

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 2015

Název úlohy: **RD Střešovice – O1_V0**
Zpracovatel: Bc. Jan Mašek
Zakázka:
Datum: 20.10.2017

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	6,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	257,3 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	336,2 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	460 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 2,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 40 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	10985,04 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 58,4 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo země/voda (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo země/voda (podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)
Topný faktor pro přípravu TV:	4,6
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	44,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	859,8 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	75,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>85,120 W/K</u>

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S1	298,7	0,210	1,00	62,727	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,180	1,00	26,298	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O3	5,2 (2,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	5,200	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O5	2,0 (2,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,000	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	3,000	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,600	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	1,000	1,00	4,680	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	8,000	1,500
O4	20,8 (8,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	20,800	1,500
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O2	2,16 (0,9x2,4 x 1)	1,000	1,00	2,160	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_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU, t_{bm}).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU, t_{bm}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 182,886 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 11,849 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	S3+S4+P1+P2
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	127,5 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	64,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	5,41 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,42 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,204 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,81
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,166 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,12 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,571 do 113,141 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	34,63 / 17,601 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>34,120 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,108 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,571 do 113,141 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
O1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O7	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O8	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O5	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O6	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O7	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O2	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O8	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O4	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O1	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O3	5,2	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O5	2,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O6	3,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O7	2,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O2	4,68	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O8	8,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O4	20,8	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
O2	2,16	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	1674,0	2620,7	4230,5	5492,0	6334,6	6144,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6112,7	6208,1	4597,1	3796,9	2141,8	1364,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 85,120 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 198,844 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,120 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 H: 318,084 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	17,716	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	14,762
2	15,126	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	11,374
3	13,677	1,235	4,231	5,466	0,994	100,0	8,247
4	9,797	1,178	5,492	6,670	0,946	100,0	3,488
5	5,923	1,203	6,335	7,538	0,714	37,8	0,538
6	3,544	1,160	6,144	7,304	0,485	0,0	---
7	2,127	1,198	6,113	7,311	0,291	0,0	---
8	2,208	1,203	6,208	7,411	0,298	0,0	---
9	5,576	1,180	4,597	5,777	0,811	57,1	0,891
10	9,962	1,234	3,797	5,031	0,982	100,0	5,020
11	13,627	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	10,274
12	16,262	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	13,620

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 68,214 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	Z	1,307	2,138	1,444	1,10	-3,4	0,8
O4	Z	4,344	7,102	4,797	1,10	-3,4	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,977	1,58	-3,8	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,846	1,58	-3,8	0,5
O5	J	0,726	2,311	1,717	2,36	-6,3	0,2
O6	J	1,090	3,466	2,576	2,36	-6,3	0,2
O7	J	0,944	3,004	2,232	2,36	-6,3	0,2
O2	J	1,700	3,605	2,679	1,58	-3,8	0,5
O8	S	2,905	3,890	2,578	0,89	-3,0	0,8
O4	S	7,554	10,114	6,704	0,89	-3,0	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,774	0,59	-1,7	0,9
O2	S	0,784	0,700	0,464	0,59	-1,7	0,9

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,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

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	20,233	---	---	---	1,300	0,239	0,068	21,840
2	15,624	---	---	---	1,263	0,178	0,061	17,126
3	11,414	---	---	---	1,300	0,164	0,068	12,945
4	4,963	---	---	---	1,287	0,129	0,066	6,446
5	0,978	---	---	---	1,300	0,110	0,026	2,414
6	---	---	---	---	1,287	0,099	---	1,386
7	---	---	---	---	1,300	0,102	---	1,402
8	---	---	---	---	1,300	0,110	---	1,410
9	1,448	---	---	---	1,287	0,132	0,038	2,906
10	7,046	---	---	---	1,300	0,162	0,068	8,576
11	14,150	---	---	---	1,287	0,189	0,066	15,692
12	18,687	---	---	---	1,300	0,236	0,068	20,291

