

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 – vazby 1**
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 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční 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
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Akumulční nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	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:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>9,763 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	0,180	1,00	53,766	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,140	1,00	20,454	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	0,800	1,00	2,880	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)	0,800	1,00	1,600	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,400	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,080	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	0,800	1,00	3,744	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	6,400	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)	0,800	1,00	1,728	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: 162,873 W/K

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

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

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

1. konstrukce ve styku se zeminou

Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	6,59 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,63 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,193 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,159 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	32,85 / 17,11 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,108 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 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 [m ²]	g/alfa [-]	Fg/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: 9,763 W/K
 Měrný tok vstupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok vstupem tep. vazbami H,tb: 178,831 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 32,734 W/K
 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: 221,328 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	12,219	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	9,265
2	10,440	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	6,688
3	9,465	1,235	4,231	5,466	0,989	100,0	4,058
4	6,813	1,178	5,492	6,670	0,878	70,4	0,960
5	4,175	1,203	6,335	7,538	0,554	0,0	---
6	2,548	1,160	6,144	7,304	0,349	0,0	---
7	1,586	1,198	6,113	7,311	0,217	0,0	---
8	1,641	1,203	6,208	7,411	0,221	0,0	---
9	3,934	1,180	4,597	5,777	0,660	6,8	0,118
10	6,930	1,234	3,797	5,031	0,964	100,0	2,081
11	9,426	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	6,072
12	11,228	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	8,585

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: 37,827 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	1,046	2,138	1,263	1,21	-2,4	0,6

O4	Z	4,344	7,102	4,197	0,97	-2,2	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,696	1,43	-2,6	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,201	1,43	-2,6	0,5
O5	J	0,581	2,311	1,555	2,68	-4,6	0,0
O6	J	0,872	3,466	2,333	2,68	-4,6	0,0
O7	J	0,755	3,004	2,022	2,68	-4,6	0,0
O2	J	1,360	3,605	2,426	1,78	-2,8	0,3
O8	S	2,324	3,890	2,244	0,97	-2,2	0,6
O4	S	7,554	10,114	5,835	0,77	-2,0	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,673	0,51	-1,0	0,9
O2	S	0,628	0,700	0,404	0,64	-1,2	0,7

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	12,874	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	14,679
2	9,338	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	11,020
3	5,779	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	7,509
4	1,551	---	---	0,027	1,287	0,129	0,212	3,206
5	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	0,405	---	---	0,027	1,287	0,132	0,170	2,021
10	3,087	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	4,815
11	8,516	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	10,250
12	11,948	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	13,750

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: 73.644 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 211,6 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: 0,27 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:	---	221,328	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	9,763	4,41 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	32,734	14,79 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,958	7,21 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	162,873	73,59 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	6,480	2,93 %
	O4:	44,7	44,720	20,21 %

O3:	5,2	5,200	2,35 %
O5:	2,0	1,600	0,72 %
O6:	3,0	2,400	1,08 %
O7:	2,6	2,080	0,94 %
O2:	6,8	5,472	2,47 %
O8:	8,0	6,400	2,89 %
S1:	298,7	53,766	24,29 %
S2:	49,6	10,416	4,71 %
R1:	146,1	20,454	9,24 %
C1:	18,5	3,885	1,76 %
S3+S4+P1+P2:	205,4	32,734	14,79 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	221,328 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,19 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	14,2 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:	211,6 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) U _{em,N,20} :	0,43 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,27 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	37,827 GJ	10,508 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	9,2 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 31 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3752.

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	12,874	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	14,679
2	9,338	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	11,020
3	5,779	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	7,509
4	1,551	---	---	0,027	1,287	0,129	0,212	3,206
5	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	0,405	---	---	0,027	1,287	0,132	0,170	2,021
10	3,087	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	4,815
11	8,516	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	10,250
12	11,948	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	13,750

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:	53,499 GJ	14,861 MWh	44 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,450 GJ	0,125 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	53,949 GJ	14,986 MWh	45 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:	0,326 GJ	0,090 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,009 GJ	0,558 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	2,335 GJ	0,649 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m2
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/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	73,644 GJ	20,457 MWh	61 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	20,457 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	17,8 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	61 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	4,5	13,4	14,3	5,2	1,3	3,9	4,1	1,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	10,4	---	10,4	---	3,0	---	3,0	---
SOUČET				14,9	13,4	24,7	5,2	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	0,7	2,0	2,2	0,8
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,7	2,0	2,2	0,8

