

# 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 - 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/m <sup>2</sup> ]				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/m <sup>2</sup> ]			
			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	<ul style="list-style-type: none"><li>· potřebu tepla na přípravu TV: 6,0 kWh/(m2.a)</li></ul>
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 ohřívač (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 [m <sup>2</sup> ]	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 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	6272,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	6272,0 m <sup>3</sup> /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
<b>Měrný tepelný tok větráním Hv:</b>	<b>686,637 W/K, resp. 1266,169 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)</b>

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Plochá střecha	1613,6	0,100	1,00	161,360	0,240
Vakuová izolace	371,82	0,480	1,00	178,474	0,300
	29,07 (10,2x2,85 x 1)	0,880	1,00	25,582	1,500
	29,07 (10,2x2,85 x 1)	0,880	1,00	25,582	1,500
	43,89 (15,4x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,623	1,500
	43,89 (15,4x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,623	1,500
	22,8 (8,0x2,85 x 1)	0,880	1,00	20,064	1,500
	22,8 (8,0x2,85 x 1)	0,880	1,00	20,064	1,500
	44,4 (15,58x2,85 x 1)	0,880	1,00	39,075	1,500
	44,4 (15,58x2,85 x 1)	0,880	1,00	39,075	1,500
	43,83 (15,38x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,573	1,500
	43,83 (15,38x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,573	1,500
	32,95 (11,56x2,85 x 1)	0,880	1,00	28,992	1,500
	32,95 (11,56x2,85 x 1)	0,880	1,00	28,992	1,500
	23,26 (8,16x2,85 x 1)	0,880	1,00	20,465	1,500
	23,26 (8,16x2,85 x 1)	0,880	1,00	20,465	1,500
	50,05 (17,56x2,85 x 1)	0,880	1,00	44,040	1,500
	50,05 (17,56x2,85 x 1)	0,880	1,00	44,040	1,500
	33,03 (11,59x2,85 x 1)	0,880	1,00	29,068	1,500
	33,03 (11,59x2,85 x 1)	0,880	1,00	29,068	1,500
	44,23 (15,52x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,924	1,500
	44,23 (15,52x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,924	1,500
	22,89 (8,03x2,85 x 1)	0,880	1,00	20,139	1,500
	22,89 (8,03x2,85 x 1)	0,880	1,00	20,139	1,500
	44,32 (15,55x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,999	1,500
	44,32 (15,55x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,999	1,500
	43,89 (15,4x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,623	1,500
	43,89 (15,4x2,85 x 1)	0,880	1,00	38,623	1,500
	33,0 (11,58x2,85 x 1)	0,880	1,00	29,043	1,500
	33,0 (11,58x2,85 x 1)	0,880	1,00	29,043	1,500
	48,62 (8,53x2,85 x 2)	0,880	1,00	42,786	1,500
	48,62 (8,53x2,85 x 2)	0,880	1,00	42,786	1,500

42,99 (8,08x5,32 x 1) 0,880 1,00 37,827 1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník 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,t<sub>bm</sub>).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,t<sub>bm</sub>: 0,03 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi H<sub>d,c</sub>: 1363,656 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami H<sub>d,tb</sub>: 94,466 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 G <sub>w</sub> :	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. číselník 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
Číselník teplotní redukce b:	0,68
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,084 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou H <sub>g</sub> :	121,619 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H <sub>g,m</sub> :	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 H<sub>g</sub>:</u>	<u>121,619 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H <sub>g,tb</sub> :	43,650 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H <sub>g,m</sub> :	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 <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
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
	29,07	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	J (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	29,07	0,2	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	J (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	43,89	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	43,89	0,3	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	22,8	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	Z (80°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		
	22,8	0,4	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	Z (90°)
				*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)		

