

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: **Škola Domažlice**
Zpracovatel: Vlastimil Šatra
Zakázka: 102-2016
Datum: 1.8.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

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

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,3 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
únor	28	-1,0 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
březen	31	2,7 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
duben	30	7,2 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
květen	31	12,0 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
červen	30	15,3 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
červenec	31	16,9 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
srpen	31	16,3 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
září	30	12,8 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
říjen	31	7,7 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
listopad	30	2,6 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
prosinec	31	-0,8 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,3 C	47,0	47,0	86,0	86,0
únor	28	-1,0 C	76,0	76,0	137,0	137,0
březen	31	2,7 C	122,0	122,0	209,0	209,0
duben	30	7,2 C	184,0	184,0	277,0	277,0
květen	31	12,0 C	245,0	245,0	320,0	320,0
červen	30	15,3 C	248,0	248,0	299,0	299,0
červenec	31	16,9 C	245,0	245,0	302,0	302,0
srpen	31	16,3 C	216,0	216,0	313,0	313,0
září	30	12,8 C	140,0	140,0	234,0	234,0
říjen	31	7,7 C	90,0	90,0	184,0	184,0
listopad	30	2,6 C	47,0	47,0	94,0	94,0
prosinec	31	-0,8 C	32,0	32,0	61,0	61,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Školní dílny
Typ zóny pro určení U_{em,N}: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: nová budova
Obsazenost zóny: 7,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 44,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů: 1957,65 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 310,87 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 325,76 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	80,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	8732 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 24,0+50,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	13731,3 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 73,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ano (podíl 100,0 %)
	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání.
Priváděný vzduch:	28,0 C (recirkulace: 100,0 %*)
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	85,0 % / 85,0 %

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

Název zdroje tepla:	Teplovzdušná jednotka Robur F1 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	91,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru:	500,0 Ws/m ³
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	WOLF SE-2 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	10,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	10,2 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1761,885 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	90,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem toku priváděného vzduchu:	0,0 m ³ /h
Objem toku odváděného vzduchu:	2400,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	3,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	10,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	498,370 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Stěna vnější S7	140,24	0,163	1,00	22,859	0,300
Stěna vnější S7	65,56	0,163	1,00	10,686	0,300
Stěna vnější S7	31,23	0,163	1,00	5,090	0,300

Střecha V2	240,84	0,128	1,00	30,828	0,240	
Střecha V2	92,53	0,128	1,00	11,844	0,240	
Okna 2.np 2.3.4	48,36 (11,78x1,37 x 3)		1,100	1,00	53,196	1,500
Okna 2.np 1	16,12 (11,78x1,37 x 1)		1,100	1,00	17,732	1,500
Okna 1.np	5,85 (9,0x0,65 x 1)	1,100	1,00	6,435	1,500	
Dveře SV	5,04 (2,4x2,1 x 1)	1,500	1,00	7,560	1,700	
Dveře JV	5,04 (2,4x2,1 x 1)	1,500	1,00	7,560	1,700	

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

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU, t_{bm}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi H_{d,c}: 173,790 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami H_{d,tb}: 13,016 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	325,76 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	37,65 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:	4,89 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,198 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,57
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,113 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	36,908 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 22,753 do 290,095 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	54,123 / 7,437 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>36,908 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	6,515 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 22,753 do 290,095 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}	
Okna 2.np 2.3.4	SV	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okna 2.np 1	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna 1.np	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F _{hor}		
Okna 2.np 2.3.4	SV	11,8°	0,961	0,961	příloha G v EN ISO 13790
Okna 2.np 1	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna 1.np	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře JV	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 stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
Okna 2.np 2.3.4	48,36	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,961	SV (90°)
Okna 2.np 1	16,12	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Okna 1.np	5,85	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Dveře SV	5,04	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Dveře JV	5,04	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Stěna vnější S7	140,24	0,23	---	---	1,0	JV (90°)
Stěna vnější S7	65,56	0,23	---	---	1,0	SV (90°)
Stěna vnější S7	31,23	0,23	---	---	0,79	SV (90°)
Střecha V2	240,84	0,23	---	---	0,79	JZ (90°)
Střecha V2	92,53	0,23	---	---	0,66	JZ (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); Ft 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):	1269,5	2266,2	3767,4	5825,0	7818,1	7914,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	7809,0	6872,7	4374,3	2715,6	1283,3	769,8