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	0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---

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]
elektrina ze sítě	7,041	21,122	22,530	8,238
Slunce a jiná energie prostředí	13,416	---	13,416	---
SOUČET	20,457	21,122	35,946	8,238

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:	8,238 t	
Celková primární energie za rok:	35,946 MWh	129,406 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	21,122 MWh	76,040 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):	7,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	31,4 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	18,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	25 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	107 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	63 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 – vazby 2**

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 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční 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
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Akumulční nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	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:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	9,763 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	0,180	1,00	53,766	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,140	1,00	20,454	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	0,800	1,00	2,880	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)	0,800	1,00	1,600	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,400	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,080	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	0,800	1,00	3,744	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	6,400	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)	0,800	1,00	1,728	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: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 162,873 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 29,623 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:	6,59 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,63 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,193 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,159 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	32,85 / 17,11 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	10,271 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 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 [m ²]	g/alfa [-]	Fg/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: 9,763 W/K
 Měrný tok vstupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok vstupem tep. vazbami H,tb: 202,767 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 32,734 W/K
 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: 245,264 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	13,585	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	10,631
2	11,604	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	7,852
3	10,510	1,235	4,231	5,466	0,991	100,0	5,091
4	7,552	1,178	5,492	6,670	0,906	86,9	1,510
5	4,605	1,203	6,335	7,538	0,611	0,0	---
6	2,790	1,160	6,144	7,304	0,382	0,0	---
7	1,714	1,198	6,113	7,311	0,234	0,0	---
8	1,776	1,203	6,208	7,411	0,240	0,0	---
9	4,337	1,180	4,597	5,777	0,710	24,8	0,238
10	7,680	1,234	3,797	5,031	0,972	100,0	2,790
11	10,468	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	7,115
12	12,478	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	9,835

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: 45,062 GJ

Roční energetická bilance výplně otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	Z	1,046	2,138	1,318	1,26	-2,7	0,6

O4	Z	4,344	7,102	4,379	1,01	-2,5	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,783	1,47	-2,9	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,401	1,47	-2,9	0,5
O5	J	0,581	2,311	1,606	2,76	-5,0	0,0
O6	J	0,872	3,466	2,408	2,76	-5,0	0,0
O7	J	0,755	3,004	2,087	2,76	-5,0	0,0
O2	J	1,360	3,605	2,505	1,84	-3,1	0,3
O8	S	2,324	3,890	2,345	1,01	-2,4	0,6
O4	S	7,554	10,114	6,097	0,81	-2,2	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,704	0,54	-1,1	0,9
O2	S	0,628	0,700	0,422	0,67	-1,3	0,7

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	14,734	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	16,539
2	10,924	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	12,605
3	7,188	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	8,918
4	2,301	---	---	0,027	1,287	0,129	0,222	3,967
5	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	0,568	---	---	0,027	1,287	0,132	0,181	2,196
10	4,053	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	5,781
11	9,936	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	11,670
12	13,651	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	15,453

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: 83,523 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 235,5 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: 0,30 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:	---	245,264	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	9,763	3,98 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	32,734	13,35 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	39,894	16,27 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	162,873	66,41 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	6,480	2,64 %
	O4:	44,7	44,720	18,23 %

O3:	5,2	5,200	2,12 %
O5:	2,0	1,600	0,65 %
O6:	3,0	2,400	0,98 %
O7:	2,6	2,080	0,85 %
O2:	6,8	5,472	2,23 %
O8:	8,0	6,400	2,61 %
S1:	298,7	53,766	21,92 %
S2:	49,6	10,416	4,25 %
R1:	146,1	20,454	8,34 %
C1:	18,5	3,885	1,58 %
S3+S4+P1+P2:	205,4	32,734	13,35 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	245,264 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,21 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	15,7 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:	235,5 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) U _{em,N,20} :	0,43 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,30 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	45,062 GJ	12,517 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	336,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	10,9 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 37 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3752.