44,4	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
44,4	0,3	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
43,83	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
43,83	0,45	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
32,95	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	S (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
32,95	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	S (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
23,26	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	Z (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
23,26	0,4	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	Z (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
50,05	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
50,05	0,45	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
33,03	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	Z (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
33,03	0,4	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	Z (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
44,23	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SZ (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
44,23	0,45	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SZ (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
22,89	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	V (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
22,89	0,4	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	V (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
44,32	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SV (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
44,32	0,45	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	SV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
43,89	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
43,89	0,3	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
33,0	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	V (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
33,0	0,4	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	V (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
48,62	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (80°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
48,62	0,3	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
42,99	0,5	0,83/0,17	0,80/0,80*	1,0	JV (90°)
					*čas. podíl 30,0% (vyt.) a 60,0% (chlaz.)
Plochá střecha	1613,6	1,0	---	---	H (90°)
Vakuová izolace	371,82	0,0	---	---	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):	19827,9	35013,3	63419,3	95618,7	113347,5	114520,7
Zátěž (chlazení):	18721,8	33266,8	60502,5	91441,0	108692,5	109749,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	109583,6	106768,6	71607,8	53523,2	25645,1	15431,2
Zátěž (chlazení):	105083,8	102295,0	68458,0	50941,2	24258,2	14493,8

## 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: 1501,771 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: 2310,027 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	129,209	56,114	0,653	19,828	76,595	0,949	100,0	47,304
2	110,286	46,736	0,590	35,013	82,340	0,902	100,0	28,625
3	99,597	48,345	0,746	63,419	112,510	0,752	62,8	10,688
4	71,167	43,809	3,669	95,619	143,097	0,497	0,0	---
5	42,743	42,841	6,875	113,348	163,064	0,262	0,0	---
6	25,317	40,676	8,360	114,521	163,557	0,155	0,0	---
7	14,909	42,032	9,399	109,584	161,014	0,093	0,0	---
8	15,501	42,841	8,859	106,769	158,469	0,098	0,0	---
9	40,218	44,122	4,317	71,608	120,047	0,335	0,0	---
10	72,355	48,183	1,459	53,523	103,165	0,642	22,1	4,372
11	99,250	49,918	0,632	25,645	76,195	0,894	100,0	24,531
12	118,548	55,791	0,653	15,431	71,875	0,946	100,0	42,151

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: 157,671 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	9,291	34,698	15,083	1,62	-1,7	0,2
	J	9,291	11,087	5,007	0,54	0,1	0,7
	JV	14,027	48,840	19,910	1,42	-1,6	0,3
	JV	14,027	24,271	10,097	0,72	-0,3	0,6
	Z	7,287	20,208	7,283	1,00	-1,2	0,6
	Z	7,287	13,745	4,971	0,68	-0,5	0,7
	JZ	14,191	49,411	20,142	1,42	-1,6	0,3
	JZ	14,191	24,555	10,215	0,72	-0,3	0,6
	SZ	14,009	26,580	8,763	0,63	-0,8	0,8
	SZ	14,009	20,451	6,734	0,48	-0,4	0,8
	S	10,529	14,819	5,150	0,49	-0,3	0,8
	S	10,529	13,266	4,601	0,44	-0,2	0,8
	Z	7,432	20,612	7,429	1,00	-1,2	0,6
	Z	7,432	14,020	5,070	0,68	-0,5	0,7
	SZ	15,994	30,347	10,005	0,63	-0,8	0,8
	SZ	15,994	23,350	7,689	0,48	-0,4	0,8
	Z	10,557	29,277	10,552	1,00	-1,2	0,6
	Z	10,557	19,913	7,202	0,68	-0,5	0,7
	SZ	14,136	26,822	8,843	0,63	-0,8	0,8

SZ	14,136	20,637	6,796	0,48	-0,4	0,8
V	7,314	20,284	7,311	1,00	-1,2	0,6
V	7,314	13,797	4,990	0,68	-0,5	0,7
SV	14,164	26,874	8,860	0,63	-0,8	0,8
SV	14,164	20,677	6,809	0,48	-0,4	0,8
JV	14,027	48,840	19,910	1,42	-1,6	0,3
JV	14,027	24,271	10,097	0,72	-0,3	0,6
V	10,548	29,251	10,543	1,00	-1,2	0,6
V	10,548	19,896	7,196	0,68	-0,5	0,7
JV	15,539	54,104	22,056	1,42	-1,6	0,3
JV	15,539	26,888	11,185	0,72	-0,3	0,6
JV	13,738	40,406	16,908	1,23	-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	170,010	56,114	0,653	18,722	75,489	0,444	0,0	---
2	145,456	46,736	0,590	33,267	80,593	0,554	0,0	---
3	132,638	48,345	0,746	60,502	109,593	0,697	62,9	12,207
4	96,532	43,809	3,669	91,441	138,919	0,892	100,0	37,739
5	60,883	42,841	6,875	108,693	158,409	0,976	100,0	70,716
6	38,665	40,676	8,360	109,749	158,785	0,993	100,0	85,991
7	25,752	42,032	9,399	105,084	156,514	0,997	100,0	93,448
8	26,500	42,841	8,859	102,295	153,995	0,997	100,0	91,123
9	57,472	44,122	4,317	68,458	116,897	0,952	100,0	44,407
10	98,255	48,183	1,459	50,941	100,583	0,784	89,4	16,799
11	131,976	49,918	0,632	24,258	74,808	0,567	0,0	---
12	156,556	55,791	0,653	14,494	70,938	0,453	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: 452,428 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 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	61,008	---	---	0,653	5,882	27,338	---	94,881