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: 112,433 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 233,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 797,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,29 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,7 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	318,084	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	85,120	26,76 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	34,120	10,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,958	5,02 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	182,886	57,50 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	7,200	2,26 %
	O4:	44,7	44,720	14,06 %
	O3:	5,2	5,200	1,63 %
	O5:	2,0	2,000	0,63 %
	O6:	3,0	3,000	0,94 %
	O7:	2,6	2,600	0,82 %
	O2:	6,8	6,840	2,15 %
	O8:	8,0	8,000	2,52 %
	S1:	298,7	62,727	19,72 %
	S2:	49,6	10,416	3,27 %
	R1:	146,1	26,298	8,27 %
	C1:	18,5	3,885	1,22 %
	S3+S4+P1+P2:	205,4	34,120	10,73 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 318,084 W/K

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³

Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,28 W/m³K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 20,4 kWh/(m3.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: 233,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 797,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,29 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 68,214 GJ 18,948 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 336,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 16,5 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 56 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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

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	20,233	---	---	---	1,300	0,239	0,068	21,840
2	15,624	---	---	---	1,263	0,178	0,061	17,126
3	11,414	---	---	---	1,300	0,164	0,068	12,945
4	4,963	---	---	---	1,287	0,129	0,066	6,446
5	0,978	---	---	---	1,300	0,110	0,026	2,414
6	---	---	---	---	1,287	0,099	---	1,386
7	---	---	---	---	1,300	0,102	---	1,402
8	---	---	---	---	1,300	0,110	---	1,410
9	1,448	---	---	---	1,287	0,132	0,038	2,906
10	7,046	---	---	---	1,300	0,162	0,068	8,576
11	14,150	---	---	---	1,287	0,189	0,066	15,692
12	18,687	---	---	---	1,300	0,236	0,068	20,291

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} :	94,544 GJ	26,262 MWh	78 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	0,529 GJ	0,147 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	95,073 GJ	26,409 MWh	79 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m²

Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 112,433 GJ 31,231 MWh 93 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 31,231 MWh
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m3
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 336,2 m2
 Měrná dodaná energie EP,V: 27,2 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 93 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	5,7	17,1	18,3	6,7	1,3	3,9	4,1	1,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	20,6	---	20,6	---	3,0	---	3,0	---
SOUČET				26,3	17,1	38,8	6,7	4,3	3,9	7,2	1,5

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	0,5	1,5	1,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,2
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	7,663	22,989	24,522	8,966
Slunce a jiná energie prostředí	23,568	---	23,568	---
SOUČET	31,231	22,989	48,090	8,966

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

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 8,966 t
 Celková primární energie za rok: 48,090 MWh 173,124 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok: 22,989 MWh 82,761 GJ
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1 146,4 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	7,8 kg/(m ³ .a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	41,9 kWh/(m ³ .a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	20,1 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	27 kg/(m ² .a)
Měrná celková primární energie E,pC,A:	143 kWh/(m².a)
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>68 kWh/(m².a)</u>

STOP, Energie 2015

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 2015

Název úlohy: **RD Střešovice – O1_V1**
Zpracovatel: Bc. Jan Mašek
Zakázka:
Datum: 20.10.2017

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	6,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	257,3 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	336,2 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	460 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 2,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 40 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	10985,04 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 58,4 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	44,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	859,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	75,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 85,120 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S1	298,7	0,210	1,00	62,727	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,180	1,00	26,298	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O3	5,2 (2,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	5,200	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O5	2,0 (2,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,000	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	3,000	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,600	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	1,000	1,00	4,680	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	8,000	1,500
O4	20,8 (8,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	20,800	1,500
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O2	2,16 (0,9x2,4 x 1)	1,000	1,00	2,160	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_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 182,886 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 11,849 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	S3+S4+P1+P2
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	127,5 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	64,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	5,41 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,42 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,204 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,81
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,166 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,12 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,571 do 113,141 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	34,63 / 17,601 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,120 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,108 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,571 do 113,141 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Markýza	Levá stěna	Pravá stěna	Celk.
---------	------------	-------------	-------

