VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2 A TEPELNÝCH ZTRÁT

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370
Energie 2017

Název úlohy: **Řadový rodinný dům, Lány č.p. 707, 27061 Lány (okres Kladno) parc.č. 185/213 k.ú. Lány (679046),**
vlastník: SJM Valent Martin DiS. a Valentová Klára, Vašíčkova 506, 27204 Kladno

Zpracovatel: Zuzana Šmirousová, Lubná 256, 270 36 Lubná
Autorizovaný technik v oboru pozemní stavby ČKAIT 0008878
Energetický specialista : MPO 1169

Zakázka: 222/2017
Datum: 12.9.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Řadový rodinný dům č.p. 707
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	3,1 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	408,71 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	124,56 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	144,04 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	244 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 90,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 4,5 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 40 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	8513,41 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 45,3 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

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo ACOND 8 (podíl 95,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	3,2
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulační nádrže:	234,0 l
Měrná ztráta nádrže:	7,9 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	10,6 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	elektrický dohřev (podíl 5,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo ACOND 8 (podíl 95,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,2
Název zdroje tepla:	elektrický dohřev (podíl 5,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	274,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	10,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	29,0 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:	326,968 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	53,950 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodové zdivo Porotherm 240 P	26,43	0,296	1,00	7,823	0,300
Obvodové zdivo Porotherm 240 P	24,23	0,296	1,00	7,172	0,300
střecha S1	5,16	0,173	1,00	0,893	0,240
střecha S1	7,9	0,173	1,00	1,367	0,240
střecha S3	60,3	0,173	1,00	10,432	0,240
8- střešní okno	0,74 (0,55x0,67 x 2)	1,400	1,00	1,032	1,400
7- terasové dveře 1400/2385 mm	3,35 (1,4x2,39 x 1)	1,420	1,00	4,751	1,700
6- okno 1200/1200 mm	1,44 (1,2x1,2 x 1)	1,380	1,00	1,987	1,500
5- okno 1200/1200 mm	2,88 (1,2x1,2 x 2)	1,380	1,00	3,974	1,500
4- okno 1200/1500 mm	3,6 (1,2x1,5 x 2)	1,360	1,00	4,896	1,500
3- okno 1200/1500 mm	1,8 (1,2x1,5 x 1)	1,360	1,00	2,448	1,500
2- okno 600/750 mm	0,45 (0,6x0,75 x 1)	1,560	1,00	0,702	1,500
1- vchodové dveře 800/2150	1,72 (0,8x2,15 x 1)	1,050	1,00	1,806	1,700

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 Tim=20 C.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
8- střešní okno	0,258	0,90	0,111	0,80	2,046	0,080	35,0°	1,100
7- terasové dveře 1400/2385 mm	2,337	1,10	1,002	1,30	10,965	0,080	90,0°	1,340
6- okno 1200/1200 mm	1,008	1,10	0,432	1,30	4,016	0,080	90,0°	1,360
5- okno 1200/1200 mm	1,008	1,10	0,432	1,30	4,016	0,080	90,0°	1,360
4- okno 1200/1500 mm	1,260	1,10	0,540	1,30	4,530	0,080	90,0°	1,360
3- okno 1200/1500 mm	1,260	1,10	0,540	1,30	4,530	0,080	90,0°	1,360
2- okno 600/750 mm	0,315	1,10	0,135	1,30	2,265	0,080	90,0°	1,350
1- vchodové dveře 800/2150	0,430	1,10	1,290	0,80	3,764	0,080	90,0°	1,060

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

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: 49,283 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 2,800 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha P3	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	55,72 m2	
Exponovaný obvod podlahy:	35,2 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:		podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:		0,3 m
Tepelný odpor podlahy:		2,758 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:		svislá
Tloušťka okrajové izolace:		0,08 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:		0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:		0,5 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:		-0,036 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:		0,342 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:		0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:		0,7
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:		0,238 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:		13,236 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:		od 11,611 do 30,244 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:		13,968 / 9,68 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha P1	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	16,3 m2	
Exponovaný obvod podlahy:	16,5 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:		podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:		0,3 m
Tepelný odpor podlahy:		2,66 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:		svislá
Tloušťka okrajové izolace:		0,08 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:		0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:		0,5 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:		-0,038 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:		0,353 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:		0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:		0,71
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:		0,25 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:		4,071 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:		od 1,307 do 4,335 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:		4,187 / 4,649 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	17,307 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	1,440 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 15,946 do 31,551 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu:	0,000 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb:	0,000 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza Úhel	Markýza F,ov	Levá stěna Úhel	Levá stěna F,finL	Pravá stěna Úhel	Pravá stěna F,finR	Celk. F,fin
8- střešní okno	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
7- terasové dveře 1400/2385 mm	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
6- okno 1200/1200 mm	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
5- okno 1200/1200 mm	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
4- okno 1200/1500 mm	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
3- okno 1200/1500 mm	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
2- okno 600/750 mm	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
1- vchodové dveře 800/2150	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	Okolí / Horiz. F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
8- střešní okno	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
7- terasové dveře 1400/2385 mm	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
6- okno 1200/1200 mm	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
5- okno 1200/1200 mm	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
4- okno 1200/1500 mm	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
3- okno 1200/1500 mm	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
2- okno 600/750 mm	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
1- vchodové dveře 800/2150	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
8- střešní okno	0,74	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (35°)
7- terasové dveře 1400/2385 mm	3,35	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
6- okno 1200/1200 mm	1,44	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
5- okno 1200/1200 mm	2,88	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
4- okno 1200/1500 mm	3,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
3- okno 1200/1500 mm	1,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
2- okno 600/750 mm	0,45	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
1- vchodové dveře 800/2150	1,72	0,75	0,25/0,75	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Obvodové zdivo Porotherm 240 P	26,43	0,6	---	---	1,0	JV (90°)
Obvodové zdivo Porotherm 240 P	24,23	0,6	---	---	1,0	SZ (90°)
střecha S1	5,16	0,95	---	---	1,0	SZ (90°)
střecha S1	7,9	0,95	---	---	1,0	JV (90°)
střecha S3	60,3	0,95	---	---	1,0	H (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):	279,1	571,6	1109,7	1759,6	2152,0	2199,4
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	2093,6	1987,5	1283,5	892,5	377,1	194,6