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Školní budova
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	8,1 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	109,9 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	3787,67 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	890,32 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	1004,08 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu minimálně:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	10823 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 7,6+7,5 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 17+17 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	196179,1 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 26,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 1043,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	WOLF CGB 50 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 87,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	87,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	26,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 100,0 %
Název zdroje chladu:	Kondenzační jednotka (podíl 100,0 %)
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	7530,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání je použito v: 20,0 % objemu zóny
Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m³
Váhový činitel regulace: 1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: WOLF SE-2 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
Objem zásobníku TV: 4000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 3,1 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 962,1 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 74,5 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 75,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 3030,136 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části

Přirozené větrání (80,0 % objemu zóny):

Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h

Nucené větrání (20,0 % objemu zóny):

Objem toku přiváděného vzduchu: 0,0 m³/h
Objem toku odváděného vzduchu: 6930,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 3,0 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,1
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním: 5,0 %
Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 666,316 W/K, resp. 666,316 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Střecha V1	513,22	0,105	1,00	53,888	0,240
Podlaha nad EX	29,77	0,187	1,00	5,567	0,240
Stěna vnější S1	190,9	0,167	1,00	31,880	0,300
Stěna vnější S1	4,26	0,167	1,00	0,711	0,300
Stěna vnější S1	58,25	0,167	1,00	9,728	0,300
Stěna vnější S1	24,04	0,167	1,00	4,015	0,300
Stěna vnější S1	10,88	0,167	1,00	1,816	0,300
Stěna vnější S1	41,47	0,167	1,00	6,925	0,300
Stěna vnější S1	60,95	0,167	1,00	10,179	0,300
Stěna vnější S1	59,85	0,167	1,00	9,995	0,300
Stěna vnější S1	13,69	0,167	1,00	2,286	0,300
Stěna vnější S1	4,26	0,167	1,00	0,711	0,300
Stěna vnější S1	67,32	0,167	1,00	11,242	0,300
Stěna vnější S1	31,74	0,167	1,00	5,301	0,300
Stěna vnější S1	17,1	0,167	1,00	2,856	0,300
Dveře SV 1000/2340	4,68 (1,0x2,34 x 2)	1,500	1,00	7,020	1,700
Okna JV 6400/650	8,32 (6,4x0,65 x 2)	1,100	1,00	9,152	1,500
Okna JV 1000/2100	2,1 (1,0x2,1 x 1)	1,100	1,00	2,310	1,500
Okna JV 5000/2100	10,5 (5,0x2,1 x 1)	1,100	1,00	11,550	1,500
Okna JV 6850/650	4,45 (6,85x0,65 x 1)	1,100	1,00	4,898	1,500
Dveře JZ 4200/2340	9,83 (4,2x2,34 x 1)	1,500	1,00	14,742	1,700
Okna JZ 4200/2100	26,46 (4,2x2,1 x 3)	1,100	1,00	29,106	1,500
Okna JZ 5000/2100	10,5 (5,0x2,1 x 1)	1,100	1,00	11,550	1,500
Okna JZ 4200/650	5,46 (4,2x0,65 x 2)	1,100	1,00	6,006	1,500
Okna JZ 5000/650	3,25 (5,0x0,65 x 1)	1,100	1,00	3,575	1,500
Okna SZ 3200/4165	26,66 (3,2x4,17 x 2)	1,100	1,00	29,322	1,500
Okna SZ 6700/2400	32,16 (6,7x2,4 x 2)	1,100	1,00	35,376	1,500
Okna SZ 3200/2400	7,68 (3,2x2,4 x 1)	1,100	1,00	8,448	1,500
Okna SZ 2000/650	5,2 (2,0x0,65 x 4)	1,100	1,00	5,720	1,500
Okna SZ 3200/650	10,4 (3,2x0,65 x 5)	1,100	1,00	11,440	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, \text{tbm}$).
Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, \text{tbm}$: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 347,315 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 25,907 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: s podlahovkou
Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
Plocha podlahy: 311,0 m²
Exponovaný obvod podlahy: 55,78 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny: 0,5 m
Tepelný odpor podlahy: 4,75 m²K/W
Přídavná okrajová izolace: svíslá
Tloušťka okrajové izolace: 0,2 m
Tepelná vodivost okrajové izolace: 0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace: 0,74 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu: -0,041 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,203 W/m²K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$: 0,45 W/m²K
Činitel teplotní redukce b : 0,6
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U : 0,122 W/m²K
Ustálený měrný tok zeminou H_g : 38,044 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m : od 25,369 do 126,422 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 51,374 / 9,053 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Bez podlahovky
Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
Plocha podlahy: 179,86 m²
Exponovaný obvod podlahy: 33,17 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny: 0,5 m
Tepelný odpor podlahy: 4,91 m²K/W
Přídavná okrajová izolace: svíslá
Tloušťka okrajové izolace: 0,2 m
Tepelná vodivost okrajové izolace: 0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace: 0,74 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu: -0,039 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,197 W/m²K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$: 0,45 W/m²K
Činitel teplotní redukce b : 0,61
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U : 0,12 W/m²K
Ustálený měrný tok zeminou H_g : 21,642 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m : od 14,479 do 71,588 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 28,952 / 5,258 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g : 59,687 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami H_g, tb : 9,817 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_g, m : od 39,847 do 198,011 W/K (pro režim vytápění)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 49,4 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		Úhel	F_{ov}	Úhel	F_{finL}	Úhel	F_{finR}	
Dveře SV 1000/2340	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JV 6400/650	JV	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okna JV 1000/2100	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JV 5000/2100	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JV 6850/650	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře JZ 4200/2340	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JZ 4200/2100	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna JZ 5000/2100	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Okna JZ 4200/650	JZ	72,3°	0,360	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000
Okna JZ 5000/650	JZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 3200/4165	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 6700/2400	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 3200/2400	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 2000/650	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
Okna SZ 3200/650	SZ	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Dveře SV 1000/2340	SV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JV 6400/650	JV	36,0°	0,552	0,552	příloha G v EN ISO 13790
Okna JV 1000/2100	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JV 5000/2100	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JV 6850/650	JV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře JZ 4200/2340	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JZ 4200/2100	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JZ 5000/2100	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna JZ 4200/650	JZ	0,0°	1,000	0,360	příloha G v EN ISO 13790
Okna JZ 5000/650	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 3200/4165	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 6700/2400	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 3200/2400	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 2000/650	SZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okna SZ 3200/650	SZ	-----	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
Dveře SV 1000/2340	4,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Okna JV 6400/650	8,32	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,552	JV (90°)
Okna JV 1000/2100	2,1	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Okna JV 5000/2100	10,5	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Okna JV 6850/650	4,45	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Dveře JZ 4200/2340	9,83	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 4200/2100	26,46	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 5000/2100	10,5	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 4200/650	5,46	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	0,36	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna JZ 5000/650	3,25	0,75	0,7/0,3	0,30/0,30*	1,0	JZ (90°)
*čas. podíl 59,6% (vyt.) a 58,1% (chlaz.)						
Okna SZ 3200/4165	26,66	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 6700/2400	32,16	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 3200/2400	7,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 2000/650	5,2	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Okna SZ 3200/650	10,4	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
Střecha V1	513,22	0,93	---	---	1,0	H (90°)
Podlaha nad EX	29,77	0,0	---	---	0,0	H (90°)
Stěna vnější S1	190,9	0,8	---	---	1,0	SZ (90°)
Stěna vnější S1	4,26	0,0	---	---	0,6	V (90°)
Stěna vnější S1	58,25	0,8	---	---	1,0	JZ (90°)
Stěna vnější S1	24,04	0,8	---	---	0,846	JZ (90°)
Stěna vnější S1	10,88	0,8	---	---	1,0	JZ (90°)
Stěna vnější S1	41,47	0,8	---	---	1,0	JZ (90°)
Stěna vnější S1	60,95	0,8	---	---	1,0	JV (90°)
Stěna vnější S1	59,85	0,8	---	---	0,409	JV (90°)
Stěna vnější S1	13,69	0,8	---	---	0,73	JV (90°)
Stěna vnější S1	4,26	0,8	---	---	0,45	JV (90°)
Stěna vnější S1	67,32	0,8	---	---	1,0	SV (90°)
Stěna vnější S1	31,74	0,8	---	---	1,0	SV (90°)
Stěna vnější S1	17,1	0,8	---	---	1,0	SV (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):	3511,0	6374,4	10483,8	15347,4	19359,3	18918,6