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	14,734	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	16,539
2	10,924	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	12,605
3	7,188	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	8,918
4	2,301	---	---	0,027	1,287	0,129	0,222	3,967
5	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	0,568	---	---	0,027	1,287	0,132	0,181	2,196
10	4,053	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	5,781
11	9,936	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	11,670
12	13,651	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	15,453

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:	63,356 GJ	17,599 MWh	52 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,473 GJ	0,131 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	63,829 GJ	17,730 MWh	53 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:	0,326 GJ	0,090 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,009 GJ	0,558 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	2,335 GJ	0,649 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m2
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/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	83,523 GJ	23,201 MWh	69 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	23,201 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	336,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	20,2 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	69 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	5,3	15,8	16,9	6,2	1,3	3,9	4,1	1,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	12,3	---	12,3	---	3,0	---	3,0	---
SOUČET				17,6	15,8	29,2	6,2	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	0,7	2,1	2,2	0,8
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,7	2,1	2,2	0,8

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	0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---

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]
elektrina ze sítě	7,869	23,606	25,180	9,206
Slunce a jiná energie prostředí	15,332	---	15,332	---
SOUČET	23,201	23,606	40,512	9,206

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:	9,206 t	
Celková primární energie za rok:	40,512 MWh	145,844 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	23,606 MWh	84,983 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):	8,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	35,3 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	20,6 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	27 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	121 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	70 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 – vazby 3**
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 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční 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
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Akumulční nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	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:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	9,763 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	0,180	1,00	53,766	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,140	1,00	20,454	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	0,800	1,00	2,880	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)	0,800	1,00	1,600	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,400	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,080	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	0,800	1,00	3,744	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	6,400	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)	0,800	1,00	1,728	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: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 162,873 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 59,246 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

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

1. konstrukce ve styku se zeminou

Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	6,59 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,63 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,193 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,159 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	32,85 / 17,11 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	20,542 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 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 [m ²]	g/alfa [-]	Fg/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: 9,763 W/K
 Měrný tok vstupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok vstupem tep. vazbami H,tb: 242,661 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 32,734 W/K
 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: 285,159 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	15,861	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	12,907
2	13,544	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	9,792
3	12,251	1,235	4,231	5,466	0,993	100,0	6,824
4	8,782	1,178	5,492	6,670	0,933	100,0	2,558
5	5,321	1,203	6,335	7,538	0,667	14,5	0,292
6	3,193	1,160	6,144	7,304	0,437	0,0	---
7	1,928	1,198	6,113	7,311	0,264	0,0	---
8	2,000	1,203	6,208	7,411	0,270	0,0	---
9	5,010	1,180	4,597	5,777	0,773	51,2	0,545
10	8,931	1,234	3,797	5,031	0,979	100,0	4,004
11	12,205	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	8,852
12	14,562	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	11,919

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: 57,692 GJ

Roční energetická bilance výplně otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	Z	1,046	2,138	1,389	1,33	-3,1	0,6

O4	Z	4,344	7,102	4,613	1,06	-2,9	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,893	1,53	-3,4	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,654	1,53	-3,4	0,5
O5	J	0,581	2,311	1,669	2,87	-5,8	0,0
O6	J	0,872	3,466	2,503	2,87	-5,8	0,0
O7	J	0,755	3,004	2,170	2,87	-5,8	0,0
O2	J	1,360	3,605	2,604	1,91	-3,6	0,3
O8	S	2,324	3,890	2,475	1,06	-2,8	0,6
O4	S	7,554	10,114	6,436	0,85	-2,6	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,743	0,57	-1,4	0,9
O2	S	0,628	0,700	0,446	0,71	-1,6	0,7

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 denostupů) 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	17,835	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	19,640
2	13,567	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	15,248
3	9,548	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	11,278
4	3,728	---	---	0,027	1,287	0,129	0,231	5,403
5	0,649	---	---	0,028	1,300	0,110	0,181	2,267
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	0,986	---	---	0,027	1,287	0,132	0,199	2,631
10	5,707	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	7,435
11	12,303	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	14,037
12	16,490	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	18,292

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: 101,017 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 275,4 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: 0,35 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:	---	285,159	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	9,763	3,42 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	32,734	11,48 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	79,788	27,98 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	162,873	57,12 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	6,480	2,27 %
	O4:	44,7	44,720	15,68 %