Název výplně otvoru	Orientace	Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	F,fin
O1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O7	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O8	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O5	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O6	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O7	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O2	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O8	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O4	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O1	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O3	5,2	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O5	2,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O6	3,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O7	2,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O2	4,68	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O8	8,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O4	20,8	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
O2	2,16	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	1674,0	2620,7	4230,5	5492,0	6334,6	6144,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6112,7	6208,1	4597,1	3796,9	2141,8	1364,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 85,120 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 198,844 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,120 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 H: 318,084 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	17,716	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	14,762
2	15,126	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	11,374
3	13,677	1,235	4,231	5,466	0,994	100,0	8,247
4	9,797	1,178	5,492	6,670	0,946	100,0	3,488
5	5,923	1,203	6,335	7,538	0,714	37,8	0,538
6	3,544	1,160	6,144	7,304	0,485	0,0	---
7	2,127	1,198	6,113	7,311	0,291	0,0	---
8	2,208	1,203	6,208	7,411	0,298	0,0	---
9	5,576	1,180	4,597	5,777	0,811	57,1	0,891
10	9,962	1,234	3,797	5,031	0,982	100,0	5,020
11	13,627	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	10,274
12	16,262	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	13,620

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 68,214 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	Z	1,307	2,138	1,444	1,10	-3,4	0,8
O4	Z	4,344	7,102	4,797	1,10	-3,4	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,977	1,58	-3,8	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,846	1,58	-3,8	0,5
O5	J	0,726	2,311	1,717	2,36	-6,3	0,2
O6	J	1,090	3,466	2,576	2,36	-6,3	0,2
O7	J	0,944	3,004	2,232	2,36	-6,3	0,2
O2	J	1,700	3,605	2,679	1,58	-3,8	0,5
O8	S	2,905	3,890	2,578	0,89	-3,0	0,8
O4	S	7,554	10,114	6,704	0,89	-3,0	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,774	0,59	-1,7	0,9
O2	S	0,784	0,700	0,464	0,59	-1,7	0,9

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,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem deno-
 stupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

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	21,035	---	---	---	1,359	0,239	0,068	22,702
2	16,208	---	---	---	1,321	0,178	0,061	17,768
3	11,751	---	---	---	1,359	0,164	0,068	13,342
4	4,970	---	---	---	1,346	0,129	0,066	6,512
5	0,767	---	---	---	1,359	0,110	0,026	2,262
6	---	---	---	---	1,346	0,099	---	1,445

7	---	---	---	---	1,359	0,102	---	1,462
8	---	---	---	---	1,359	0,110	---	1,469
9	1,270	---	---	---	1,346	0,132	0,038	2,787
10	7,154	---	---	---	1,359	0,162	0,068	8,743
11	14,640	---	---	---	1,346	0,189	0,066	16,241
12	19,408	---	---	---	1,359	0,236	0,068	21,071

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: 115,804 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok vstupem obálkou zóny Ht: 233,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 797,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,29 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,7 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	318,084	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	85,120	26,76 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	34,120	10,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,958	5,02 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	182,886	57,50 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	7,200	2,26 %
	O4:	44,7	44,720	14,06 %
	O3:	5,2	5,200	1,63 %
	O5:	2,0	2,000	0,63 %
	O6:	3,0	3,000	0,94 %
	O7:	2,6	2,600	0,82 %
	O2:	6,8	6,840	2,15 %
	O8:	8,0	8,000	2,52 %
	S1:	298,7	62,727	19,72 %
	S2:	49,6	10,416	3,27 %
	R1:	146,1	26,298	8,27 %
	C1:	18,5	3,885	1,22 %
	S3+S4+P1+P2:	205,4	34,120	10,73 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 318,084 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,28 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 20,4 kWh/(m³.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:	233,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	797,9 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,43 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	0,29 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	68,214 GJ	18,948 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	16,5 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 56 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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

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	21,035	---	---	---	1,359	0,239	0,068	22,702
2	16,208	---	---	---	1,321	0,178	0,061	17,768
3	11,751	---	---	---	1,359	0,164	0,068	13,342
4	4,970	---	---	---	1,346	0,129	0,066	6,512
5	0,767	---	---	---	1,359	0,110	0,026	2,262
6	---	---	---	---	1,346	0,099	---	1,445
7	---	---	---	---	1,359	0,102	---	1,462
8	---	---	---	---	1,359	0,110	---	1,469
9	1,270	---	---	---	1,346	0,132	0,038	2,787
10	7,154	---	---	---	1,359	0,162	0,068	8,743
11	14,640	---	---	---	1,346	0,189	0,066	16,241
12	19,408	---	---	---	1,359	0,236	0,068	21,071

