

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: **Poliklinika**
Zpracovatel: Bc. Aneta Štědrá
Zakázka: Diplomová práce ZS2016/2017
Datum: 02.04.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

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

Okrajové podmínky výpočtu:

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

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Poliklinika
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	2085,71 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	600,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	680,0 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:	3582 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 10,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 40+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 15,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 20 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	32400,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· potřebu tepla na přípravu TV: 15,0 kWh/(m2.a)
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 (podíl 95,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	2500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	2,9 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	134,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 5,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 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

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru:	500,0 Ws/m3
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (podíl 95,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)
Topný faktor pro přípravu TV:	4,6
Název zdroje tepla:	elektrokotel (podíl 5,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 94,0 %
 Objem zásobníku TV: 1000,0 l
 Délka rozvodů TV: 0,0 m

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	33,5	---	14,3	SV / 90,0°	1,0
FV panel	16,0	---	14,3	JZ / 90,0°	1,0

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1668,568 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem toku přiváděného vzduchu:	501,0 m3/h
Objem toku odváděného vzduchu:	501,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	55,105 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]
SV jednoplášť	181,57	0,143	1,00	25,965	0,300
JZ jednoplášť	182,72	0,143	1,00	26,129	0,300
střecha	216,23	0,117	1,00	25,299	0,240
Terasa	17,95	0,101	1,00	1,813	0,240
Stříška	24,4	0,110	1,00	2,684	0,240
V jednoplášť	18,19	0,143	1,00	2,601	0,300
Z jednoplášť	9,57	0,143	1,00	1,369	0,300
Okno 120_240 SV	8,64 (1,2x2,4 x 3)	0,780	1,00	6,739	1,500
Okno 290_240 SV	20,88 (2,9x2,4 x 3)	0,820	1,00	17,122	1,500
Okno 290_150 SV	4,35 (2,9x1,5 x 1)	0,800	1,00	3,480	1,500
Okno 80_150 SV	7,2 (0,8x1,5 x 6)	0,830	1,00	5,976	1,500
Okno 200_200 SV	4,0 (2,0x2,0 x 1)	0,730	1,00	2,920	1,500
Dveře 160_235 SV	3,76 (1,6x2,35 x 1)	0,880	1,00	3,309	1,500
Okno LOP SV	7,22 (2,36x1,53 x 2)	0,730	1,00	5,272	1,500
Okno 250_150 JZ	7,5 (2,5x1,5 x 2)	0,780	1,00	5,850	1,500
Okno 250_240 JZ	6,0 (2,5x2,4 x 1)	0,790	1,00	4,740	1,500
Okno 300_150 JZ	9,0 (3,0x1,5 x 2)	0,800	1,00	7,200	1,500
LOP JZ_okna	1,98 (0,66x1,5 x 2)	0,760	1,00	1,505	1,500
Okno 300_240 JZ	7,2 (3,0x2,4 x 1)	0,810	1,00	5,832	1,500
Okno 250_150_JZ_3	3,75 (2,5x1,5 x 1)	0,820	1,00	3,075	1,500
Dveře JZ	6,33 (2,11x3,0 x 1)	0,820	1,00	5,191	1,500
LOP JZ krček	2,74 (2,0x1,37 x 1)	0,790	1,00	2,165	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 Tim=20 C.

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

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
Okno 120_240 SV	2,100	0,60	0,780	0,70	7,200	0,060	90,0°	---
Okno 290_240 SV	4,600	0,60	2,360	0,70	21,200	0,060	90,0°	---
Okno 290_150 SV	2,990	0,60	1,360	0,70	12,400	0,060	90,0°	---
Okno 80_150 SV	0,780	0,60	0,420	0,70	3,800	0,060	90,0°	---
Okno 200_200 SV	3,240	0,60	0,760	0,70	7,200	0,060	90,0°	---
Dveře 160_235 SV	2,150	0,60	1,610	0,70	14,900	0,060	90,0°	---

Okno LOP SV	2,862	0,60	0,737	0,65	6,970	0,060	90,0°	---
Okno 250_150 JZ	2,730	0,60	1,020	0,70	9,400	0,060	90,0°	---
Okno 250_240 JZ	---	---	---	---	---	---	90,0°	---
Okno 300_150 JZ	3,120	0,60	1,380	0,70	12,600	0,060	90,0°	---
LOP JZ_okna	---	---	---	---	---	---	90,0°	---
Okno 300_240 JZ	4,378	0,60	2,822	0,70	20,640	0,060	90,0°	---
Okno 250_150_JZ_3	2,243	0,60	1,507	0,70	11,120	0,060	90,0°	---
Dveře JZ	3,836	0,60	2,494	0,70	19,340	0,060	90,0°	---
LOP JZ krček	1,872	0,60	0,868	0,65	7,880	0,060	90,0°	---

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 (ododor. roviny).