O3:	5,2	5,200	1,82 %
O5:	2,0	1,600	0,56 %
O6:	3,0	2,400	0,84 %
O7:	2,6	2,080	0,73 %
O2:	6,8	5,472	1,92 %
O8:	8,0	6,400	2,24 %
S1:	298,7	53,766	18,85 %
S2:	49,6	10,416	3,65 %
R1:	146,1	20,454	7,17 %
C1:	18,5	3,885	1,36 %
S3+S4+P1+P2:	205,4	32,734	11,48 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	285,159 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,25 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	18,3 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:	275,4 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) U _{em,N,20} :	0,43 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,35 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	57,692 GJ	16,026 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):	14,0 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 48 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	17,835	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	19,640
2	13,567	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	15,248
3	9,548	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	11,278
4	3,728	---	---	0,027	1,287	0,129	0,231	5,403
5	0,649	---	---	0,028	1,300	0,110	0,181	2,267
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	0,986	---	---	0,027	1,287	0,132	0,199	2,631
10	5,707	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	7,435
11	12,303	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	14,037
12	16,490	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	18,292

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:	80,814 GJ	22,448 MWh	67 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,509 GJ	0,141 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	81,322 GJ	22,590 MWh	67 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:	0,326 GJ	0,090 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,009 GJ	0,558 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	2,335 GJ	0,649 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m2
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/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	101,017 GJ	28,060 MWh	83 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	28,060 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	24,5 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	83 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	6,7	20,2	21,6	7,9	1,3	3,9	4,1	1,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	15,7	---	15,7	---	3,0	---	3,0	---
SOUČET				22,4	20,2	37,3	7,9	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	0,7	2,1	2,2	0,8
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,7	2,1	2,2	0,8

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	0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---

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]
elektrina ze sítě	9,334	28,002	29,869	10,921
Slunce a jiná energie prostředí	18,726	---	18,726	---
SOUČET	28,060	28,002	48,595	10,921

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:	10,921 t	
Celková primární energie za rok:	48,595 MWh	174,944 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	28,002 MWh	100,809 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):	9,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	42,4 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	24,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	32 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	145 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	83 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 – vazby 4**
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 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční 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
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Akumulční nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	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:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	9,763 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	0,180	1,00	53,766	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,140	1,00	20,454	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	0,800	1,00	2,880	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)	0,800	1,00	1,600	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,400	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,080	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	0,800	1,00	3,744	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	6,400	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)	0,800	1,00	1,728	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: 0,15 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 162,873 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 88,869 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:	6,59 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,63 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,193 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,159 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	32,85 / 17,11 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	30,814 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 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 [m ²]	g/alfa [-]	Fg/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: 9,763 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 282,556 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 32,734 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: 325,053 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	18,137	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	15,183
2	15,483	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	11,732
3	13,993	1,235	4,231	5,466	0,994	100,0	8,562
4	10,013	1,178	5,492	6,670	0,948	100,0	3,690
5	6,037	1,203	6,335	7,538	0,722	42,4	0,593
6	3,596	1,160	6,144	7,304	0,492	0,0	---
7	2,142	1,198	6,113	7,311	0,293	0,0	---
8	2,224	1,203	6,208	7,411	0,300	0,0	---
9	5,682	1,180	4,597	5,777	0,817	58,1	0,963
10	10,181	1,234	3,797	5,031	0,983	100,0	5,236
11	13,943	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	10,590
12	16,645	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	14,003

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: 70,551 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	1,046	2,138	1,451	1,39	-3,6	0,6

O4	Z	4,344	7,102	4,821	1,11	-3,4	0,8
O3	J	1,889	4,006	2,988	1,58	-3,9	0,5
O4	J	4,344	9,213	6,872	1,58	-3,9	0,5
O5	J	0,581	2,311	1,724	2,97	-6,5	0,0
O6	J	0,872	3,466	2,586	2,97	-6,5	0,0
O7	J	0,755	3,004	2,241	2,97	-6,5	0,0
O2	J	1,360	3,605	2,689	1,98	-4,1	0,3
O8	S	2,324	3,890	2,592	1,12	-3,2	0,6
O4	S	7,554	10,114	6,740	0,89	-3,0	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,778	0,59	-1,7	0,9
O2	S	0,628	0,700	0,467	0,74	-1,9	0,7

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	20,936	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	22,741
2	16,210	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	17,892
3	11,916	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	13,645
4	5,271	---	---	0,027	1,287	0,129	0,231	6,945
5	1,059	---	---	0,028	1,300	0,110	0,199	2,696
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	1,555	---	---	0,027	1,287	0,132	0,203	3,205
10	7,386	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	9,114
11	14,670	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	16,404
12	19,328	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	21,130

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: 118,559 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 315,3 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: 0.40 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:	---	325,053	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	9,763	3,00 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	32,734	10,07 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	119,683	36,82 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	162,873	50,11 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	6,480	1,99 %
	O4:	44,7	44,720	13,76 %

