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**
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] 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:	SIC 2
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/chlazena:	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	· 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 ohřívač (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)	1,450	1,00	56,202	1,500
	38,76 (10,2x3,8 x 1)	1,450	1,00	56,202	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,450	1,00	84,854	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,450	1,00	84,854	1,500
	30,4 (8,0x3,8 x 1)	1,450	1,00	44,080	1,500
	30,4 (8,0x3,8 x 1)	1,450	1,00	44,080	1,500
	59,2 (15,58x3,8 x 1)	1,450	1,00	85,846	1,500
	59,2 (15,58x3,8 x 1)	1,450	1,00	85,846	1,500
	58,44 (15,38x3,8 x 1)	1,450	1,00	84,744	1,500
	58,44 (15,38x3,8 x 1)	1,450	1,00	84,744	1,500
	43,93 (11,56x3,8 x 1)	1,450	1,00	63,696	1,500
	43,93 (11,56x3,8 x 1)	1,450	1,00	63,696	1,500
	31,01 (8,16x3,8 x 1)	1,450	1,00	44,962	1,500
	31,01 (8,16x3,8 x 1)	1,450	1,00	44,962	1,500
	66,73 (17,56x3,8 x 1)	1,450	1,00	96,756	1,500
	66,73 (17,56x3,8 x 1)	1,450	1,00	96,756	1,500
	44,04 (11,59x3,8 x 1)	1,450	1,00	63,861	1,500
	44,04 (11,59x3,8 x 1)	1,450	1,00	63,861	1,500
	58,98 (15,52x3,8 x 1)	1,450	1,00	85,515	1,500
	58,98 (15,52x3,8 x 1)	1,450	1,00	85,515	1,500
	30,51 (8,03x3,8 x 1)	1,450	1,00	44,245	1,500
	30,51 (8,03x3,8 x 1)	1,450	1,00	44,245	1,500
	59,09 (15,55x3,8 x 1)	1,450	1,00	85,681	1,500
	59,09 (15,55x3,8 x 1)	1,450	1,00	85,681	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,450	1,00	84,854	1,500
	58,52 (15,4x3,8 x 1)	1,450	1,00	84,854	1,500
	44,0 (11,58x3,8 x 1)	1,450	1,00	63,806	1,500
	44,0 (11,58x3,8 x 1)	1,450	1,00	63,806	1,500
	64,83 (8,53x3,8 x 2)	1,450	1,00	94,001	1,500
	64,83 (8,53x3,8 x 2)	1,450	1,00	94,001	1,500
	57,53 (8,08x7,12 x 1)	1,450	1,00	83,418	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.

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

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 2410,979 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,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 m2
Exponovaný obvod podlahy:	210,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,15 m
Tepelný odpor podlahy:	8,0 m2K/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. činitel prostupu:	-0,026 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,122 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,68
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,084 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	121,619 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 76,425 do 594,695 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	159,695 / 22,718 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	121,619 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	43,650 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,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

		Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,ov**	**Úhel**	**F,finL**	**Úhel**	**F,finR**	**F,fin**
	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	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. Úhel	Horiz. F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	J	0,0°	1,000	1,000	příloha G v EN ISO 13790
	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	SV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
	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
	38,76	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	J (80°)
	38,76	0,37	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	J (90°)
	58,52	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (80°)
	58,52	0,47	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
	30,4	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (80°)
	30,4	0,57	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
	59,2	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JZ (80°)
	59,2	0,47	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
	58,44	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (80°)
	58,44	0,62	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
	43,93	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	S (80°)
	43,93	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	S (90°)

	31,01	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (80°)
	31,01	0,57	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
	66,73	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (80°)
	66,73	0,62	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
	44,04	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (80°)
	44,04	0,57	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
	58,98	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (80°)
	58,98	0,62	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
	30,51	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (80°)
	30,51	0,57	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (90°)
	59,09	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SV (80°)
	59,09	0,62	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
	58,52	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (80°)
	58,52	0,47	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
	44,0	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (80°)
	44,0	0,57	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	V (90°)
	64,83	0,67	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (80°)
	64,83	0,47	0,79/0,21	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
	57,53	0,67	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 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):	36983,6	65199,2	117631,7	176789,0	208819,3	210795,4
Zátěž (chlazení):	37346,2	65844,0	118889,8	178772,3	211412,6	213343,1
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	201683,5	197139,6	132554,6	99622,7	47917,4	28862,9
Zátěž (chlazení):	204198,3	199513,0	134072,7	100607,3	48356,5	29122,4

