

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 2016

Název úlohy: **SIC 2 - zdvojená fasáda**
Zpracovatel: Štefan Tomašák
Zakázka:
Datum: 24.8.2017

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:	SIC 2 - zdvojená fasáda
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:	10,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	294,1 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	13834,13 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	2941,15 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	3005,66 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	130,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 21,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 48,0 hodin v týdnu
Chlazení je v provozu minimálně:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	17808 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 4,0+6,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 40+40 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· požadovanou osvětlenost: 500,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 20,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 10 %· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	63528,84 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 6,0 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:	Plynová kotelna (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	99,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem:	ano (podíl 100,0 %) Chlazení vzduchem je součástí systému nuceného větrání.
Přiváděný vzduch:	18,0 C (recirkulace: 50,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	100,0 % / 90,0 %
Název zdroje chladu:	(podíl 100,0 %)
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

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: Průtokový ohřivač (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 90,0 %
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	50,0	---	10,0	Jih / 30,0°	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:	11067,3 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	6272,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	6272,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	40,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	686,637 W/K, resp. 1266,169 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

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]
Plochá střecha	1613,6	0,100	1,00	161,360	0,240
	38,76 (10,2x3,8 x 1)	1,270	1,00	49,225	1,500
	38,76 (10,2x3,8 x 1)	1,270	1,00	49,225	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,320	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,320	1,500
	30,4 (8,0x3,8 x 1)	1,270	1,00	38,608	1,500
	30,4 (8,0x3,8 x 1)	1,270	1,00	38,608	1,500
	59,2 (15,58x3,8 x 1)	1,270	1,00	75,189	1,500
	59,2 (15,58x3,8 x 1)	1,270	1,00	75,189	1,500
	58,44 (15,38x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,224	1,500
	58,44 (15,38x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,224	1,500
	43,93 (11,56x3,8 x 1)	1,270	1,00	55,789	1,500
	43,93 (11,56x3,8 x 1)	1,270	1,00	55,789	1,500
	31,01 (8,16x3,8 x 1)	1,270	1,00	39,380	1,500
	31,01 (8,16x3,8 x 1)	1,270	1,00	39,380	1,500
	66,73 (17,56x3,8 x 1)	1,270	1,00	84,745	1,500
	66,73 (17,56x3,8 x 1)	1,270	1,00	84,745	1,500
	44,04 (11,59x3,8 x 1)	1,270	1,00	55,933	1,500
	44,04 (11,59x3,8 x 1)	1,270	1,00	55,933	1,500
	58,98 (15,52x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,900	1,500
	58,98 (15,52x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,900	1,500
	30,51 (8,03x3,8 x 1)	1,270	1,00	38,753	1,500
	30,51 (8,03x3,8 x 1)	1,270	1,00	38,753	1,500
	59,09 (15,55x3,8 x 1)	1,270	1,00	75,044	1,500
	59,09 (15,55x3,8 x 1)	1,270	1,00	75,044	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,320	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,270	1,00	74,320	1,500
	44,0 (11,58x3,8 x 1)	1,270	1,00	55,885	1,500
	44,0 (11,58x3,8 x 1)	1,270	1,00	55,885	1,500
	64,83 (8,53x3,8 x 2)	1,270	1,00	82,332	1,500
	64,83 (8,53x3,8 x 2)	1,270	1,00	82,332	1,500
	57,53 (8,08x7,12 x 1)	1,270	1,00	73,063	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=20\text{ C}$.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A * \Delta U, tbm$).
Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, tbm$: 0,03 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi H_d, c : 2131,717 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami H_d, tb : 94,952 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	1455,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	210,2 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,15 m
Tepelný odpor podlahy:	8,0 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,036 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. číselník prostupu:	-0,026 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,122 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,68
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,084 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	121,619 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 76,425 do 594,695 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	159,695 / 22,718 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>121,619 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H_g, tb :	43,650 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 76,425 do 594,695 W/K (pro režim vytápění)

