17,043	1,39	-1,7	0,4
	JZ	12,299	19,142	8,604	0,70	-0,4	0,6
	SZ	12,141	20,730	7,517	0,62	-0,8	0,8
	SZ	12,141	15,927	5,765	0,47	-0,4	0,8
	S	9,125	11,538	4,381	0,48	-0,4	0,8
	S	9,125	10,321	3,911	0,43	-0,3	0,8
	Z	6,441	16,101	6,344	0,98	-1,3	0,7
	Z	6,441	10,934	4,321	0,67	-0,6	0,7
	SZ	13,862	23,669	8,582	0,62	-0,8	0,8
	SZ	13,862	18,185	6,582	0,47	-0,4	0,8
	Z	9,149	22,869	9,011	0,98	-1,3	0,7
	Z	9,149	15,531	6,137	0,67	-0,6	0,7
	SZ	12,251	20,919	7,585	0,62	-0,8	0,8

SZ	12,251	16,072	5,817	0,47	-0,4	0,8
V	6,339	15,844	6,243	0,98	-1,3	0,7
V	6,339	10,760	4,252	0,67	-0,6	0,7
SV	12,275	20,960	7,600	0,62	-0,8	0,8
SV	12,275	16,103	5,829	0,47	-0,4	0,8
JV	12,157	38,175	16,846	1,39	-1,7	0,4
JV	12,157	18,921	8,504	0,70	-0,4	0,6
V	9,141	22,849	9,003	0,98	-1,3	0,7
V	9,141	15,517	6,132	0,67	-0,6	0,7
JV	13,467	42,290	18,662	1,39	-1,7	0,4
JV	13,467	20,961	9,421	0,70	-0,4	0,6
JV	11,775	31,221	14,115	1,20	-1,2	0,4

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	165,910	56,114	0,653	12,383	69,151	0,417	0,0	---
2	141,952	46,736	0,590	22,685	70,011	0,493	0,0	---
3	129,457	48,345	0,653	41,821	90,819	0,627	24,6	7,387
4	94,237	43,809	2,162	63,692	109,663	0,833	100,0	22,240
5	59,467	42,841	4,623	76,000	123,464	0,957	100,0	47,547
6	37,793	40,676	5,977	76,722	123,375	0,987	100,0	61,475
7	25,201	42,032	6,997	73,458	122,487	0,995	100,0	69,573
8	25,930	42,841	6,603	71,430	120,873	0,995	100,0	67,912
9	56,137	44,122	2,961	47,517	94,601	0,926	100,0	30,457
10	95,920	48,183	0,681	35,033	83,897	0,724	67,7	10,351
11	128,808	49,918	0,632	16,278	66,828	0,519	0,0	---
12	152,787	55,791	0,653	9,395	65,839	0,431	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f,C,day = 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 akumulacních 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: 316,943 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	---	---	---	0,576	---	---
2	---	---	---	0,956	---	---
3	---	---	---	1,634	---	---
4	---	---	---	2,320	---	---
5	---	---	---	2,786	---	---
6	---	---	---	2,632	---	---
7	---	---	---	2,625	---	---
8	---	---	---	2,732	---	---
9	---	---	---	1,879	---	---
10	---	---	---	1,433	---	---
11	---	---	---	0,738	---	---
12	---	---	---	0,455	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně + export do veřejné sítě  
 Elektřina využita postupně pro: 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 akumulacním 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	61,676	---	---	0,653	5,882	27,338	---	95,549



2	40,135	---	---	0,590	5,882	20,306	---	66,914
3	16,667	2,268	---	0,653	5,882	18,705	---	44,176
4	---	5,412	---	2,162	5,882	14,794	---	28,251
5	---	9,364	---	4,623	5,882	12,590	---	32,458
6	---	11,436	---	5,977	5,882	11,313	---	34,608
7	---	12,677	---	6,997	5,882	11,690	---	37,247
8	---	12,490	---	6,603	5,882	12,590	---	37,565
9	---	6,673	---	2,961	5,882	15,142	---	30,659
10	6,877	3,179	---	0,681	5,882	18,525	---	35,144
11	33,425	---	---	0,632	5,882	21,582	---	61,522
12	54,372	---	---	0,653	5,882	26,978	---	87,886

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: 591,978 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1554,7 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: 0,46 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,34 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:	---	2241,375	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	686,637	30,63 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	121,619	5,43 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	137,737	6,15 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	1295,383	57,79 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	514,7	247,070	11,02 %
	Otvorová výplň:	1007,9	886,953	39,57 %
	Podlaha na terénu:	1455,0	121,619	5,43 %
	Plochá střecha:	1613,6	161,360	7,20 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 2241,375 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): 11,9 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: 1554,7 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:

0,46 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:**

**0,34 W/m2K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	165,272 GJ	45,909 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3005,7 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	3,3 kWh/(m3.a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 15 kWh/(m2.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	---	---	95,549	0,576	0,576	---	---	---
2	---	---	66,914	0,956	0,956	---	---	---
3	---	---	44,176	1,634	1,634	---	---	---
4	---	---	28,251	2,320	2,320	---	---	---
5	---	---	32,458	2,786	2,786	---	---	---
6	---	---	34,608	2,632	2,632	---	---	---
7	---	---	37,247	2,625	2,625	---	---	---
8	---	---	37,565	2,732	2,732	---	---	---
9	---	---	30,659	1,879	1,879	---	---	---
10	---	---	35,144	1,433	1,433	---	---	---
11	---	---	61,522	0,738	0,738	---	---	---
12	---	---	87,886	0,455	0,455	---	---	---

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	61,676	---	---	0,653	5,882	27,338	---	95,549
2	40,135	---	---	0,590	5,882	20,306	---	66,914
3	16,667	2,268	---	0,653	5,882	18,705	---	44,176
4	---	5,412	---	2,162	5,882	14,794	---	28,251
5	---	9,364	---	4,623	5,882	12,590	---	32,458
6	---	11,436	---	5,977	5,882	11,313	---	34,608
7	---	12,677	---	6,997	5,882	11,690	---	37,247
8	---	12,490	---	6,603	5,882	12,590	---	37,565
9	---	6,673	---	2,961	5,882	15,142	---	30,659
10	6,877	3,179	---	0,681	5,882	18,525	---	35,144
11	33,425	---	---	0,632	5,882	21,582	---	61,522
12	54,372	---	---	0,653	5,882	26,978	---	87,886

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:	213,153 GJ	59,209 MWh	20 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>213,153 GJ</b>	<b>59,209 MWh</b>	<b>20 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	63,498 GJ	17,638 MWh	6 kWh/m2



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 použita 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	59,209	65,130	65,130	11,783
elektřina ze sítě	99,461	298,382	318,274	100,654
elektřina z FV užitá v budově	5,769	1,154	5,769	0,496
<b>SOUČET</b>	<b>164,438</b>	<b>364,666</b>	<b>389,173</b>	<b>112,933</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 použita 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:	112,933 t	
Celková primární energie za rok:	389,173 MWh	1 401,022 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>364,666 MWh</b>	<b>1 312,797 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):	8,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	28,1 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	26,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	38 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>129 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>121 kWh/(m2.a)</b>	