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: SIC 2
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 21,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena: 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: 2549,581 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: 3357,837 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	188,986	56,114	0,653	36,984	93,751	0,941	100,0	80,729
2	161,236	46,736	0,590	65,199	112,526	0,874	100,0	45,301
3	145,342	48,345	2,583	117,632	168,559	0,699	65,2	19,664

4	103,486	43,809	7,788	176,789	228,386	0,453	0,0	---
5	61,546	42,841	12,984	208,819	264,644	0,233	0,0	---
6	35,909	40,676	15,113	210,795	266,585	0,135	0,0	---
7	20,521	42,032	16,423	201,684	260,139	0,079	0,0	---
8	21,394	42,841	15,470	197,140	255,451	0,084	0,0	---
9	57,872	44,122	7,804	132,555	184,481	0,314	0,0	---
10	105,190	48,183	3,293	99,623	151,098	0,608	34,4	9,562
11	144,878	49,918	0,632	47,917	98,468	0,880	100,0	42,295
12	173,274	55,791	0,653	28,863	85,307	0,942	100,0	74,557

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: **272,108 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
	J	20,411	62,463	25,497	1,25	-1,5	0,6
	J	20,411	27,931	11,907	0,58	0,1	1,0
	JV	30,817	87,889	33,495	1,09	-1,4	0,7
	JV	30,817	51,238	19,973	0,65	-0,2	1,0
	Z	16,009	36,316	12,110	0,76	-1,0	1,1
	Z	16,009	26,273	8,791	0,55	-0,3	1,2
	JZ	31,177	88,916	33,886	1,09	-1,4	0,7
	JZ	31,177	51,837	20,207	0,65	-0,2	1,0
	SZ	30,777	47,619	14,390	0,47	-0,4	1,3
	SZ	30,777	37,635	11,348	0,37	0,0	1,3
	S	23,133	26,458	8,458	0,37	0,0	1,3
	S	23,133	23,648	7,533	0,33	0,2	1,3
	Z	16,329	37,042	12,352	0,76	-1,0	1,1
	Z	16,329	26,798	8,967	0,55	-0,3	1,2
	SZ	35,139	54,369	16,429	0,47	-0,4	1,3
	SZ	35,139	42,970	12,956	0,37	0,0	1,3
	Z	23,193	52,613	17,545	0,76	-1,0	1,1
	Z	23,193	38,063	12,736	0,55	-0,3	1,2
	SZ	31,057	48,052	14,521	0,47	-0,4	1,3
	SZ	31,057	37,978	11,451	0,37	0,0	1,3
	V	16,069	36,452	12,156	0,76	-1,0	1,1
	V	16,069	26,371	8,824	0,55	-0,3	1,2
	SV	31,117	48,145	14,549	0,47	-0,4	1,3
	SV	31,117	38,051	11,473	0,37	0,0	1,3
	JV	30,817	87,889	33,495	1,09	-1,4	0,7
	JV	30,817	51,238	19,973	0,65	-0,2	1,0
	V	23,173	52,567	17,529	0,76	-1,0	1,1
	V	23,173	38,030	12,725	0,55	-0,3	1,2
	JV	34,139	97,362	37,105	1,09	-1,4	0,7
	JV	34,139	56,761	22,126	0,65	-0,2	1,0
	JV	30,295	72,914	28,564	0,94	-0,9	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.

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	232,594	56,114	0,653	37,346	94,114	0,405	0,0	---
2	198,942	46,736	0,590	65,844	113,170	0,569	0,0	---
3	181,189	48,345	2,583	118,890	169,818	0,713	91,7	28,991
4	131,568	43,809	7,788	178,772	230,369	0,899	100,0	80,109
5	82,492	42,841	12,984	211,413	267,238	0,973	100,0	133,550
6	51,973	40,676	15,113	213,343	269,132	0,991	100,0	155,451
7	34,172	42,032	16,423	204,198	262,653	0,996	100,0	163,294
8	35,200	42,841	15,470	199,513	257,825	0,996	100,0	159,124

