

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2015

Název úlohy: **Hasičská zbrojnice**
Zpracovatel: Ing. Pavel Mordovanec
Zakázka: Obec Prackovice nad Labem
Datum: 28.02.2017

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	-1,6 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	8,3 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	16,6 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	17,4 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,7 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,8 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,6 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,1 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	-1,6 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	8,3 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,6 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,4 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,7 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,8 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,6 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,1 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Provozní místnosti
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: rodinný dům
Typ hodnocení: nová budova
Obsazenost zóny: 14,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 7,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů: 461,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 103,54 m2
Celková plocha střešní plochy: 122,7 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	455 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 5,0+10,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 250 h · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	2236,46 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 6,0 kWh/(m ² .a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	368,8 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	60,852 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 Heluz family 2v1	92,11	0,150	1,00	13,817	0,300
střecha	92,11	0,146	1,00	13,448	0,240
okno	0,09 (0,3x0,3 x 1)	1,100	1,00	0,099	1,500
okno	1,5 (0,5x1,0 x 3)	1,100	1,00	1,650	1,500
okno	0,09 (0,3x0,3 x 1)	1,100	1,00	0,099	1,500
okno	2,0 (1,0x1,0 x 2)	1,100	1,00	2,200	1,500
okno	2,89 (2,89x1,0 x 1)	1,100	1,00	3,179	1,500
okno	5,5 (5,5x1,0 x 1)	1,100	1,00	6,050	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 * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 40,542 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 3,926 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	37,5 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,2 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,66

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	4,95 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>4,950 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	0,750 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 4,95 do 4,95 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

		1. konstrukce u nevytáp. prostoru
Název konstrukce:	stěna k půdě	
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	12,3 m2	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,97 W/m2K	
Činitel teplotní redukce:	0,74	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,3 W/m2K	
Měrný tep.tok touto konstrukcí:	8,829 W/K	
<u>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu:</u>	<u>8,829 W/K</u>	
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb:	0,246 W/K	

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	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 [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno	0,09	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	1,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	0,09	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno	2,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno	2,89	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno	5,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (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):	446,7	688,7	1102,3	1497,5	1628,2	1568,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1523,3	1641,4	1185,9	1012,6	561,0	382,5

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Garáže a sklad
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů:	930,5 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	153,6 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	172,6 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	296 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+0,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 150,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 250 h · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	16588,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 30,0 kWh/(m ² .a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	744,4 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	122,826 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
stěna Heluz family 2v1	177,15	0,150	1,00	26,573	0,300
vrata	37,0	1,200	1,00	44,400	1,700
vchodové dveře	1,8	1,100	1,00	1,980	1,700
okno	0,45 (0,3x0,3 x 5)	1,100	1,00	0,495	1,500
okno	1,5 (0,5x1,0 x 3)	1,100	1,00	1,650	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 * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 75,098 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 4,358 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	172,6 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,2 W/m ² K

Činitel teplotní redukce:	0,66
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	22,783 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>22,783 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	3,452 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 22,783 do 22,783 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 2 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	strop
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	121,3 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,24 W/m2K
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,3 W/m2K
Měrný tep.tok touto konstrukcí:	21,543 W/K

<u>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu:</u>	<u>21,543 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb:	2,426 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	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
okno	0,45	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	1,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	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); 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):	66,7	103,6	167,8	231,4	255,2	248,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	240,4	254,0	181,7	152,2	83,5	56,8

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNYMI:

Název konstrukce	Plocha [m2]	Souč.prostupu [W/m2K]	Rozhraní zón
stěna 200	29,49	0,970	1 - 2
stěna 300	21,45	0,590	1 - 2
dveře	1,6	2,000	1 - 2
strop	40,54	0,514	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2:	0,0 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	65,298	0,000	65,298

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.