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	
J	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
J	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Z	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Z	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Z	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Z	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Z	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Z	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SZ	----	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SZ	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
JV	----	1,000	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 [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
	38,76	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	J (80°)
	38,76	0,3	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	J (90°)
	58,52	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (80°)
	58,52	0,4	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
	30,4	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (80°)
	30,4	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
	59,2	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JZ (80°)
	59,2	0,4	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
	58,44	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (80°)
	58,44	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
	43,93	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	S (80°)
	43,93	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	S (90°)

	31,01	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (80°)
	31,01	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
	66,73	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (80°)
	66,73	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
	44,04	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (80°)
	44,04	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
	58,98	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (80°)
	58,98	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
	30,51	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (80°)
	30,51	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (90°)
	59,09	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SV (80°)
	59,09	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
	58,52	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (80°)
	58,52	0,4	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
	44,0	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (80°)
	44,0	0,5	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (90°)
	64,83	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (80°)
	64,83	0,4	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
	57,53	0,55	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Plochá střecha	1613,6	1,0	---	---	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 číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	30332,9	53859,9	97431,0	146656,7	173236,2	174844,2
Zátěž (chlazení):	30695,5	54504,7	98689,1	148640,0	175829,4	177391,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	167257,8	163564,2	109860,9	82468,4	39450,6	23580,7
Zátěž (chlazení):	169772,6	165937,6	111379,0	83453,0	39889,7	23840,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: SIC 2 - zdvojená fasáda
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 21,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 686,637 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 2270,318 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 121,619 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 pro režim vytápění H: 3078,574 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	173,054	56,114	0,653	30,333	87,100	0,947	100,0	73,834
2	147,657	46,736	0,590	53,860	101,186	0,889	100,0	43,161
3	133,150	48,345	1,736	97,431	147,512	0,728	69,9	18,422

4	94,873	43,809	6,229	146,657	196,695	0,482	0,0	---
5	56,535	42,841	10,753	173,236	226,830	0,249	0,0	---
6	33,086	40,676	12,693	174,844	228,213	0,145	0,0	---
7	19,025	42,032	13,932	167,258	223,221	0,085	0,0	---
8	19,824	42,841	13,137	163,564	219,542	0,090	0,0	---
9	53,167	44,122	6,503	109,861	160,486	0,331	0,0	---
10	96,439	48,183	2,487	82,468	133,138	0,633	38,5	8,731
11	132,717	49,918	0,632	39,451	90,001	0,891	100,0	39,373
12	158,689	55,791	0,653	23,581	80,024	0,947	100,0	67,558

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 akumulčních 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: 251,079 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplně otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
	J	17,877	51,179	21,690	1,21	-1,4	0,6
	J	17,877	22,532	9,955	0,56	0,1	0,9
	JV	26,991	72,002	28,545	1,06	-1,2	0,7
	JV	26,991	43,541	17,649	0,65	-0,2	0,9
	Z	14,021	29,736	10,358	0,74	-0,9	1,0
	Z	14,021	23,048	8,068	0,58	-0,4	1,1
	JZ	27,307	72,843	28,878	1,06	-1,2	0,7
	JZ	27,307	44,050	17,855	0,65	-0,2	0,9
	SZ	26,956	38,945	12,320	0,46	-0,4	1,2
	SZ	26,956	30,167	9,509	0,35	0,0	1,2
	S	20,261	21,610	7,209	0,36	0,0	1,2
	S	20,261	19,303	6,416	0,32	0,2	1,2
	Z	14,302	30,331	10,565	0,74	-0,9	1,0
	Z	14,302	23,509	8,229	0,58	-0,4	1,1
	SZ	30,777	44,465	14,067	0,46	-0,4	1,2
	SZ	30,777	34,443	10,857	0,35	0,0	1,2
	Z	20,314	43,080	15,006	0,74	-0,9	1,0
	Z	20,314	33,391	11,689	0,58	-0,4	1,1
	SZ	27,202	39,299	12,433	0,46	-0,4	1,2
	SZ	27,202	30,442	9,596	0,35	0,0	1,2
	V	14,074	29,847	10,397	0,74	-0,9	1,0
	V	14,074	23,135	8,098	0,58	-0,4	1,1
	SV	27,254	39,375	12,457	0,46	-0,4	1,2
	SV	27,254	30,501	9,614	0,35	0,0	1,2
	JV	26,991	72,002	28,545	1,06	-1,2	0,7
	JV	26,991	43,541	17,649	0,65	-0,2	0,9
	V	20,296	43,043	14,993	0,74	-0,9	1,0
	V	20,296	33,362	11,679	0,58	-0,4	1,1
	JV	29,901	79,763	31,621	1,06	-1,2	0,7
	JV	29,901	48,235	19,552	0,65	-0,2	0,9
	JV	26,534	59,712	24,313	0,92	-0,8	0,7