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:	97,203 GJ	27,001 MWh	80 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,529 GJ	0,147 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	97,732 GJ	27,148 MWh	81 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	16,222 GJ	4,506 MWh	13 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	16,222 GJ	4,506 MWh	13 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	115,804 GJ	32,168 MWh	96 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 32,168 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 336,2 m²
 Měrná dodaná energie EP,V: 28,1 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 96 kWh/(m².a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda				
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	27,0	29,7	29,7	5,4	4,5	5,0	5,0	0,9	0,9
SOUČET				27,0	29,7	29,7	5,4	4,5	5,0	5,0	0,9	0,9

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie				
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	0,5	1,5	1,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,2	0,2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,2	0,2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení				
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a			
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
elektřina ze sítě	0,661	1,983	2,115	0,773
zemní plyn	31,507	34,658	34,658	6,301
SOUČET	32,168	36,640	36,772	7,075

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

Měrná primární energie a emise CO₂ budovy

Emise CO₂ za rok: 7,075 t
 Celková primární energie za rok: 36,772 MWh 132,381 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok: 36,640 MWh 131,905 GJ
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1 146,4 m³
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 336,2 m²
 Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 6,2 kg/(m³.a)
 Měrná celková primární energie E,pC,V: 32,1 kWh/(m³.a)
 Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 32,0 kWh/(m³.a)
 Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): 21 kg/(m².a)

Měrná celková primární energie $E_{pC,A}$: 109 kWh/(m².a)
Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$: 109 kWh/(m².a)

STOP, Energie 2015

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 2015

Název úlohy: **RD Střešovice – O1_V2**
Zpracovatel: Bc. Jan Mašek
Zakázka:
Datum: 20.10.2017

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	6,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	257,3 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	336,2 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	460 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 2,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 40 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	10985,04 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 58,4 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Peletkový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	86,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Peletkový kotel (podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	86,0 %
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	44,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	859,8 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	75,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>85,120 W/K</u>

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S1	298,7	0,210	1,00	62,727	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,180	1,00	26,298	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O3	5,2 (2,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	5,200	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O5	2,0 (2,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,000	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	3,000	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,600	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	1,000	1,00	4,680	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	8,000	1,500
O4	20,8 (8,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	20,800	1,500
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O2	2,16 (0,9x2,4 x 1)	1,000	1,00	2,160	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 Tim=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 182,886 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 11,849 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	S3+S4+P1+P2
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	127,5 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	64,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	5,41 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,42 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,204 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,81
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,166 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,12 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,571 do 113,141 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	34,63 / 17,601 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>34,120 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,108 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,571 do 113,141 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
O1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O7	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O8	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O5	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O6	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O7	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O2	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O8	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O4	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O1	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O3	5,2	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O5	2,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O6	3,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O7	2,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O2	4,68	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O8	8,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O4	20,8	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
O2	2,16	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	1674,0	2620,7	4230,5	5492,0	6334,6	6144,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6112,7	6208,1	4597,1	3796,9	2141,8	1364,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 85,120 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 198,844 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,120 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 H: 318,084 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	17,716	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	14,762
2	15,126	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	11,374
3	13,677	1,235	4,231	5,466	0,994	100,0	8,247
4	9,797	1,178	5,492	6,670	0,946	100,0	3,488
5	5,923	1,203	6,335	7,538	0,714	37,8	0,538
6	3,544	1,160	6,144	7,304	0,485	0,0	---
7	2,127	1,198	6,113	7,311	0,291	0,0	---
8	2,208	1,203	6,208	7,411	0,298	0,0	---
9	5,576	1,180	4,597	5,777	0,811	57,1	0,891
10	9,962	1,234	3,797	5,031	0,982	100,0	5,020
11	13,627	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	10,274
12	16,262	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	13,620

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 68,214 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	Z	1,307	2,138	1,444	1,10	-3,4	0,8
O4	Z	4,344	7,102	4,797	1,10	-3,4	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,977	1,58	-3,8	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,846	1,58	-3,8	0,5
O5	J	0,726	2,311	1,717	2,36	-6,3	0,2
O6	J	1,090	3,466	2,576	2,36	-6,3	0,2
O7	J	0,944	3,004	2,232	2,36	-6,3	0,2
O2	J	1,700	3,605	2,679	1,58	-3,8	0,5
O8	S	2,905	3,890	2,578	0,89	-3,0	0,8
O4	S	7,554	10,114	6,704	0,89	-3,0	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,774	0,59	-1,7	0,9
O2	S	0,784	0,700	0,464	0,59	-1,7	0,9