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: 166,233 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 37,559 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	160,0 m2
Exponovaný obvod podlahy:	26,54 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	8,304 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,118 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,74
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,087 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	13,92 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 9,054 do 64,863 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	16,73 / 3,27 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	13,920 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	8,000 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 9,054 do 64,863 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	
Okno 120_240 SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 290_240 SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 290_150 SV	SV	32,2°	0,882	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okno 80_150 SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 200_200 SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 160_235 SV	SV	32,8°	0,878	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okno LOP SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 250_150 JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 250_240 JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 300_150 JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP JZ_okna	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 300_240 JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 250_150_JZ_3	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Dveře JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP JZ krček	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno 120_240 SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 290_240 SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 290_150 SV	SV	0,0°	1,000	0,882	příloha G v EN ISO 13790
Okno 80_150 SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 200_200 SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře 160_235 SV	SV	0,0°	1,000	0,878	příloha G v EN ISO 13790
Okno LOP SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 250_150 JZ	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 250_240 JZ	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 300_150 JZ	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP JZ_ okna	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 300_240 JZ	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 250_150_JZ_3	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře JZ	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP JZ krček	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno 120_240 SV	8,64	0,5	0,73/0,27	0,08/1,00*	1,0	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 290_240 SV	20,88	0,5	0,66/0,34	0,08/1,00*	1,0	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 290_150 SV	4,35	0,5	0,69/0,31	0,08/1,00*	0,882	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 80_150 SV	7,2	0,5	0,65/0,35	0,08/1,00*	1,0	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 200_200 SV	4,0	0,5	0,81/0,19	0,08/1,00*	1,0	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Dveře 160_235 SV	3,76	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00*	0,878	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno LOP SV	7,22	0,5	0,8/0,2	1,00/1,00*	1,0	SV (90°)
				*čas. podíl 5,0% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 250_150 JZ	7,5	0,5	0,73/0,27	0,08/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 250_240 JZ	6,0	0,5	0,7/0,3	0,08/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 300_150 JZ	9,0	0,5	0,69/0,31	0,08/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
LOP JZ_ okna	1,98	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 300_240 JZ	7,2	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Okno 250_150_JZ_3	3,75	0,5	0,6/0,4	1,00/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
Dveře JZ	6,33	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00*	1,0	JZ (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		
LOP JZ krček	2,74	0,5	0,68/0,32	1,00/1,00*	1,0	V (90°)
				*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 100,0% (chlaz.)		

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):	1360,4	2228,4	3921,5	5904,5	7029,3	7204,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6855,3	6539,0	4406,1	3271,3	1659,7	1106,3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Poliklinika
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: 55,105 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 211,793 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 13,920 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: 280,818 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	15,743	10,739	1,360	12,099	0,988	100,0	3,786
2	13,435	9,162	2,228	11,391	0,974	100,0	2,344
3	12,125	9,682	3,921	13,603	0,857	37,3	0,467
4	8,653	8,965	5,904	14,869	0,582	0,0	---
5	5,178	8,933	7,029	15,963	0,324	0,0	---
6	3,050	8,539	7,205	15,744	0,194	0,0	---
7	1,777	8,823	6,855	15,679	0,113	0,0	---
8	1,850	8,933	6,539	15,472	0,120	0,0	---
9	4,871	9,007	4,406	13,413	0,363	0,0	---
10	8,796	9,660	3,271	12,931	0,680	0,0	---
11	12,084	9,796	1,660	11,455	0,942	76,7	1,297
12	14,440	10,695	1,106	11,801	0,980	100,0	2,872