Vysvětlivky: QI 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/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	215,914	56,114	0,653	30,695	87,463	0,405	0,0	---
2	184,687	46,736	0,590	54,505	101,831	0,551	0,0	---
3	168,249	48,345	1,736	98,689	148,770	0,699	80,3	22,232
4	122,230	43,809	6,229	148,640	198,678	0,892	100,0	64,070
5	76,733	42,841	10,753	175,829	229,424	0,972	100,0	110,604
6	48,426	40,676	12,693	177,392	230,761	0,991	100,0	130,555
7	31,928	42,032	13,932	169,773	225,736	0,996	100,0	138,519
8	32,881	42,841	13,137	165,938	221,916	0,996	100,0	135,122

9	72,412	44,122	6,503	111,379	162,004	0,944	100,0	66,886
10	124,398	48,183	2,487	83,453	134,123	0,773	94,4	27,090
11	167,435	49,918	0,632	39,890	90,440	0,540	0,0	---
12	198,755	55,791	0,653	23,840	80,284	0,404	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f,C,day = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q,C,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 z akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 695,078 GJ (s vlivem přeruš. chlazení)

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	---	---	---	0,576	---	---
2	---	---	---	0,956	---	---
3	---	---	---	1,634	---	---
4	---	---	---	2,320	---	---
5	---	---	---	2,786	---	---
6	---	---	---	2,632	---	---
7	---	---	---	2,625	---	---
8	---	---	---	2,732	---	---
9	---	---	---	1,879	---	---
10	---	---	---	1,433	---	---
11	---	---	---	0,738	---	---
12	---	---	---	0,455	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně + export do veřejné sítě
 Elektřina využita postupně pro: pomocné energie a větrání, osvětlení, chlazení a úpravu vlhkosti přípravu teplé vody

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

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	95,225	---	---	0,653	5,882	27,338	---	129,098
2	55,665	---	---	0,590	5,882	20,306	---	82,444
3	23,759	5,477	---	1,736	5,882	18,705	---	55,559
4	---	11,834	---	6,229	5,882	14,794	---	38,740
5	---	19,045	---	10,753	5,882	12,590	---	48,270
6	---	22,042	---	12,693	5,882	11,313	---	51,931
7	---	23,263	---	13,932	5,882	11,690	---	54,767
8	---	22,810	---	13,137	5,882	12,590	---	54,419
9	---	12,266	---	6,503	5,882	15,142	---	39,794
10	11,260	6,223	---	2,487	5,882	18,525	---	44,377
11	50,780	---	---	0,632	5,882	21,582	---	78,877
12	87,130	---	---	0,653	5,882	26,978	---	120,644

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: 798,919 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2391,9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 4620,1 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,47 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,52 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,33 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	3078,574	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	686,637	22,30 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	121,619	3,95 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	138,602	4,50 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	2131,717	69,24 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Otvorová výplň:	1551,5	1970,357	64,00 %
	Podlaha na terénu:	1455,0	121,619	3,95 %
	Plochá střecha:	1613,6	161,360	5,24 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	3078,574 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,22 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	16,4 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	2391,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4620,1 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em} ,N,20:	0,47 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,52 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	251,079 GJ	69,744 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3005,7 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	5,0 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 23 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3200.