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,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

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	23,527	---	---	---	1,489	0,239	0,068	25,323
2	18,167	---	---	---	1,447	0,178	0,061	19,853
3	13,272	---	---	---	1,489	0,164	0,068	14,992
4	5,772	---	---	---	1,475	0,129	0,066	7,442
5	1,137	---	---	---	1,489	0,110	0,026	2,762
6	---	---	---	---	1,475	0,099	---	1,574
7	---	---	---	---	1,489	0,102	---	1,591
8	---	---	---	---	1,489	0,110	---	1,599
9	1,684	---	---	---	1,475	0,132	0,038	3,329
10	8,193	---	---	---	1,489	0,162	0,068	9,912
11	16,454	---	---	---	1,475	0,189	0,066	18,183
12	21,730	---	---	---	1,489	0,236	0,068	23,522

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: 130,081 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 233,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 797,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,29 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,7 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	318,084	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	85,120	26,76 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	34,120	10,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,958	5,02 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	182,886	57,50 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	7,200	2,26 %
	O4:	44,7	44,720	14,06 %
	O3:	5,2	5,200	1,63 %
	O5:	2,0	2,000	0,63 %
	O6:	3,0	3,000	0,94 %
	O7:	2,6	2,600	0,82 %
	O2:	6,8	6,840	2,15 %
	O8:	8,0	8,000	2,52 %
	S1:	298,7	62,727	19,72 %
	S2:	49,6	10,416	3,27 %
	R1:	146,1	26,298	8,27 %
	C1:	18,5	3,885	1,22 %
	S3+S4+P1+P2:	205,4	34,120	10,73 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 318,084 W/K

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³

Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,28 W/m³K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 20,4 kWh/(m3.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: 233,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 797,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,29 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 68,214 GJ 18,948 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 336,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 16,5 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 56 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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

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	23,527	---	---	---	1,489	0,239	0,068	25,323
2	18,167	---	---	---	1,447	0,178	0,061	19,853
3	13,272	---	---	---	1,489	0,164	0,068	14,992
4	5,772	---	---	---	1,475	0,129	0,066	7,442
5	1,137	---	---	---	1,489	0,110	0,026	2,762
6	---	---	---	---	1,475	0,099	---	1,574
7	---	---	---	---	1,489	0,102	---	1,591
8	---	---	---	---	1,489	0,110	---	1,599
9	1,684	---	---	---	1,475	0,132	0,038	3,329
10	8,193	---	---	---	1,489	0,162	0,068	9,912
11	16,454	---	---	---	1,475	0,189	0,066	18,183
12	21,730	---	---	---	1,489	0,236	0,068	23,522

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} :	109,935 GJ	30,538 MWh	91 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	0,529 GJ	0,147 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	110,464 GJ	30,684 MWh	91 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	17,767 GJ	4,935 MWh	15 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	17,767 GJ	4,935 MWh	15 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m²

Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 130,081 GJ 36,134 MWh 107 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 36,134 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1146,4 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 336,2 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 31,5 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 107 kWh/(m².a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	0,5	1,4	1,5	0,5
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0000	30,5	6,1	36,6	---	4,5	0,9	5,4	---
SOUČET				30,5	6,1	36,6	---	4,9	2,3	6,8	0,5

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	0,5	1,5	1,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,2
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,1	0,4	0,5	0,2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
elektřina ze sítě	1,116	3,349	3,572	1,306
dřevěné peletky	35,017	7,003	42,021	---
SOUČET	36,134	10,352	45,593	1,306

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

Měrná primární energie a emise CO₂ budovy

Emise CO₂ za rok: 1,306 t

Celková primární energie za rok: 45,593 MWh 164,135 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok: 10,352 MWh 37,269 GJ

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1 146,4 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	1,1 kg/(m ³ .a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	39,8 kWh/(m ³ .a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	9,0 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	4 kg/(m ² .a)
Měrná celková primární energie E,pC,A:	136 kWh/(m².a)
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>31 kWh/(m².a)</u>