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: 10,767 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
Okno 120_240 SV	SV	2,448	4,233	1,645	0,67	-0,8	0,7
Okno 290_240 SV	SV	6,218	9,250	3,595	0,58	-0,6	0,7
Okno 290_150 SV	SV	1,264	1,777	0,691	0,55	-0,5	0,7
Okno 80_150 SV	SV	2,170	3,141	1,221	0,56	-0,6	0,7
Okno 200_200 SV	SV	1,060	2,175	0,845	0,80	-1,0	0,6
Dveře 160_235 SV	SV	1,202	1,324	0,515	0,43	-0,3	0,8
Okno LOP SV	SV	1,915	4,065	1,580	0,83	-1,1	0,6
Okno 250_150 JZ	JZ	2,125	3,067	1,445	0,68	-0,3	0,5
Okno 250_240 JZ	JZ	1,721	2,352	1,108	0,64	-0,2	0,6
Okno 300_150 JZ	JZ	2,615	3,478	1,639	0,63	-0,2	0,6
LOP JZ okna	JZ	0,547	1,719	0,810	1,48	-1,5	0,3
Okno 300_240 JZ	JZ	2,118	5,446	2,566	1,21	-1,2	0,4
Okno 250_150_JZ_3	JZ	1,117	2,790	1,315	1,18	-1,1	0,4
Dveře JZ	JZ	1,885	4,788	2,256	1,20	-1,2	0,4
LOP JZ krček	V	0,786	1,882	0,786	1,00	-1,2	0,6

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem deno-

stupňů) během roku a $U_{eq,max}$ je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	0,362	---	---
2	---	---	---	0,593	---	---
3	---	---	---	1,046	---	---
4	---	---	---	1,579	---	---
5	---	---	---	1,888	---	---
6	---	---	---	1,939	---	---
7	---	---	---	1,845	---	---
8	---	---	---	1,751	---	---
9	---	---	---	1,177	---	---
10	---	---	---	0,869	---	---
11	---	---	---	0,440	---	---
12	---	---	---	0,294	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně
 Elektřina využita postupně pro: osvětlení, pomocné energie a větrání, vytápění
 přípravu teplé vody

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sítě a v solárním akumulčním zásobníku;
 Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem;
 Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	5,935	---	---	0,186	2,709	4,183	0,359	13,373
2	3,905	---	---	0,168	2,709	3,107	0,325	10,213
3	1,441	---	---	0,186	2,709	2,862	0,134	7,332
4	---	---	---	0,180	2,709	2,264	---	5,153
5	---	---	---	0,186	2,709	1,926	---	4,821
6	---	---	---	0,180	2,709	1,731	---	4,620
7	---	---	---	0,186	2,709	1,789	---	4,684
8	---	---	---	0,186	2,709	1,926	---	4,821
9	---	---	---	0,180	2,709	2,317	---	5,206
10	---	---	---	0,186	2,709	2,834	---	5,729
11	2,539	---	---	0,180	2,709	3,302	0,267	8,997
12	4,698	---	---	0,186	2,709	4,128	0,359	12,080

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: 87,029 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 225,7 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 911,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	280,818	100,00 %

z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	55,105	19,62 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	13,920	4,96 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	45,559	16,22 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	166,233	59,20 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Střecha:	216,2	25,299	9,01 %
	Okno 80_150 SV:	7,2	5,976	2,13 %
	Okno 200_200 SV:	4,0	2,920	1,04 %
	Dveře 160_235 SV:	3,8	3,309	1,18 %
	Okno 120_240 SV:	8,6	6,739	2,40 %
	Okno 290_240 SV:	20,9	17,122	6,10 %
	Okno 290_150 SV:	4,4	3,480	1,24 %
	Okno 250_150 JZ:	7,5	5,850	2,08 %
	Okno 250_240 JZ:	6,0	4,740	1,69 %
	Okno 300_150 JZ:	9,0	7,200	2,56 %
	Podlaha na zemině:	160,0	13,920	4,96 %
	Okno 300_240 JZ:	7,2	5,832	2,08 %
	Okno 250_150_JZ_3:	3,8	3,075	1,10 %
	Dveře JZ:	6,3	5,191	1,85 %
	Terasa:	18,0	1,813	0,65 %
	Stříška:	24,4	2,684	0,96 %
	SV jednoplášť:	181,6	25,965	9,25 %
	JZ jednoplášť:	182,7	26,129	9,30 %
	LOP JZ okna:	2,0	1,505	0,54 %
	LOP JZ krček:	2,7	2,165	0,77 %
	V jednoplášť:	18,2	2,601	0,93 %
	Z jednoplášť:	9,6	1,369	0,49 %
	Zbýlé méně významné konstrukce:	7,2	5,272	1,88 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	280,818 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2085,7 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,13 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	9,9 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:	225,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	911,2 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,42 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	0,25 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	10,767 GJ	2,991 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2085,7 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	680,0 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	1,4 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	4 kWh/(m².a)	