O3:	5,2	5,200	1,60 %
O5:	2,0	1,600	0,49 %
O6:	3,0	2,400	0,74 %
O7:	2,6	2,080	0,64 %
O2:	6,8	5,472	1,68 %
O8:	8,0	6,400	1,97 %
S1:	298,7	53,766	16,54 %
S2:	49,6	10,416	3,20 %
R1:	146,1	20,454	6,29 %
C1:	18,5	3,885	1,20 %
S3+S4+P1+P2:	205,4	32,734	10,07 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	325,053 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 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):	20,8 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:	315,3 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) U _{em,N,20} :	0,43 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,40 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	70,551 GJ	19,597 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):	17,1 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 58 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	20,936	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	22,741
2	16,210	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	17,892
3	11,916	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	13,645
4	5,271	---	---	0,027	1,287	0,129	0,231	6,945
5	1,059	---	---	0,028	1,300	0,110	0,199	2,696
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	1,555	---	---	0,027	1,287	0,132	0,203	3,205
10	7,386	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	9,114
11	14,670	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	16,404
12	19,328	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	21,130

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:	98,332 GJ	27,314 MWh	81 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,532 GJ	0,148 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	98,864 GJ	27,462 MWh	82 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:	0,326 GJ	0,090 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,009 GJ	0,558 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	2,335 GJ	0,649 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m2
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/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	118,559 GJ	32,933 MWh	98 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	32,933 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	336,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	28,7 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	98 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	8,2	24,6	26,2	9,6	1,3	3,9	4,1	1,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	19,1	---	19,1	---	3,0	---	3,0	---
SOUČET				27,3	24,6	45,3	9,6	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	0,7	2,1	2,3	0,8
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,7	2,1	2,3	0,8

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	0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---

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]
elektrina ze sítě	10,801	32,403	34,564	12,637
Slunce a jiná energie prostředí	22,132	---	22,132	---
SOUČET	32,933	32,403	56,696	12,637

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:	12,637 t	
Celková primární energie za rok:	56,696 MWh	204,104 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	32,403 MWh	116,652 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):	11,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	49,5 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	28,3 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	38 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	169 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	96 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 – vazby 5**
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 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční 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
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Akumulční nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	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:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	150,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	9,763 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	0,180	1,00	53,766	0,300
S2	49,6	0,210	1,00	10,416	0,300
R1	146,1	0,140	1,00	20,454	0,240
C1	18,5	0,210	1,00	3,885	0,240
O1	3,6 (1,5x2,4 x 1)	0,800	1,00	2,880	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)	0,800	1,00	1,600	1,500
O6	3,0 (3,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,400	1,500
O7	2,6 (2,6x1,0 x 1)	0,800	1,00	2,080	1,500
O2	4,68 (0,9x2,6 x 2)	0,800	1,00	3,744	1,500
O8	8,0 (8,0x1,0 x 1)	0,800	1,00	6,400	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)	0,800	1,00	1,728	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: 0,20 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 162,873 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 118,492 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

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

1. konstrukce ve styku se zeminou

Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,55 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	6,59 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,63 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,21 m
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,193 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,159 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	32,85 / 17,11 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	32,734 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	41,085 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,595 do 107,467 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 [m ²]	g/alfa [-]	Fg/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: 9,763 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 322,450 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 32,734 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: 364,947 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	20,413	1,281	1,674	2,955	1,000	100,0	17,459
2	17,423	1,134	2,621	3,754	0,999	100,0	13,672
3	15,735	1,235	4,231	5,466	0,994	100,0	10,302
4	11,243	1,178	5,492	6,670	0,956	100,0	4,863
5	6,753	1,203	6,335	7,538	0,764	65,2	0,994
6	4,000	1,160	6,144	7,304	0,548	0,0	---
7	2,355	1,198	6,113	7,311	0,322	0,0	---
8	2,449	1,203	6,208	7,411	0,330	0,0	---
9	6,354	1,180	4,597	5,777	0,847	64,9	1,459
10	11,431	1,234	3,797	5,031	0,985	100,0	6,477
11	15,680	1,214	2,142	3,356	0,999	100,0	12,327
12	18,729	1,279	1,364	2,643	1,000	100,0	16,086

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: 83,640 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	1,046	2,138	1,505	1,44	-4,0	0,6

