

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 2014

Název úlohy: **Bytový dům Horní 86, 88, Ostrava - Hrabůvka**
Zpracovatel: Ing. Dana Kaniová, CSc.
Datum: listopad 2014

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			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/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:	Byty
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	jiný účel posouzení
Objem z vnějších rozměrů:	14101,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	4541,1 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	5005,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 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:	21420 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 15 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	326959,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	· dodanou energii na přípravu TV: 20,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
Zdroje tepla na vytápění v zóně	
Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	99,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	506,2 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	99,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	12028,41 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	85,3 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	1190,813 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]
SO1 V	404,37	0,249	1,00	100,688	0,300
SO2 V	208,13	0,206	1,00	42,875	0,300
SO3 V	50,51	0,252	1,00	12,729	0,300
SO1 Z	592,97	0,249	1,00	147,650	0,300
SO2 Z	174,84	0,206	1,00	36,017	0,300
SO3 Z	52,38	0,252	1,00	13,200	0,300
SO1 J	36,09	0,249	1,00	8,986	0,300
SO7 J	1,99	0,264	1,00	0,525	0,300
SO7 S	1,99	0,264	1,00	0,525	0,300
STŘECHA	379,8	0,418	1,00	158,756	0,240
OK1 - V	199,68 (2,4x1,6 x 52)	1,200	1,00	239,616	1,500
OK2 - V	149,76 (1,8x1,6 x 52)	1,200	1,00	179,712	1,500
OK1 - Z	38,4 (2,4x1,6 x 10)	1,200	1,00	46,080	1,500
OK2 - Z	69,12 (1,8x1,6 x 24)	1,200	1,00	82,944	1,500
OK5 - Z	225,6 (1,5x1,6 x 94)	1,200	1,00	270,720	1,500
DB1 - Z	186,12 (0,9x2,2 x 94)	1,200	1,00	223,344	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: 1564,367 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 138,588 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad 1.PP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	309,01 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	57,28 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,455 m
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,888 m ² K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,062 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	0,249 m ² K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	2,77 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,9 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,8 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,1 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	736,66 m ³
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m ²
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,814 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,49
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,397 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	122,807 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 93,131 do 433,447 W/K
..... stanoven pro periodické toky Hp1 / Hpe:	137,636 / 57,865 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	122,807 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	15,451 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 93,131 do 433,447 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
OK1 - V	199,68	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
OK2 - V	149,76	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
OK1 - Z	38,4	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OK2 - Z	69,12	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OK5 - Z	225,6	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
DB1 - Z	186,12	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	18626,8	33660,3	61893,9	97937,5	114841,0	118801,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	111027,6	106114,3	70363,9	51077,1	23760,2	14776,8

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :**Základní popis zóny**

Název zóny:	schodišťový prostor
Typ zóny pro určení U _{em} , N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	jiný účel posouzení
Objem z vnějších rozměrů:	1872,7 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	613,0 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	652,9 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	16,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	562 W
..... odvozeno pro	· produkci tepla: 2,0+0,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 0,9 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 15 % · další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m².a)

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	99,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	70,8 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	1623,631 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	86,7 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,1 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	53,580 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
SO4 Z	74,4	0,208	1,00	15,475	0,300
SO5 Z	11,69	0,534	1,00	6,242	0,300
SO6 Z	183,18	0,255	1,00	46,711	0,300
SO5 V	8,03	0,534	1,00	4,288	0,300
SO4 J	23,04	0,208	1,00	4,792	0,300
SO5 J	3,18	0,534	1,00	1,698	0,300
SO6 J	18,24	0,255	1,00	4,651	0,300
SO8 J	1,99	2,103	1,00	4,185	0,300
SO4 S	23,04	0,208	1,00	4,792	0,300
SO5 S	3,18	0,534	1,00	1,698	0,300
SO6 S	18,24	0,255	1,00	4,651	0,300
SO8 S	1,99	2,103	1,00	4,185	0,300
SO9	19,64	1,657	1,00	32,543	0,300
STŘECHA	9,4	0,418	1,00	3,929	0,240
STŘECHA STROJOVNY	46,36	1,732	1,00	80,296	0,240
D1 - Z	7,14 (1,7x2,1 x 2)	1,500	1,00	10,710	1,700
O3 - Z	54,0 (1,8x1,25 x 24)	1,200	1,00	64,800	1,500
O4 - V	2,8 (2,0x0,7 x 2)	1,200	1,00	3,360	1,500
D2 - V	7,54 (1,3x2,9 x 2)	1,500	1,00	11,310	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 T_{int}=20 °C.