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2837.

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

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
				k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	---	---	26,745	0,362	0,362	---	---	---
2	---	---	20,427	0,593	0,593	---	---	---
3	---	---	14,665	1,046	1,046	---	---	---
4	---	---	10,305	1,579	1,579	---	---	---
5	---	---	9,642	1,888	1,888	---	---	---
6	---	---	9,240	1,939	1,939	---	---	---
7	---	---	9,367	1,845	1,845	---	---	---
8	---	---	9,642	1,751	1,751	---	---	---
9	---	---	10,412	1,177	1,177	---	---	---
10	---	---	11,459	0,869	0,869	---	---	---
11	---	---	17,994	0,440	0,440	---	---	---
12	---	---	24,161	0,294	0,294	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	5,935	---	---	0,186	2,709	4,183	0,359	13,373
2	3,905	---	---	0,168	2,709	3,107	0,325	10,213
3	1,441	---	---	0,186	2,709	2,862	0,134	7,332
4	---	---	---	0,180	2,709	2,264	---	5,153
5	---	---	---	0,186	2,709	1,926	---	4,821
6	---	---	---	0,180	2,709	1,731	---	4,620
7	---	---	---	0,186	2,709	1,789	---	4,684
8	---	---	---	0,186	2,709	1,926	---	4,821
9	---	---	---	0,180	2,709	2,317	---	5,206
10	---	---	---	0,186	2,709	2,834	---	5,729
11	2,539	---	---	0,180	2,709	3,302	0,267	8,997
12	4,698	---	---	0,186	2,709	4,128	0,359	12,080

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.

Dodaná energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	18,519 GJ	5,144 MWh	8 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,444 GJ	0,401 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	19,963 GJ	5,545 MWh	8 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:	2,194 GJ	0,610 MWh	1 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	2,194 GJ	0,610 MWh	1 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	32,503 GJ	9,029 MWh	13 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	32,503 GJ	9,029 MWh	13 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	32,368 GJ	8,991 MWh	13 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	32,368 GJ	8,991 MWh	13 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	87,029 GJ	24,175 MWh	36 kWh/m²

Produkce energie:

Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	13,784 GJ	3,829 MWh	6 kWh/m ²
---------------------------------------	-----------	-----------	----------------------

z toho se do výpočtu prim. energie zahrne: 13,784 GJ 3,829 MWh 6 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 24,175 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2085,7 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 680,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 11,6 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 36 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	1,3	3,8	4,1	1,5	2,3	7,0	7,5	2,7
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	0,0	---	0,0	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	3,9	---	3,9	---	6,7	---	6,7	---
SOUČET				5,1	3,8	8,0	1,5	9,0	7,0	14,2	2,7

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	5,2	15,7	16,8	6,1	0,4	1,2	1,3	0,5
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	3,8	---	3,8	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				9,0	15,7	20,5	6,1	0,4	1,2	1,3	0,5

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	0,5	1,6	1,7	0,6	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	0,1	---	0,1	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,6	1,6	1,8	0,6	---	---	---	---

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	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budov	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	9,788	29,363	31,321	11,452
elektřina z FV užitá v budově	3,829	---	3,829	---
Slunce a jiná energie prostředí	10,558	---	10,558	---
SOUČET	24,175	29,363	45,708	11,452

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:	11,452 t	
Celková primární energie za rok:	45,708 MWh	164,548 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	29,363 MWh	105,708 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 085,7 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	680,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	21,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	14,1 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	17 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	67 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	43 kWh/(m2.a)	

STOP, Energie 2015