9	77,841	44,122	7,804	134,073	185,999	0,946	100,0	80,268
10	133,897	48,183	3,293	100,607	152,083	0,782	100,0	33,867
11	180,319	49,918	0,632	48,356	98,907	0,498	0,3	6,799
12	214,088	55,791	0,653	29,122	85,566	0,400	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 chlazena, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 841,452 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	104,118	---	---	0,653	5,882	27,338	---	137,991
2	58,425	---	---	0,590	5,882	20,306	---	85,203
3	25,361	6,515	---	2,584	5,882	18,705	---	59,046
4	---	14,297	---	7,788	5,882	14,794	---	42,762
5	---	22,568	---	12,984	5,882	12,590	---	54,024
6	---	25,864	---	15,113	5,882	11,313	---	58,173
7	---	27,066	---	16,423	5,882	11,690	---	61,062
8	---	26,495	---	15,470	5,882	12,590	---	60,437
9	---	14,321	---	7,804	5,882	15,142	---	43,150
10	12,332	7,263	---	3,293	5,882	18,525	---	47,295
11	54,548	2,088	---	0,632	5,882	21,582	---	84,733
12	96,157	---	---	0,653	5,882	26,978	---	129,670

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: 863,547 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2671,2 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: 0,58 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,33 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	3357,837	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	686,637	20,45 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	121,619	3,62 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	138,602	4,13 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	2410,979	71,80 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Otvorová výplň:	1551,5	2249,619	67,00 %
	Podlaha na terénu:	1455,0	121,619	3,62 %
	Plochá střecha:	1613,6	161,360	4,81 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	3357,836 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,24 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	17,8 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:	2671,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	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 budovy U,em:	**0,58 W/m2K**

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	272,108 GJ	75,586 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3005,7 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	5,5 kWh/(m3.a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	**25 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	---	---	137,991	0,576	0,576	---	---	---
2	---	---	85,203	0,956	0,956	---	---	---
3	---	---	59,046	1,634	1,634	---	---	---
4	---	---	42,762	2,320	2,320	---	---	---
5	---	---	54,024	2,786	2,786	---	---	---
6	---	---	58,173	2,632	2,632	---	---	---
7	---	---	61,062	2,625	2,625	---	---	---
8	---	---	60,437	2,732	2,732	---	---	---

9	---	---	43,150	1,879	1,879	---	---	---
10	---	---	47,295	1,433	1,433	---	---	---
11	---	---	84,733	0,738	0,738	---	---	---
12	---	---	129,670	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	104,118	---	---	0,653	5,882	27,338	---	137,991
2	58,425	---	---	0,590	5,882	20,306	---	85,203
3	25,361	6,515	---	2,584	5,882	18,705	---	59,046
4	---	14,297	---	7,788	5,882	14,794	---	42,762
5	---	22,568	---	12,984	5,882	12,590	---	54,024
6	---	25,864	---	15,113	5,882	11,313	---	58,173
7	---	27,066	---	16,423	5,882	11,690	---	61,062
8	---	26,495	---	15,470	5,882	12,590	---	60,437
9	---	14,321	---	7,804	5,882	15,142	---	43,150
10	12,332	7,263	---	3,293	5,882	18,525	---	47,295
11	54,548	2,088	---	0,632	5,882	21,582	---	84,733
12	96,157	---	---	0,653	5,882	26,978	---	129,670

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:	350,941 GJ	97,483 MWh	32 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	**350,941 GJ**	**97,483 MWh**	**32 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	146,477 GJ	40,688 MWh	14 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	**146,477 GJ**	**40,688 MWh**	**14 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:	83,988 GJ	23,330 MWh	8 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	**83,988 GJ**	**23,330 MWh**	**8 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:	**863,547 GJ**	**239,874 MWh**	**80 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:	**239,874 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	13834,1 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3005,7 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	17,3 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	**80 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**
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	97,5	107,2	107,2	19,4	---	---	---	---
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				**97,5**	**107,2**	**107,2**	**19,4**	**19,6**	**58,8**	**62,7**	**19,8**

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**
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**	**---**	**---**	**---**	**---**

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**
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	17,7	53,1	56,6	17,9	40,7	122,1	130,2	41,2
elektřina z FV užitá v budově	0,2	1,0	0,0860	5,6	1,1	5,6	0,5	---	---	---	---
SOUČET				**23,3**	**54,2**	**62,3**	**18,4**	**40,7**	**122,1**	**130,2**	**41,2**

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**
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	97,483	107,232	107,232	19,399
elektřina ze sítě	136,622	409,867	437,191	138,262
elektřina z FV užitá v budově	5,769	1,154	5,769	0,496
SOUČET	**239,874**	**518,252**	**550,192**	**158,157**

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:	158,157 t	
Celková primární energie za rok:	550,192 MWh	1 980,690 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	**518,252 MWh**	**1 865,708 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):	11,4 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	39,8 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	37,5 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	53 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	**183 kWh/(m2.a)**	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	**172 kWh/(m2.a)**	

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software