STOP, Energie 2015

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 2015

Název úlohy: **RD Střešovice – O1_V3**
Zpracovatel: Bc. Jan Mašek
Zakázka:
Datum: 20.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
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 ²]				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 ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	6,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	257,3 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	336,1 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	460 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 2,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 40 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	10985,04 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 58,4 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrické sálavé panely (podíl 85,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	100,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	96,0 % / 100,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Krbová vložka (podíl 15,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	70,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 100,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	44,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---
FV panel	3,4	---	21,0	Jih / 30,0°	1,0

Typ výpočtu produkce energie kolektory: přímé zadání produkce
Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: s využitím prům. účinnosti FV panelů

Objem solárního zásobníku: 0,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy: 0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 0,0 Wh/(m.d)

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 859,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 75,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 85,120 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
S1	298,7	0,210	1,00	62,727	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,180	1,00	26,298	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O3	5,2 (2,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	5,200	1,500
O4	11,96 (4,6x2,6 x 1)	1,000	1,00	11,960	1,500
O5	2,0 (2,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,000	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	3,000	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	1,000	1,00	2,600	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	1,000	1,00	4,680	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	1,000	1,00	8,000	1,500
O4	20,8 (8,0x2,6 x 1)	1,000	1,00	20,800	1,500
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	1,000	1,00	3,600	1,500
O2	2,16 (0,9x2,4 x 1)	1,000	1,00	2,160	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_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU, tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU, tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 182,886 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd, tb: 11,849 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: S3+S4+P1+P2
Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
Plocha podlahy: 127,5 m2
Exponovaný obvod podlahy: 64,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
Typ podlahové konstrukce: vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny: 0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu: 5,41 m2K/W

Tepelný odpor suterénních stěn:	3,42 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy U _f :	0,204 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,81
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,166 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	34,12 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 26,571 do 113,141 W/K
..... stanoven pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	34,63 / 17,601 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:	34,120 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	4,108 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 26,571 do 113,141 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
O1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O7	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O8	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F _{hor}		
O1	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O4	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O5	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O6	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O7	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O2	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O8	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O4	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
O1	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _g /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
O3	5,2	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O4	11,96	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O5	2,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O6	3,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O7	2,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	J (90°)
O2	4,68	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
O8	8,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O4	20,8	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	S (90°)
O1	3,6	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)

O2 2,16 0,7 0,7/0,3 1,00/1,00 0,6 S (90°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1674,0	2620,7	4230,5	5492,0	6334,6	6144,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6112,7	6208,1	4597,1	3796,9	2141,8	1364,0

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Fiktivní zóna - Export FVE
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	0,1 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	0,1 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	0,1 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	0,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	0 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx · příkon osvětlení: 0,0 W · prům. účinnost osvětlení: 10 % · spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a) · čítel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 0,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	(podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	0,6	---	21,0	Jih / 30,0°	1,0

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	0,08 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Mínimální násobnost výměny:	0,0 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	0,000 W/K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv:	85,120 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	198,844 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,120 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 H:	318,084 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	17,716	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	14,762
2	15,126	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	11,374
3	13,677	1,235	4,231	5,466	0,994	100,0	8,247
4	9,797	1,178	5,492	6,670	0,946	100,0	3,488
5	5,923	1,203	6,335	7,538	0,714	37,8	0,538
6	3,544	1,160	6,144	7,304	0,485	0,0	---
7	2,127	1,198	6,113	7,311	0,291	0,0	---
8	2,208	1,203	6,208	7,411	0,298	0,0	---
9	5,576	1,180	4,597	5,777	0,811	57,1	0,891
10	9,962	1,234	3,797	5,031	0,982	100,0	5,020
11	13,627	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	10,274
12	16,262	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	13,620

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 68,214 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	Z	1,307	2,138	1,444	1,10	-3,4	0,8

O4	Z	4,344	7,102	4,797	1,10	-3,4	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,977	1,58	-3,8	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,846	1,58	-3,8	0,5
O5	J	0,726	2,311	1,717	2,36	-6,3	0,2
O6	J	1,090	3,466	2,576	2,36	-6,3	0,2
O7	J	0,944	3,004	2,232	2,36	-6,3	0,2
O2	J	1,700	3,605	2,679	1,58	-3,8	0,5
O8	S	2,905	3,890	2,578	0,89	-3,0	0,8
O4	S	7,554	10,114	6,704	0,89	-3,0	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,774	0,59	-1,7	0,9
O2	S	0,784	0,700	0,464	0,59	-1,7	0,9