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU, t_{bm}: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 310,318 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 25,854 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad 1.PP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	122,14 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	20,48 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,455 m
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,888 m ² K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,062 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	0,249 m ² K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	2,77 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,9 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,8 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,1 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	302,16 m ³
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m ²
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,814 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,47

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,383 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 46,806 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -1889,801 do 98,0 W/K
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 53,816 / 21,545 W/K
 Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 46,806 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 6,107 W/K
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -1889,801 do 98,0 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D1 - Z	7,14	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
O3 - Z	54,0	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
O4 - V	2,8	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
D2 - V	7,54	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)

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):	1532,7	2769,8	5093,0	8058,9	9449,8	9775,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	9136,0	8731,7	5790,0	4202,9	1955,1	1215,9

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Byty
 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: 1190,813 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 1718,405 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 122,807 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: 3032,025 W/K

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

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	171,284	74,555	18,627	93,181	0,985	100,0	79,514
2	146,094	59,281	33,660	92,941	0,970	100,0	55,958
3	131,549	58,693	61,894	120,587	0,883	88,8	25,078
4	93,466	50,723	97,938	148,661	0,629	0,0	---
5	55,257	47,457	114,841	162,298	0,340	0,0	---
6	31,941	44,328	118,801	163,129	0,196	0,0	---
7	17,906	45,805	111,028	156,833	0,114	0,0	---
8	18,701	47,457	106,114	153,572	0,122	0,0	---
9	51,936	51,363	70,364	121,727	0,427	0,0	---
10	94,992	58,362	51,077	109,440	0,782	52,2	9,396
11	131,150	63,195	23,760	86,956	0,964	100,0	47,328
12	156,979	73,894	14,777	88,670	0,982	100,0	69,905

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:**287,178 GJ****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	104,908	---	---	---	27,522	59,093	0,732	192,255
2	73,828	---	---	---	27,522	43,893	0,662	145,905
3	33,087	---	---	---	27,522	40,432	0,650	101,690
4	---	---	---	---	27,522	31,979	0,000	59,501
5	---	---	---	---	27,522	27,214	0,000	54,736
6	---	---	---	---	27,522	24,455	0,000	51,977
7	---	---	---	---	27,522	25,270	0,000	52,792
8	---	---	---	---	27,522	27,214	0,000	54,736
9	---	---	---	---	27,522	32,732	0,000	60,254
10	12,397	---	---	---	27,522	40,043	0,382	80,344
11	62,442	---	---	---	27,522	46,652	0,709	137,325
12	92,230	---	---	---	27,522	58,315	0,732	178,799

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:**1170,314 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

1841,2 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

3080,8 m²

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

0,65 W/m²K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:****0,60 W/m²K**

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: schodišťový prostor
Vnitřní teplota (zima/léto): 16,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 53,580 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 342,279 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 46,806 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 442,664 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H_{z1}: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	fH [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	19,853	2,288	1,533	3,821	1,000	100,0	16,032
2	16,720	1,700	2,770	4,470	0,999	100,0	12,253
3	14,263	1,566	5,093	6,659	0,991	100,0	7,666
4	9,043	1,238	8,059	9,297	0,828	58,1	1,345
5	3,530	1,054	9,450	10,504	0,336	0,0	---
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	3,200	1,268	5,790	7,057	0,453	0,0	---
10	9,120	1,551	4,203	5,754	0,965	85,3	3,569
11	14,344	1,807	1,955	3,762	0,999	100,0	10,584
12	17,841	2,258	1,216	3,474	1,000	100,0	14,367

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; E_{t,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}: 65,817 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	21,152	---	---	---	---	2,692	0,103	23,947
2	16,166	---	---	---	---	2,000	0,093	18,259
3	10,115	---	---	---	---	1,842	0,103	12,059
4	1,775	---	---	---	---	1,457	0,058	3,290
5	---	---	---	---	---	1,240	0,000	1,240
6	---	---	---	---	---	1,114	0,000	1,114
7	---	---	---	---	---	1,151	0,000	1,152
8	---	---	---	---	---	1,240	0,000	1,240
9	---	---	---	---	---	1,491	0,000	1,491
10	4,708	---	---	---	---	1,824	0,088	6,620
11	13,965	---	---	---	---	2,125	0,099	16,189
12	18,955	---	---	---	---	2,657	0,103	21,714

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}: 108,317 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:
 Plocha obalových konstrukcí zóny:

389,1 W/K
 639,2 m²

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

0,46 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:

0,61 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,23 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	3032,025	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	1190,813	39,27 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	122,807	4,05 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	154,038	5,08 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemHd,c:	---	1564,367	51,59 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Střeška:	379,8	158,756	5,24 %
	Podlaha:	309,0	122,807	4,05 %
	Okna:	682,6	819,072	27,01 %
	Dveře-balkon:	186,1	223,344	7,37 %
	Obvodová stěna 1:	1033,4	257,324	8,49 %
	Obvodová stěna 2:	383,0	78,892	2,60 %
	Obvodová stěna 3:	102,9	25,928	0,86 %
	Obvodová stěna 7:	4,0	1,051	0,03 %
2	Celkový měrný tok H:	---	442,664	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	53,580	12,10 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	46,806	10,57 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	31,961	7,22 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemHd,c:	---	310,318	70,10 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Dveře:	14,7	22,020	4,97 %
	Okna s:	56,8	68,160	15,40 %
	Obvodová stěna 5s:	26,1	13,927	3,15 %
	Střeška s:	9,4	3,929	0,89 %
	Podlaha s:	122,1	46,806	10,57 %
	Obvodová stěna 6s:	219,7	56,013	12,65 %
	Obvodová stěna 4s:	120,5	25,060	5,66 %
	Obvodová stěna 8s:	4,0	8,370	1,89 %
	Obvodová stěna 9s:	19,6	32,543	7,35 %
	Střeška strojovny:	46,4	80,296	18,14 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:

3474,689 W/K

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

15974,0 m³

Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):

0,22 W/m³K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):

16,0 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 H_t :

2230,3 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy:

3720,0 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:

0,62 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} :

0,60 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	191,137	76,843	20,160	97,003	0,985	100,0	95,546
2	162,814	60,981	36,430	97,411	0,971	100,0	68,211
3	145,812	60,259	66,987	127,245	0,889	94,4	32,744
4	102,509	51,962	105,996	157,958	0,640	29,1	1,345
5	58,788	48,511	124,291	172,802	0,340	0,0	---
6	31,941	45,275	128,577	173,851	0,184	0,0	---
7	17,906	46,784	120,164	166,947	0,107	0,0	---
8	18,701	48,511	114,846	163,357	0,114	0,0	---
9	55,137	52,631	76,154	128,785	0,428	0,0	---
10	104,113	59,913	55,280	115,193	0,791	68,7	12,965
11	145,494	65,002	25,715	90,717	0,965	100,0	57,912
12	174,820	76,152	15,993	92,145	0,983	100,0	84,272

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:

352,995 GJ

98,054 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

15974,0 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:

5657,9 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³):

6,1 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:

17 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D =

3450.

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	126,060	---	---	---	27,522	61,785	0,835	216,202
2	89,995	---	---	---	27,522	45,893	0,754	164,164
3	43,201	---	---	---	27,522	42,274	0,753	113,750
4	1,775	---	---	---	27,522	33,436	0,058	62,791
5	---	---	---	---	27,522	28,454	0,001	55,976
6	---	---	---	---	27,522	25,569	0,001	53,091
7	---	---	---	---	27,522	26,421	0,001	53,944
8	---	---	---	---	27,522	28,454	0,001	55,976
9	---	---	---	---	27,522	34,223	0,001	61,745
10	17,105	---	---	---	27,522	41,867	0,470	86,964
11	76,407	---	---	---	27,522	48,778	0,808	153,514
12	111,185	---	---	---	27,522	60,972	0,835	200,514

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:	465,727 GJ	129,369 MWh	23 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,516 GJ	1,254 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	470,243 GJ	130,623 MWh	23 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:	330,262 GJ	91,739 MWh	16 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	330,262 GJ	91,739 MWh	16 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	478,125 GJ	132,813 MWh	23 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	478,125 GJ	132,813 MWh	23 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1278,630 GJ	355,175 MWh	63 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	355,175 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	15974,0 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	5657,9 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	22,2 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	63 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				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	129,4	129,4	142,3	---	91,7	91,7	100,9	---
SOUČET				129,4	129,4	142,3	---	91,7	91,7	100,9	---

Energo- 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
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	132,8	398,4	425,0	155,4	1,3	3,8	4,0	1,5
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				132,8	398,4	425,0	155,4	1,3	3,8	4,0	1,5

Energo- 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
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- 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
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	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	134,067	402,201	429,014	156,858
soustava CZT využívající méně než 50% ob	221,108	221,108	243,219	---
SOUČET	355,175	623,309	672,233	156,858

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:	156,858 t	
Celková primární energie za rok:	672,233 MWh	2 420,040 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	623,309 MWh	2 243,912 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	15 974,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	5 657,9 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	9,8 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	42,1 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	39,0 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	28 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	119 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	110 kWh/(m2.a)	