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 60,852 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 45,463 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 4,950 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 8,829 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 120,094 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 65,298 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	8,347	1,311	0,447	1,757	1,000	100,0	6,590
2	7,103	1,140	0,689	1,829	0,999	100,0	5,276
3	6,642	1,225	1,102	2,327	0,997	100,0	4,322
4	4,996	1,153	1,497	2,650	0,982	100,0	2,394
5	2,155	1,165	1,628	2,793	0,713	32,1	0,162
6	1,058	1,118	1,569	2,687	0,394	0,0	---
7	0,643	1,156	1,523	2,679	0,240	0,0	---
8	0,836	1,165	1,641	2,806	0,298	0,0	---
9	1,961	1,156	1,186	2,342	0,755	50,0	0,192
10	4,821	1,223	1,013	2,236	0,990	100,0	2,608
11	6,459	1,220	0,561	1,781	0,999	100,0	4,680
12	7,800	1,307	0,383	1,690	1,000	100,0	6,111

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 32,336 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno	SZ	0,036	0,059	0,037	1,04	-3,7	0,9
okno	SZ	0,597	0,990	0,622	1,04	-3,7	0,9
okno	JZ	0,036	0,105	0,073	2,04	-5,0	0,4
okno	JZ	0,796	2,326	1,626	2,04	-5,0	0,4
okno	JZ	1,150	3,361	2,349	2,04	-5,0	0,4
okno	JV	2,188	6,397	4,471	2,04	-5,0	0,4

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.

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	8,952	---	---	---	0,198	0,301	---	9,451
2	7,166	---	---	---	0,198	0,223	---	7,588
3	5,870	---	---	---	0,198	0,206	---	6,274
4	3,252	---	---	---	0,198	0,163	---	3,613
5	0,221	---	---	---	0,198	0,139	---	0,557
6	---	---	---	---	0,198	0,124	---	0,323
7	---	---	---	---	0,198	0,129	---	0,327
8	---	---	---	---	0,198	0,139	---	0,337
9	0,261	---	---	---	0,198	0,167	---	0,626
10	3,543	---	---	---	0,198	0,204	---	3,945
11	6,356	---	---	---	0,198	0,237	---	6,792
12	8,301	---	---	---	0,198	0,297	---	8,796

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: 48,628 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

59,2 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

246,1 m²

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

0,35 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:

0,24 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Garáže a sklad
Vnitřní teplota (zima/léto): 12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 122,826 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový

měrný tok prostupem tep. vazbami H_t,tb:

85,334 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg:

22,783 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:

21,543 W/K

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:

Měrný tok Trombeho stěnami H_t,tw:

Měrný tok větráními stěnami H_t,vw:

Měrný tok prvky s transparentní izolací H_t,ti:

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:

Výsledný měrný tok H:

252,486 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₂₁:

65,298 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	Eta _H [-]	fH [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	7,798	1,205	0,067	1,271	0,999	100,0	6,527
2	6,127	0,895	0,104	0,998	0,999	100,0	5,129
3	4,214	0,824	0,168	0,992	0,997	100,0	3,224
4	1,067	0,652	0,231	0,883	0,865	50,0	0,303
5	---	---	---	---	---	0,0	---
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	---	---	---	---	---	0,0	---
10	0,945	0,816	0,152	0,969	0,787	50,0	0,183
11	4,143	0,951	0,083	1,034	0,997	100,0	3,112
12	6,648	1,189	0,057	1,246	0,999	100,0	5,404

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}:

23,884 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Q _I [GJ]	Q _{s,ini} [GJ]	Q _s [GJ]	Q _s /Q _I	U _{eq,min}	U _{eq,max}
okno	SZ	0,054	0,297	0,088	1,62	-5,8	1,1
okno	JZ	0,180	1,745	0,709	3,93	-10,7	1,1

Vysvětlivky: Q_I je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q_{s,ini} jsou celkové solární zisky za rok; Q_s jsou využitelné solární zisky za rok; Q_s/Q_I je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Q_I-Q_s vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,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	8,866	---	---	---	1,471	1,338	---	11,675
2	6,967	---	---	---	1,471	0,994	---	9,432
3	4,380	---	---	---	1,471	0,916	---	6,766
4	0,412	---	---	---	1,471	0,724	---	2,607
5	---	---	---	---	1,471	0,616	---	2,087
6	---	---	---	---	1,471	0,554	---	2,025
7	---	---	---	---	1,471	0,572	---	2,043
8	---	---	---	---	1,471	0,616	---	2,087
9	---	---	---	---	1,471	0,741	---	2,212
10	0,248	---	---	---	1,471	0,907	---	2,626
11	4,227	---	---	---	1,471	1,057	---	6,755
12	7,341	---	---	---	1,471	1,321	---	10,132