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_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produktce 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	0,144	0,144	---	0,083	---	---
2	0,288	0,288	---	0,137	---	---
3	0,576	0,576	---	0,235	---	---
4	0,886	0,886	---	0,333	---	---
5	1,148	1,148	---	0,400	---	---
6	1,116	1,116	---	0,378	---	---
7	1,134	1,134	---	0,377	---	---
8	1,184	1,184	---	0,392	---	---
9	0,770	0,770	---	0,270	---	---
10	0,522	0,522	---	0,206	---	---
11	0,216	0,216	---	0,106	---	---
12	0,112	0,112	---	0,065	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně

Elektřina využita postupně pro: osvětlení, pomocné energie a větrání, přípravu teplé vody

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sounavy a v solárním akumulačním 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	16,665	---	---	---	1,365	0,239	---	18,269
2	12,841	---	---	---	1,317	0,178	---	14,335
3	9,310	---	---	---	1,337	0,164	---	10,810
4	3,937	---	---	---	1,304	0,129	---	5,371
5	0,607	---	---	---	1,300	0,110	---	2,018
6	---	---	---	---	1,290	0,099	---	1,389
7	---	---	---	---	1,301	0,102	---	1,404
8	---	---	---	---	1,298	0,110	---	1,408
9	1,006	---	---	---	1,312	0,132	---	2,450
10	5,667	---	---	---	1,340	0,162	---	7,170
11	11,599	---	---	---	1,347	0,189	---	13,134
12	15,376	---	---	---	1,367	0,236	---	16,978

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: 94,736 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

233,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

797,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em:

0,29 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Fiktivní zona - Export FVE
Vnitřní teplota (zima/léto): 0,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: ---
Měrný tok vstupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok vstupem tep. vazbami H,tb: ---
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
Měrný tok vstupem 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 H: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	---	---	---	---	---	0,0	---
2	---	---	---	---	---	0,0	---
3	---	---	---	---	---	0,0	---
4	---	---	---	---	---	0,0	---
5	---	---	---	---	---	0,0	---
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	---	---	---	---	---	0,0	---
10	---	---	---	---	---	0,0	---
11	---	---	---	---	---	0,0	---
12	---	---	---	---	---	0,0	---

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: ---

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	---	---	---	0,015	---	---
2	---	---	---	0,024	---	---
3	---	---	---	0,041	---	---
4	---	---	---	0,058	---	---
5	---	---	---	0,070	---	---
6	---	---	---	0,066	---	---
7	---	---	---	0,066	---	---
8	---	---	---	0,069	---	---
9	---	---	---	0,047	---	---
10	---	---	---	0,036	---	---
11	---	---	---	0,019	---	---
12	---	---	---	0,011	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: export do veřejné sítě

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulacním zásobníku;
Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie 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	---	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---

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: 0,000 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

0,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

0,0 m²

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,7 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	318,084	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	85,120	26,76 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	34,120	10,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,958	5,02 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	182,886	57,50 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	7,200	2,26 %
	O4:	44,7	44,720	14,06 %
	O3:	5,2	5,200	1,63 %
	O5:	2,0	2,000	0,63 %
	O6:	3,0	3,000	0,94 %
	O7:	2,6	2,600	0,82 %
	O2:	6,8	6,840	2,15 %
	O8:	8,0	8,000	2,52 %
	S1:	298,7	62,727	19,72 %
	S2:	49,6	10,416	3,27 %
	R1:	146,1	26,298	8,27 %
	C1:	18,5	3,885	1,22 %
	S3+S4+P1+P2:	205,4	34,120	10,73 %
2	Celkový měrný tok H:	---	---	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	---	0,00 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	---	0,00 %

Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	---	0,00 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	1,000	100,00 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	318,084 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,5 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,28 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	20,4 kWh/(m ³ .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:	234,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	797,9 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,29 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	17,716	1,281	1,674	2,955	1,000	50,0	14,762
2	15,126	1,134	2,621	3,754	0,999	50,0	11,374
3	13,677	1,235	4,231	5,466	0,994	50,0	8,247
4	9,797	1,178	5,492	6,670	0,946	50,0	3,488
5	5,923	1,203	6,335	7,538	0,714	18,9	0,538
6	3,544	1,160	6,144	7,304	0,485	0,0	---
7	2,127	1,198	6,113	7,311	0,291	0,0	---
8	2,208	1,203	6,208	7,411	0,298	0,0	---
9	5,576	1,180	4,597	5,777	0,811	28,5	0,891
10	9,962	1,234	3,797	5,031	0,982	50,0	5,020
11	13,627	1,214	2,142	3,356	0,999	50,0	10,274
12	16,262	1,279	1,364	2,643	1,000	50,0	13,620

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 68,214 GJ 18,948 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,5 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	16,5 kWh/(m ³ .a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 56 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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	0,144	---	36,537	0,097	0,097	---	---	---
2	0,288	---	28,670	0,161	0,161	---	---	---
3	0,576	---	21,621	0,276	0,276	---	---	---
4	0,886	---	10,742	0,392	0,392	---	---	---
5	1,148	---	4,036	0,470	0,332	---	---	---
6	1,116	---	2,777	0,444	0,339	---	---	---
7	1,134	---	2,807	0,443	0,336	---	---	---

8	1,184	---	2,817	0,461	0,293	---	---	---
9	0,770	---	4,900	0,317	0,317	---	---	---
10	0,522	---	14,340	0,242	0,242	---	---	---
11	0,216	---	26,269	0,125	0,125	---	---	---
12	0,112	---	33,956	0,077	0,077	---	---	---

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	16,665	---	---	---	1,365	0,239	---	18,269
2	12,841	---	---	---	1,317	0,178	---	14,335
3	9,310	---	---	---	1,337	0,164	---	10,810
4	3,937	---	---	---	1,304	0,129	---	5,371
5	0,607	---	---	---	1,300	0,110	---	2,018
6	---	---	---	---	1,290	0,099	---	1,389
7	---	---	---	---	1,301	0,102	---	1,404
8	---	---	---	---	1,298	0,110	---	1,408
9	1,006	---	---	---	1,312	0,132	---	2,450
10	5,667	---	---	---	1,340	0,162	---	7,170
11	11,599	---	---	---	1,347	0,189	---	13,134
12	15,376	---	---	---	1,367	0,236	---	16,978

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:	77,008 GJ	21,391 MWh	64 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	77,008 GJ	21,391 MWh	64 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,877 GJ	4,410 MWh	13 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	15,877 GJ	4,410 MWh	13 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	94,736 GJ	26,316 MWh	78 kWh/m²

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	8,096 GJ	2,249 MWh	7 kWh/m ²
z toho se v budově využije:	8,096 GJ	2,249 MWh	7 kWh/m²
(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	3,506 GJ	0,974 MWh	3 kWh/m ²
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	2,987 GJ	0,830 MWh	2 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	26,316 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,5 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²

Měrná dodaná energie EP,V:

23,0 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A:**78 kWh/(m2.a)**

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	16,8	50,3	53,7	19,6	1,9	5,6	6,0	2,2
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	4,6	0,5	5,1	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	2,2	---	2,2	---
elektrina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	0,3	---	0,3	---
obecný energonositel	1,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				21,4	50,8	58,8	19,6	4,4	5,6	8,5	2,2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	0,1	0,4	0,4	0,1	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	0,4	---	0,4	---	---	---	---	---
obecný energonositel	1,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	0,4	0,8	0,1	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
obecný energonositel	1,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
obecný energonositel	1,2	1,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	0,0000	---	---	---	---	0,1	-0,4	-0,5
SOUČET				---	---	---	---	0,1	-0,4	-0,5

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	18,768	56,305	60,059	21,959
kusové dřevo/štěpka /biomasa	4,614	0,461	5,075	---
Slunce a jiná energie prostředí	2,249	---	2,249	---
elektrina z FV užitá v budov	0,684	---	0,684	---
obecný energonositel	---	---	---	---
elektrina z FV exportovaná	---	-0,436	-0,465	---
SOUČET	26,316	56,330	67,602	21,959

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

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	21,959 t	
Celková primární energie za rok:	67,602 MWh	243,368 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	56,330 MWh	202,789 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1 146,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	19,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	59,0 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	49,1 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	65 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	201 kWh/(m2.a)	
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>168 kWh/(m2.a)</u>	

STOP, Energie 2015