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Řadový rodinný dům č.p. 707
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	53,950 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	53,524 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	17,307 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:	**124,780 W/K**

(měrný tepelný tok větráním Hv: 53,95 W/K + měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 49,283 W/K + příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 2,8 W/K + celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 17,307 W/K + příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 1,44 W/K + Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 0,0 W/K + příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 0,0 W/K = 124,780 W/K)

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	7,041	0,707	---	0,279	0,986	1,000	100,0	6,055
2	6,006	0,613	---	0,572	1,185	1,000	100,0	4,821
3	5,410	0,657	---	1,110	1,767	0,999	100,0	3,644
4	3,846	0,617	---	1,760	2,377	0,976	100,0	1,527
5	2,278	0,622	---	2,152	2,774	0,756	42,1	0,180
6	1,321	0,597	---	2,199	2,797	0,472	0,0	---
7	0,745	0,617	---	2,094	2,711	0,275	0,0	---
8	0,777	0,622	---	1,987	2,610	0,298	0,0	---
9	2,141	0,619	---	1,284	1,903	0,896	61,4	0,436
10	3,909	0,656	---	0,892	1,549	0,997	100,0	2,365
11	5,393	0,656	---	0,377	1,033	1,000	100,0	4,360
12	6,454	0,705	---	0,195	0,899	1,000	100,0	5,555

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 28,942 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
8- střešní okno	JV	0,375	1,339	0,928	2,48	-11,5	0,7
7- terasové dveře 1400/2385 mm	SZ	1,726	2,324	1,522	0,88	-4,2	1,3
6- okno 1200/1200 mm	JV	0,722	1,813	1,319	1,83	-6,9	0,7
5- okno 1200/1200 mm	SZ	1,443	2,004	1,313	0,91	-4,2	1,3
4- okno 1200/1500 mm	SZ	1,778	2,507	1,643	0,92	-4,2	1,2
3- okno 1200/1500 mm	JV	0,889	2,267	1,649	1,85	-7,0	0,7
2- okno 600/750 mm	JV	0,255	0,564	0,410	1,61	-6,7	0,9
1- vchodové dveře 800/2150	JV	0,656	0,743	0,538	0,82	-1,8	0,8

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	8,430	---	---	---	0,987	0,260	0,031	9,708
2	6,734	---	---	---	0,960	0,193	0,028	7,915
3	5,156	---	---	---	0,987	0,178	0,031	6,352
4	2,273	---	---	---	0,978	0,141	0,030	3,422
5	0,450	---	---	---	0,987	0,120	0,015	1,571
6	---	---	---	---	0,978	0,108	0,003	1,088
7	---	---	---	---	0,987	0,111	0,003	1,101
8	---	---	---	---	0,987	0,120	0,003	1,109
9	0,791	---	---	---	0,978	0,144	0,019	1,933
10	3,418	---	---	---	0,987	0,177	0,031	4,612
11	6,121	---	---	---	0,978	0,206	0,030	7,334
12	7,750	---	---	---	0,987	0,257	0,031	9,024

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: 55,169 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	70,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	212,0 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,40 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em:	**0,33 W/m2K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	124,780	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	53,950	43,24 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	17,307	13,87 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	4,240	3,40 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	49,283	39,50 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha P1:	16,3	4,071	3,26 %
	Podlaha P3:	55,7	13,236	10,61 %
	střecha S1:	13,1	2,259	1,81 %
	střecha S3:	60,3	10,432	8,36 %
	Obvodové zdivo Porotherm 240 P+D na... :	50,7	14,995	12,02 %
	1- vchodové dveře 800/2150:	1,7	1,806	1,45 %
	2- okno 600/750 mm:	0,5	0,702	0,56 %
	3- okno 1200/1500 mm:	1,8	2,448	1,96 %
	4- okno 1200/1500 mm:	3,6	4,896	3,92 %
	5- okno 1200/1200 mm:	2,9	3,974	3,19 %
	6- okno 1200/1200 mm:	1,4	1,987	1,59 %
	7- terasové dveře 1400/2385 mm:	3,3	4,751	3,81 %
	8- střešní okno:	0,7	1,032	0,83 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	124,780 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	408,7 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,31 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	22,4 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:	70,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	212,0 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,40 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	**0,33 W/m2K**

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	28,942 GJ	8,040 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	408,7 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	144,0 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	19,7 kWh/(m3.a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	**56 kWh/(m2.a)**	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D =	3959.	