O4	Z	4,344	7,102	5,001	1,15	-3,8	0,8
O3	J	1,889	4,006	3,068	1,62	-4,4	0,5
O4	J	4,344	9,213	7,057	1,62	-4,4	0,5
O5	J	0,581	2,311	1,770	3,05	-7,3	0,0
O6	J	0,872	3,466	2,655	3,05	-7,3	0,0
O7	J	0,755	3,004	2,301	3,05	-7,3	0,0
O2	J	1,360	3,605	2,761	2,03	-4,6	0,3
O8	S	2,324	3,890	2,694	1,16	-3,6	0,6
O4	S	7,554	10,114	7,005	0,93	-3,4	0,8
O1	S	1,307	1,167	0,808	0,62	-1,9	0,9
O2	S	0,628	0,700	0,485	0,77	-2,1	0,7

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 denostupů) 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	24,037	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	25,842
2	18,854	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	20,535
3	14,286	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	16,016
4	6,869	---	---	0,027	1,287	0,129	0,231	8,544
5	1,606	---	---	0,028	1,300	0,110	0,215	3,258
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	2,232	---	---	0,027	1,287	0,132	0,208	3,886
10	9,076	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	10,804
11	17,038	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	18,772
12	22,167	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	23,969

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: 136,411 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 355,2 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: 0,45 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:	---	364,947	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	9,763	2,68 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	32,734	8,97 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	159,577	43,73 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	162,873	44,63 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	7,2	6,480	1,78 %
	O4:	44,7	44,720	12,25 %

O3:	5,2	5,200	1,42 %
O5:	2,0	1,600	0,44 %
O6:	3,0	2,400	0,66 %
O7:	2,6	2,080	0,57 %
O2:	6,8	5,472	1,50 %
O8:	8,0	6,400	1,75 %
S1:	298,7	53,766	14,73 %
S2:	49,6	10,416	2,85 %
R1:	146,1	20,454	5,60 %
C1:	18,5	3,885	1,06 %
S3+S4+P1+P2:	205,4	32,734	8,97 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	364,947 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,32 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	23,4 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:	355,2 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) Uem,N,20:	0,43 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,45 W/m2K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	83,640 GJ	23,233 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):	20,3 kWh/(m3.a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 69 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	24,037	---	---	0,028	1,300	0,239	0,239	25,842
2	18,854	---	---	0,025	1,263	0,178	0,216	20,535
3	14,286	---	---	0,028	1,300	0,164	0,239	16,016
4	6,869	---	---	0,027	1,287	0,129	0,231	8,544
5	1,606	---	---	0,028	1,300	0,110	0,215	3,258
6	---	---	---	0,027	1,287	0,099	0,165	1,578
7	---	---	---	0,028	1,300	0,102	0,171	1,600
8	---	---	---	0,028	1,300	0,110	0,171	1,608
9	2,232	---	---	0,027	1,287	0,132	0,208	3,886
10	9,076	---	---	0,028	1,300	0,162	0,239	10,804
11	17,038	---	---	0,027	1,287	0,189	0,231	18,772
12	22,167	---	---	0,028	1,300	0,236	0,239	23,969

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:	116,164 GJ	32,268 MWh	96 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,552 GJ	0,153 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	116,716 GJ	32,421 MWh	96 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:	0,326 GJ	0,090 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,009 GJ	0,558 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	2,335 GJ	0,649 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,509 GJ	4,308 MWh	13 kWh/m2
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/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,851 GJ	0,514 MWh	2 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	136,411 GJ	37,892 MWh	113 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	37,892 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1146,4 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	336,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	33,1 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	113 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	9,7	29,1	31,0	11,3	1,3	3,9	4,1	1,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	22,6	---	22,6	---	3,0	---	3,0	---
SOUČET				32,3	29,1	53,6	11,3	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	0,7	2,1	2,3	0,8
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,5	1,5	1,6	0,6	0,7	2,1	2,3	0,8

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	0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---

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]
elektrina ze sítě	12,293	36,880	39,338	14,383
Slunce a jiná energie prostředí	25,599	---	25,599	---
SOUČET	37,892	36,880	64,937	14,383

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:	14,383 t	
Celková primární energie za rok:	64,937 MWh	233,774 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	36,880 MWh	132,767 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):	12,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	56,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	32,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	43 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	193 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	110 kWh/(m2.a)	

STOP, Energie 2015