Zátěž (chlazení):	3779,8	6821,9	11258,3	16501,7	20826,4	20350,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	18824,6	17836,6	12085,4	8318,3	3793,9	2134,7
Zátěž (chlazení):	20244,4	19190,9	12991,3	8944,1	4092,7	2323,8

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón
Stěna	131,58	0,198	1 - 2
Stěna	69,23	0,198	1 - 2
Dveře	9,91	1,500	1 - 2
Okno	3,79	1,100	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,3 m³/s
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	58,797	360,000	418,797

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Školní dílny
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 498,370 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 193,322 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 36,908 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 728,600 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 418,797 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	36,602	27,540	---	1,270	28,809	0,694	100,0	16,613
2	30,861	22,927	---	2,266	25,194	0,683	100,0	13,651
3	27,239	23,707	---	3,767	27,475	0,619	100,0	10,245
4	18,206	21,474	---	5,825	27,299	0,492	75,6	4,773
5	12,068	20,993	---	7,818	28,811	0,419	0,0	---
6	5,699	19,929	---	7,915	27,844	0,205	0,0	---
7	2,893	20,593	---	7,809	28,402	0,102	0,0	---
8	4,016	20,993	---	6,873	27,865	0,144	0,0	---
9	10,229	21,629	---	4,374	26,003	0,393	0,0	---
10	17,877	23,627	---	2,716	26,343	0,497	74,2	4,773
11	26,542	24,488	---	1,283	25,771	0,630	100,0	10,296
12	33,793	27,380	---	0,770	28,150	0,677	100,0	14,732

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: 75,082 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
---------------------	-----------	---------	-------------	---------	-------	----------	----------

Okna 2.np 2.3.4	SV	17,619	35,494	12,653	0,72	-2,6	0,9
Okna 2.np 1	SV	5,873	12,334	4,399	0,75	-2,8	0,9
Okna 1.np	SV	2,131	4,476	1,597	0,75	-2,8	0,9
Dveře SV	SV	2,504	-0,236	-0,109	-0,04	1,6	1,6
Dveře JV	JV	2,504	-0,236	-0,109	-0,04	1,6	1,6

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, Ueq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a Ueq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	25,268	---	---	0,692	1,216	20,227	---	47,403
2	20,763	---	---	0,569	1,215	15,024	---	37,571
3	15,582	---	---	0,427	1,216	13,839	---	31,064
4	7,259	---	---	0,150	1,216	10,946	---	19,572
5	---	---	---	0,089	1,216	9,315	---	10,621
6	---	---	---	0,086	1,216	8,370	---	9,673
7	---	---	---	0,089	1,216	8,650	---	9,955
8	---	---	---	0,089	1,216	9,315	---	10,621
9	---	---	---	0,086	1,216	11,204	---	12,506
10	7,259	---	---	0,148	1,216	13,706	---	22,330
11	15,661	---	---	0,429	1,216	15,968	---	33,274
12	22,406	---	---	0,614	1,216	19,960	---	44,197

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: 288,787 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 230,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 976,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,36 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny Uem: 0,24 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Školní budova
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 666,316 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 383,039 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 59,687 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: 1109,042 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: 418,797 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	67,300	40,878	---	3,511	44,389	0,906	100,0	27,076
2	57,442	31,346	---	6,374	37,720	0,907	100,0	23,231
3	53,055	29,902	---	10,484	40,386	0,869	100,0	17,957
4	38,937	24,733	---	15,347	40,081	0,764	81,8	8,308
5	24,317	22,128	---	19,359	41,487	0,586	0,0	---
6	14,434	20,308	---	18,919	39,226	0,368	0,0	---
7	10,357	20,984	---	18,825	39,809	0,260	0,0	---

8	12,066	22,128	---	17,837	39,964	0,302	0,0	---
9	21,327	25,176	---	12,085	37,261	0,572	0,0	---
10	38,810	29,674	---	8,318	37,992	0,784	84,9	9,043
11	51,619	33,364	---	3,794	37,157	0,884	100,0	18,762
12	63,026	40,421	---	2,135	42,556	0,901	100,0	24,700

