

# 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, vyšší U střechy**  
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	0,120	1,00	193,632	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,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>: 1327,655 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami H<sub>d,tb</sub>: 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 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. 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 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
	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.)
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):	15743,5	28253,7	51556,9	78063,8	92744,6	93691,8
Zátěž (chlazení):	13634,5	24885,2	45834,4	69770,5	83298,9	84067,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	89653,4	87291,8	58350,0	43388,1	20516,2	12124,6
Zátěž (chlazení):	80518,1	78278,1	52085,2	38391,7	17880,3	10362,9

## 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: 1465,392 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: 2273,647 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	127,133	56,114	0,653	15,743	72,511	0,956	100,0	48,889
2	108,517	46,736	0,590	28,254	75,580	0,921	100,0	31,605
3	98,009	48,345	0,653	51,557	100,555	0,796	78,5	12,993
4	70,045	43,809	2,455	78,064	124,328	0,563	0,0	---
5	42,090	42,841	5,099	92,745	140,684	0,299	0,0	---
6	24,949	40,676	6,491	93,692	140,858	0,177	0,0	---
7	14,714	42,032	7,523	89,653	139,208	0,106	0,0	---
8	15,296	42,841	7,093	87,292	137,226	0,111	0,0	---
9	39,605	44,122	3,234	58,350	105,706	0,375	0,0	---
10	71,215	48,183	0,804	43,388	92,375	0,689	39,9	5,428
11	97,666	49,918	0,632	20,516	71,066	0,910	100,0	26,484
12	116,648	55,791	0,653	12,125	68,568	0,952	100,0	43,209

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: 168,608 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	28,108	13,078	1,62	-1,9	0,3
	J	8,052	8,951	4,315	0,54	0,0	0,7
	JV	12,157	39,559	17,333	1,43	-1,7	0,4
	JV	12,157	19,626	8,761	0,72	-0,4	0,6
	Z	6,315	16,361	6,395	1,01	-1,4	0,7
	Z	6,315	11,117	4,359	0,69	-0,6	0,7
	JZ	12,299	40,022	17,535	1,43	-1,7	0,4
	JZ	12,299	19,855	8,864	0,72	-0,4	0,6
	SZ	12,141	21,499	7,729	0,64	-0,9	0,8
	SZ	12,141	16,526	5,933	0,49	-0,5	0,8
	S	9,125	11,973	4,511	0,49	-0,4	0,8
	S	9,125	10,713	4,029	0,44	-0,3	0,8
	Z	6,441	16,688	6,523	1,01	-1,4	0,7
	Z	6,441	11,340	4,446	0,69	-0,6	0,7
	SZ	13,862	24,546	8,825	0,64	-0,9	0,8
	SZ	13,862	18,869	6,774	0,49	-0,5	0,8
	Z	9,149	23,703	9,264	1,01	-1,4	0,7
	Z	9,149	16,106	6,315	0,69	-0,6	0,7
	SZ	12,251	21,695	7,799	0,64	-0,9	0,8

SZ	12,251	16,677	5,987	0,49	-0,5	0,8
V	6,339	16,423	6,419	1,01	-1,4	0,7
V	6,339	11,159	4,375	0,69	-0,6	0,7
SV	12,275	21,737	7,815	0,64	-0,9	0,8
SV	12,275	16,709	5,998	0,49	-0,5	0,8
JV	12,157	39,559	17,333	1,43	-1,7	0,4
JV	12,157	19,626	8,761	0,72	-0,4	0,6
V	9,141	23,683	9,256	1,01	-1,4	0,7
V	9,141	16,093	6,309	0,69	-0,6	0,7
JV	13,467	43,824	19,201	1,43	-1,7	0,4
JV	13,467	21,741	9,706	0,72	-0,4	0,6
JV	11,775	32,358	14,528	1,23	-1,3	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	167,837	56,114	0,653	13,635	70,402	0,419	0,0	---
2	143,599	46,736	0,590	24,885	72,212	0,503	0,0	---
3	130,952	48,345	0,653	45,834	94,832	0,640	32,7	8,283
4	95,316	43,809	2,455	69,770	116,035	0,846	100,0	25,254
5	60,132	42,841	5,099	83,299	131,239	0,961	100,0	52,445
6	38,203	40,676	6,491	84,068	131,234	0,989	100,0	66,761
7	25,460	42,032	7,523	80,518	130,073	0,996	100,0	74,798
8	26,198	42,841	7,093	78,278	128,212	0,995	100,0	72,954
9	56,765	44,122	3,234	52,085	99,442	0,931	100,0	33,267
10	97,018	48,183	0,804	38,392	87,378	0,735	71,9	11,504
11	130,297	49,918	0,632	17,880	68,431	0,525	0,0	---
12	154,559	55,791	0,653	10,363	66,807	0,432	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: 345,265 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	63,052	---	---	0,653	5,882	27,338	---	96,926