2	36,919	---	---	0,590	5,882	20,306	---	63,697
3	13,784	3,748	---	0,746	5,882	18,705	---	42,865
4	---	7,791	---	3,669	5,882	14,794	---	32,137
5	---	12,921	---	6,875	5,882	12,590	---	38,268
6	---	15,200	---	8,360	5,882	11,313	---	40,756
7	---	16,342	---	9,399	5,882	11,690	---	43,314
8	---	16,054	---	8,859	5,882	12,590	---	43,385
9	---	8,815	---	4,317	5,882	15,142	---	34,157
10	5,638	4,643	---	1,459	5,882	18,525	---	36,148
11	31,638	---	---	0,632	5,882	21,582	---	59,735
12	54,362	---	---	0,653	5,882	26,978	---	87,876

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: 617,219 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1623,4 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 4603,9 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:	---	2310,027	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	686,637	29,72 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	121,619	5,26 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	138,116	5,98 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	1363,656	59,03 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	371,8	178,474	7,73 %
	Otvorová výplň:	1163,4	1023,822	44,32 %
	Podlaha na terénu:	1455,0	121,619	5,26 %
	Plochá střecha:	1613,6	161,360	6,99 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 2310,027 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 13834,1 m<sup>3</sup>  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,17 W/m<sup>3</sup>K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 12,3 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: 1623,4 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 4603,9 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/m2K

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

**0,35 W/m2K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	157,671 GJ	43,797 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):	3,2 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	---	---	94,881	0,576	0,576	---	---	---
2	---	---	63,697	0,956	0,956	---	---	---
3	---	---	42,865	1,634	1,634	---	---	---
4	---	---	32,137	2,320	2,320	---	---	---
5	---	---	38,268	2,786	2,786	---	---	---
6	---	---	40,756	2,632	2,632	---	---	---
7	---	---	43,314	2,625	2,625	---	---	---
8	---	---	43,385	2,732	2,732	---	---	---
9	---	---	34,157	1,879	1,879	---	---	---
10	---	---	36,148	1,433	1,433	---	---	---
11	---	---	59,735	0,738	0,738	---	---	---
12	---	---	87,876	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	61,008	---	---	0,653	5,882	27,338	---	94,881
2	36,919	---	---	0,590	5,882	20,306	---	63,697
3	13,784	3,748	---	0,746	5,882	18,705	---	42,865
4	---	7,791	---	3,669	5,882	14,794	---	32,137
5	---	12,921	---	6,875	5,882	12,590	---	38,268
6	---	15,200	---	8,360	5,882	11,313	---	40,756
7	---	16,342	---	9,399	5,882	11,690	---	43,314
8	---	16,054	---	8,859	5,882	12,590	---	43,385
9	---	8,815	---	4,317	5,882	15,142	---	34,157
10	5,638	4,643	---	1,459	5,882	18,525	---	36,148
11	31,638	---	---	0,632	5,882	21,582	---	59,735
12	54,362	---	---	0,653	5,882	26,978	---	87,876

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:	203,350 GJ	56,486 MWh	19 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>203,350 GJ</b>	<b>56,486 MWh</b>	<b>19 kWh/m2</b>
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	85,514 GJ	23,754 MWh	8 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	56,486	62,135	62,135	11,241
elektřina ze sítě	109,195	327,586	349,425	110,506
elektřina z FV užitá v budově	5,769	1,154	5,769	0,496
<b>SOUČET</b>	<b>171,450</b>	<b>390,874</b>	<b>417,328</b>	<b>122,242</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:	122,242 t	
Celková primární energie za rok:	417,328 MWh	1 502,380 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>390,874 MWh</b>	<b>1 407,146 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):	8,8 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	30,2 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	28,3 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	41 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>139 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>130 kWh/(m2.a)</b>	