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: 129,078 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Dveře SV 1000/2340	SV	2,768	3,522	1,938	0,70	-2,0	1,3
Okna JV 6400/650	JV	3,609	5,174	3,024	0,84	-1,3	0,9
Okna JV 1000/2100	JV	0,911	2,424	1,422	1,56	-3,3	0,7
Okna JV 5000/2100	JV	4,554	12,122	7,111	1,56	-3,3	0,7
Okna JV 6850/650	JV	1,931	5,140	3,015	1,56	-3,3	0,7
Dveře JZ 4200/2340	JZ	5,813	11,223	6,573	1,13	-2,9	1,1
Okna JZ 4200/2100	JZ	11,476	17,424	10,188	0,89	-1,4	0,9
Okna JZ 5000/2100	JZ	4,554	6,914	4,043	0,89	-1,4	0,9
Okna JZ 4200/650	JZ	2,368	1,174	0,676	0,29	0,2	1,0
Okna JZ 5000/650	JZ	1,410	2,140	1,251	0,89	-1,4	0,9
Okna SZ 3200/4165	SZ	11,561	20,395	11,260	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 6700/2400	SZ	13,948	24,606	13,585	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 3200/2400	SZ	3,331	5,876	3,244	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 2000/650	SZ	2,255	3,979	2,197	0,97	-2,4	0,9
Okna SZ 3200/650	SZ	4,511	7,957	4,393	0,97	-2,4	0,9

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	89,609	40,878	---	3,780	44,658	0,498	0,0	---
2	77,592	31,346	---	6,822	38,168	0,492	0,0	---
3	75,365	29,902	---	11,258	41,161	0,546	0,0	---
4	60,527	24,733	---	16,502	41,235	0,611	42,9	3,248
5	48,870	22,128	---	20,826	42,954	0,722	100,0	5,495
6	38,195	20,308	---	20,351	40,658	0,795	100,0	7,345
7	34,910	20,984	---	20,244	41,229	0,830	100,0	8,759
8	36,619	22,128	---	19,191	41,319	0,815	100,0	8,195
9	45,088	25,176	---	12,991	38,167	0,705	100,0	4,551
10	61,120	29,674	---	8,944	38,618	0,577	19,4	2,609
11	73,209	33,364	---	4,093	37,456	0,512	0,0	---
12	85,336	40,421	---	2,324	42,745	0,501	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 akumulčních 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: 40,202 GJ (s vlivem přeruš. chlazení)

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	38,541	---	---	0,129	27,086	57,928	0,314	123,998
2	33,067	---	---	0,116	26,130	43,028	0,283	102,625
3	25,560	---	---	0,129	27,086	39,635	0,314	92,723
4	11,827	1,045	---	0,125	26,767	31,349	4,788	75,901
5	---	1,768	---	0,129	27,086	26,677	10,971	66,631
6	---	2,363	---	0,125	26,767	23,973	10,617	63,845
7	---	2,818	---	0,129	27,086	24,772	10,971	65,776
8	---	2,636	---	0,129	27,086	26,677	10,971	67,500
9	---	1,464	---	0,125	26,767	32,087	10,617	71,060
10	12,872	0,839	---	0,129	27,086	39,254	2,391	82,571
11	26,707	---	---	0,125	26,767	45,733	0,303	99,635
12	35,159	---	---	0,129	27,086	57,166	0,314	119,853

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: 1032,116 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 442,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1786,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,39 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,25 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,48 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	728,600	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	498,370	68,40 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	36,908	5,07 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	19,531	2,68 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	173,790	23,85 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	237,0	38,636	5,30 %
	Střecha:	333,4	42,671	5,86 %
	Podlaha:	325,8	36,908	5,07 %
	Okna:	70,3	77,363	10,62 %
	Dveře:	10,1	15,120	2,08 %
2	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	1109,042	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	666,316	60,08 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	59,687	5,38 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	35,724	3,22 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	347,315	31,32 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	584,7	97,646	8,80 %
	Střecha:	513,2	53,888	4,86 %
	Podlaha:	179,9	21,642	1,95 %
	Okna:	153,1	168,452	15,19 %
	Dveře:	14,5	21,762	1,96 %
	Podlaha nad EX:	29,8	5,567	0,50 %
	Podlaha - PDL VTP:	311,0	38,044	3,43 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 1837,642 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5745,3 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,32 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 23,5 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: 673,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2762,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,38 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,24 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