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	8,430	---	---	---	0,987	0,260	0,031	9,708
2	6,734	---	---	---	0,960	0,193	0,028	7,915
3	5,156	---	---	---	0,987	0,178	0,031	6,352
4	2,273	---	---	---	0,978	0,141	0,030	3,422
5	0,450	---	---	---	0,987	0,120	0,015	1,571
6	---	---	---	---	0,978	0,108	0,003	1,088
7	---	---	---	---	0,987	0,111	0,003	1,101
8	---	---	---	---	0,987	0,120	0,003	1,109
9	0,791	---	---	---	0,978	0,144	0,019	1,933
10	3,418	---	---	---	0,987	0,177	0,031	4,612
11	6,121	---	---	---	0,978	0,206	0,030	7,334
12	7,750	---	---	---	0,987	0,257	0,031	9,024

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:	41,122 GJ	11,423 MWh	79 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,255 GJ	0,071 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	**41,376 GJ**	**11,493 MWh**	**80 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	**---**	**---**	**---**
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	**---**	**---**	**---**
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	**---**	**---**	**---**
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	11,776 GJ	3,271 MWh	23 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	**11,776 GJ**	**3,271 MWh**	**23 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	2,016 GJ	0,560 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	**2,016 GJ**	**0,560 MWh**	**4 kWh/m2**
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	**55,169 GJ**	**15,325 MWh**	**106 kWh/m2**

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	**15,325 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	408,7 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	144,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	37,5 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	**106 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

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Vytápění** ------ MWh/a ------			t/a	**Teplá voda** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
elektřina ze sítě	1,5	2,1	1,0120	4,0	1,7	5,2	4,0	1,1	0,5	1,5	1,2
Slunce a jiná energie prostřed	0,0	1,0	0,0000	7,5	---	7,5	---	2,1	---	2,1	---
SOUČET				**11,4**	**1,7**	**12,7**	**4,0**	**3,3**	**0,5**	**3,7**	**1,2**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Osvětlení** ------ MWh/a ------			t/a	**Pom.energie** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
elektřina ze sítě	1,5	2,1	1,0120	0,6	1,7	1,8	0,6	0,1	0,2	0,2	0,1
Slunce a jiná energie prostřed	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				**0,6**	**1,7**	**1,8**	**0,6**	**0,1**	**0,2**	**0,2**	**0,1**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Nuc.větrání** ------ MWh/a ------			t/a	**Chlazení** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
elektřina ze sítě	1,5	2,1	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostřed	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Úprava RH** ------ MWh/a ------			t/a	**Export elektřiny** ------- MWh/a -------		
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,el**	**Q,pN**	**Q,pC**
elektřina ze sítě	1,5	2,1	1,0120	---	---	---	---			
Slunce a jiná energie prostřed	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---			
SOUČET				**---**	**---**	**---**	**---**			

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	**Q,f** [MWh/a]	**Q,pN** [MWh/a]	**Q,pC** [MWh/a]	**CO2** [t/a]
elektřina ze sítě	5,740	4,149	8,782	5,809
Slunce a jiná energie prostředí	9,585	---	9,585	---
SOUČET	**15,325**	**4,149**	**18,367**	**5,809**

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:	5,809 t	
Celková primární energie za rok:	18,367 MWh	66,122 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	**4,149 MWh**	**14,937 GJ**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	408,7 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	144,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	14,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	44,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	10,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	40 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	**128 kWh/(m2.a)**	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	**29 kWh/(m2.a)**	

Závěr :
Tepelná ztráta objektu při převažující vnitřní teplotě v otopném období θ_{im} 20 ^{o}C a venkovní návrhové teplotě v zimním období θ_e - 15 ^{o}C je 4,37 kW (2,48 kW prostupem; 1,89 kW větráním).

Vysvětlivky:

Jihozápadní a severovýchodní stěna mezi hodnoceným a sousedícími rod. domy nejsou zahrnuty do obálky budovy dle ČSN 730540-2 5.2.3. kde sousední vytápěné byty se považují za prostory s rozdílem teplot do 5 st.C . Tyto konstrukce se nepovažují za teplosměnné a nejsou tudíž ani tištěny do protokolu o výpočtu a dalších dokumentů.

Energie 2017Svoboda Software

Zpracoval : Zuzana Šmirousová
Lubná 256, 27036 Lubná u Rakovníka
tel.: 736 270 577
ČKAIT : 0008878 – autorizovaný technik v oboru pozemní stavby
MPO : 1169 – energetick specialista
Datum : 12.9. 2017