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	---	---	129,098	0,576	0,576	---	---	---
2	---	---	82,444	0,956	0,956	---	---	---
3	---	---	55,559	1,634	1,634	---	---	---
4	---	---	38,740	2,320	2,320	---	---	---
5	---	---	48,270	2,786	2,786	---	---	---
6	---	---	51,931	2,632	2,632	---	---	---
7	---	---	54,767	2,625	2,625	---	---	---
8	---	---	54,419	2,732	2,732	---	---	---

9	---	---	39,794	1,879	1,879	---	---	---
10	---	---	44,377	1,433	1,433	---	---	---
11	---	---	78,877	0,738	0,738	---	---	---
12	---	---	120,644	0,455	0,455	---	---	---

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	95,225	---	---	0,653	5,882	27,338	---	129,098
2	55,665	---	---	0,590	5,882	20,306	---	82,444
3	23,759	5,477	---	1,736	5,882	18,705	---	55,559
4	---	11,834	---	6,229	5,882	14,794	---	38,740
5	---	19,045	---	10,753	5,882	12,590	---	48,270
6	---	22,042	---	12,693	5,882	11,313	---	51,931
7	---	23,263	---	13,932	5,882	11,690	---	54,767
8	---	22,810	---	13,137	5,882	12,590	---	54,419
9	---	12,266	---	6,503	5,882	15,142	---	39,794
10	11,260	6,223	---	2,487	5,882	18,525	---	44,377
11	50,780	---	---	0,632	5,882	21,582	---	78,877
12	87,130	---	---	0,653	5,882	26,978	---	120,644

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:	323,820 GJ	89,950 MWh	30 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	323,820 GJ	89,950 MWh	30 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	122,959 GJ	34,155 MWh	11 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	122,959 GJ	34,155 MWh	11 kWh/m2
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:	69,998 GJ	19,444 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	69,998 GJ	19,444 MWh	6 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	70,588 GJ	19,608 MWh	7 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	70,588 GJ	19,608 MWh	7 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	211,554 GJ	58,765 MWh	20 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	211,554 GJ	58,765 MWh	20 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	798,919 GJ	221,922 MWh	74 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	20,767 GJ	5,769 MWh	2 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	20,767 GJ	5,769 MWh	2 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	221,922 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3005,7 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	16,0 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	74 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	89,9	98,9	98,9	17,9	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	19,6	58,8	62,7	19,8
elektřina z FV užitá v budově	0,2	1,0	0,0860	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				89,9	98,9	98,9	17,9	19,6	58,8	62,7	19,8

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	58,6	175,9	187,6	59,3	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budově	0,2	1,0	0,0860	0,1	0,0	0,1	0,0	---	---	---	---
SOUČET				58,8	175,9	187,8	59,3	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	13,8	41,4	44,2	14,0	34,2	102,5	109,3	34,6
elektřina z FV užitá v budově	0,2	1,0	0,0860	5,6	1,1	5,6	0,5	---	---	---	---
SOUČET				19,4	42,5	49,8	14,5	34,2	102,5	109,3	34,6

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV užitá v budově	0,2	1,0	0,0860	---	---	---	---	---	---	---
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]
zemní plyn	89,950	98,945	98,945	17,900
elektřina ze sítě	126,204	378,611	403,851	127,718
elektřina z FV užitá v budově	5,769	1,154	5,769	0,496
SOUČET	221,922	478,709	508,565	146,114

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:	146,114 t	
Celková primární energie za rok:	508,565 MWh	1 830,832 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	478,709 MWh	1 723,353 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13 834,1 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3 005,7 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	10,6 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	36,8 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	34,6 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	49 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	169 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	159 kWh/(m2.a)	

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software