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	103,902	68,418	---	4,781	73,198	0,823	100,0	43,689
2	88,303	54,273	---	8,641	62,914	0,817	100,0	36,882
3	80,294	53,610	---	14,251	67,861	0,768	100,0	28,201
4	57,143	46,208	---	21,172	67,380	0,654	78,7	13,081
5	36,385	43,120	---	27,177	70,298	0,518	0,0	---
6	20,133	40,237	---	26,833	67,070	0,300	0,0	---
7	13,250	41,578	---	26,634	68,211	0,194	0,0	---
8	16,082	43,120	---	24,709	67,830	0,237	0,0	---
9	31,556	46,805	---	16,460	63,265	0,499	0,0	---
10	56,687	53,301	---	11,034	64,335	0,666	79,6	13,816
11	78,161	57,851	---	5,077	62,929	0,780	100,0	29,059
12	96,819	67,801	---	2,904	70,705	0,812	100,0	39,432

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: 204,160 GJ 56,711 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5745,3 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 1329,8 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 9,9 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 43 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3580.

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

Potřeba chladu na chlazení budovy

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	89,609	40,878	---	3,780	44,658	0,498	0,0	---
2	77,592	31,346	---	6,822	38,168	0,492	0,0	---
3	75,365	29,902	---	11,258	41,161	0,546	0,0	---
4	60,527	24,733	---	16,502	41,235	0,628	42,9	3,248
5	48,870	22,128	---	20,826	42,954	0,767	100,0	5,495
6	38,195	20,308	---	20,351	40,658	0,872	100,0	7,345
7	34,910	20,984	---	20,244	41,229	0,930	100,0	8,759
8	36,619	22,128	---	19,191	41,319	0,905	100,0	8,195
9	45,088	25,176	---	12,991	38,167	0,746	100,0	4,551
10	61,120	29,674	---	8,944	38,618	0,589	19,4	2,609
11	73,209	33,364	---	4,093	37,456	0,512	0,0	---
12	85,336	40,421	---	2,324	42,745	0,501	0,0	---

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 akumulčních 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: 40,202 GJ
(s vlivem přeruš. chlazení)

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	63,809	---	---	0,821	28,302	78,155	0,314	171,401
2	53,831	---	---	0,685	27,345	58,052	0,283	140,196
3	41,142	---	---	0,556	28,302	53,474	0,314	123,788
4	19,086	1,045	---	0,275	27,983	42,295	4,788	95,472
5	---	1,768	---	0,218	28,302	35,992	10,971	77,252
6	---	2,363	---	0,211	27,983	32,343	10,617	73,518
7	---	2,818	---	0,218	28,302	33,421	10,971	75,731
8	---	2,636	---	0,218	28,302	35,992	10,971	78,120
9	---	1,464	---	0,211	27,983	43,290	10,617	83,566
10	20,131	0,839	---	0,277	28,302	52,960	2,391	104,900
11	42,368	---	---	0,554	27,983	61,701	0,303	132,909
12	57,565	---	---	0,743	28,302	77,126	0,314	164,050

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:	297,932 GJ	82,759 MWh	62 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,337 GJ	0,649 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	300,269 GJ	83,408 MWh	63 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	12,934 GJ	3,593 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	60,391 GJ	16,775 MWh	13 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,C:	73,324 GJ	20,368 MWh	15 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:	4,987 GJ	1,385 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	4,987 GJ	1,385 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	337,391 GJ	93,720 MWh	70 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,128 GJ	0,035 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	337,519 GJ	93,755 MWh	71 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	604,803 GJ	168,001 MWh	126 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	604,803 GJ	168,001 MWh	126 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1320,902 GJ	366,917 MWh	276 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	366,917 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5745,3 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1329,8 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	63,9 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	276 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	82,8	91,0	91,0	16,6	93,7	103,1	103,1	18,7
SOUČET				82,8	91,0	91,0	16,6	93,7	103,1	103,1	18,7

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	168,0	504,0	537,6	196,6	17,5	52,4	55,9	20,4
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				168,0	504,0	537,6	196,6	17,5	52,4	55,9	20,4

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,4	4,2	4,4	1,6	3,6	10,8	11,5	4,2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				1,4	4,2	4,4	1,6	3,6	10,8	11,5	4,2

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				MWh/a		t/a		MWh/a		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
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]
elektrina ze sítě	190,439	571,316	609,403	222,813
zemní plyn	176,479	194,127	194,127	35,296
SOUČET	366,917	765,442	803,530	258,109

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:	258,109 t	
Celková primární energie za rok:	803,530 MWh	2 892,708 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	765,442 MWh	2 755,593 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 745,3 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 329,8 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	44,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	139,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	133,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	194 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	604 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	576 kWh/(m2.a)	