2	40,761	---	---	0,590	5,882	20,306	---	67,540
3	16,758	2,544	---	0,653	5,882	18,705	---	44,542
4	---	5,874	---	2,455	5,882	14,794	---	29,006
5	---	10,116	---	5,099	5,882	12,590	---	33,687
6	---	12,247	---	6,491	5,882	11,313	---	35,933
7	---	13,479	---	7,523	5,882	11,690	---	38,575
8	---	13,265	---	7,093	5,882	12,590	---	38,829
9	---	7,105	---	3,234	5,882	15,142	---	31,364
10	7,001	3,533	---	0,804	5,882	18,525	---	35,745
11	34,156	---	---	0,632	5,882	21,582	---	62,253
12	55,727	---	---	0,653	5,882	26,978	---	89,241

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: 603,639 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1587,0 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: 0,35 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:	---	2273,647	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	686,637	30,20 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	121,619	5,35 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	137,737	6,06 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	1327,655	58,39 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	514,7	247,070	10,87 %
	Otvorová výplň:	1007,9	886,953	39,01 %
	Podlaha na terénu:	1455,0	121,619	5,35 %
	Plochá střecha:	1613,6	193,632	8,52 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 2273,647 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): 12,1 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: 1587,0 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:**

**0,35 W/m2K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	168,608 GJ	46,836 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m3	
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	3005,7 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	3,4 kWh/(m3.a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 16 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	---	---	96,926	0,576	0,576	---	---	---
2	---	---	67,540	0,956	0,956	---	---	---
3	---	---	44,542	1,634	1,634	---	---	---
4	---	---	29,006	2,320	2,320	---	---	---
5	---	---	33,687	2,786	2,786	---	---	---
6	---	---	35,933	2,632	2,632	---	---	---
7	---	---	38,575	2,625	2,625	---	---	---
8	---	---	38,829	2,732	2,732	---	---	---
9	---	---	31,364	1,879	1,879	---	---	---
10	---	---	35,745	1,433	1,433	---	---	---
11	---	---	62,253	0,738	0,738	---	---	---
12	---	---	89,241	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	63,052	---	---	0,653	5,882	27,338	---	96,926
2	40,761	---	---	0,590	5,882	20,306	---	67,540
3	16,758	2,544	---	0,653	5,882	18,705	---	44,542
4	---	5,874	---	2,455	5,882	14,794	---	29,006
5	---	10,116	---	5,099	5,882	12,590	---	33,687
6	---	12,247	---	6,491	5,882	11,313	---	35,933
7	---	13,479	---	7,523	5,882	11,690	---	38,575
8	---	13,265	---	7,093	5,882	12,590	---	38,829
9	---	7,105	---	3,234	5,882	15,142	---	31,364
10	7,001	3,533	---	0,804	5,882	18,525	---	35,745
11	34,156	---	---	0,632	5,882	21,582	---	62,253
12	55,727	---	---	0,653	5,882	26,978	---	89,241

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:	217,456 GJ	60,404 MWh	20 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>217,456 GJ</b>	<b>60,404 MWh</b>	<b>20 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	68,161 GJ	18,934 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	60,404	66,445	66,445	12,020
elektřina ze sítě	101,505	304,514	324,815	102,723
elektřina z FV užitá v budově	5,769	1,154	5,769	0,496
<b>SOUČET</b>	<b>167,678</b>	<b>372,113</b>	<b>397,028</b>	<b>115,239</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:	115,239 t	
Celková primární energie za rok:	397,028 MWh	1 429,302 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>372,113 MWh</b>	<b>1 339,605 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13 834,1 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3 005,7 m <sup>2</sup>	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	8,3 kg/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	28,7 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	26,9 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	38 kg/(m <sup>2</sup> .a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>132 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>124 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	