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: 60,447 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 129,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 511,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,41 W/m²K

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

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,54 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	120,094	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	60,852	50,67 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	4,950	4,12 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	8,829	7,35 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	8,829	7,35 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	4,922	4,10 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	40,542	33,76 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	92,1	13,817	11,50 %
	Střecha:	92,1	13,448	11,20 %
	Podlaha:	37,5	4,950	4,12 %
	Otvorová výplň:	12,1	13,277	11,06 %
	Konstrukce u nevyt. prostoru:	12,3	8,829	7,35 %
2	Celkový měrný tok H:	---	252,486	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	122,826	48,65 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	22,783	9,02 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	21,543	8,53 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	21,543	8,53 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	10,236	4,05 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	75,098	29,74 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	177,2	26,573	10,52 %
	Podlaha:	172,6	22,783	9,02 %
	Otvorová výplň:	40,8	48,525	19,22 %
	Konstrukce u nevyt. prostoru:	121,3	21,543	8,53 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 372,580 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1391,5 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,27 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 19,7 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: 188,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 757,9 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 budovy U_{em}: 0,25 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	16,145	2,515	0,513	3,029	1,000	100,0	13,118
2	13,231	2,035	0,792	2,827	0,999	100,0	10,405
3	10,856	2,049	1,270	3,319	0,997	100,0	7,546
4	6,063	1,805	1,729	3,534	0,953	75,0	2,698
5	2,155	1,719	1,883	3,603	0,553	16,0	0,162
6	1,058	1,617	1,817	3,434	0,308	0,0	---
7	0,643	1,671	1,764	3,435	0,187	0,0	---
8	0,836	1,719	1,895	3,615	0,231	0,0	---
9	1,961	1,824	1,368	3,191	0,554	25,0	0,192
10	5,767	2,040	1,165	3,204	0,929	75,0	2,791
11	10,602	2,171	0,645	2,816	0,998	100,0	7,792
12	14,449	2,496	0,439	2,935	0,999	100,0	11,515

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 56,219 GJ 15,616 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1391,5 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 293,3 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 11,2 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 53 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2523.

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	17,818	---	---	---	1,669	1,639	---	21,126
2	14,133	---	---	---	1,669	1,218	---	17,020
3	10,250	---	---	---	1,669	1,122	---	13,040
4	3,664	---	---	---	1,669	0,887	---	6,220
5	0,221	---	---	---	1,669	0,755	---	2,644
6	---	---	---	---	1,669	0,678	---	2,347
7	---	---	---	---	1,669	0,701	---	2,370
8	---	---	---	---	1,669	0,755	---	2,424
9	0,261	---	---	---	1,669	0,908	---	2,838
10	3,791	---	---	---	1,669	1,111	---	6,571
11	10,584	---	---	---	1,669	1,294	---	13,547
12	15,641	---	---	---	1,669	1,618	---	18,928

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: 76,363 GJ 21,212 MWh 72 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: ---

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: 76,363 GJ 21,212 MWh 72 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: ---

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: ---

Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: ---

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: ---

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: ---

Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: ---

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: ---

Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: ---

Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F: ---

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: 20,027 GJ 5,563 MWh 19 kWh/m²

Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: ---

Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W: 20,027 GJ 5,563 MWh 19 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: 12,685 GJ 3,524 MWh 12 kWh/m²

Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L: 12,685 GJ 3,524 MWh 12 kWh/m²

Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 109,075 GJ 30,299 MWh 103 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 30,299 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1391,5 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 293,3 m²

Měrná dodaná energie EP,V:

21,8 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 103 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	21,2	23,3	23,3	4,2	5,6	6,1	6,1	1,1
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				21,2	23,3	23,3	4,2	5,6	6,1	6,1	1,1

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	3,5	10,6	11,3	4,1	---	---	---	---
SOUČET				3,5	10,6	11,3	4,1	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
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	26,775	29,453	29,453	5,355
elektřina ze sítě	3,524	10,571	11,276	4,123
SOUČET	30,299	40,024	40,728	9,478

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:	9,478 t	
Celková primární energie za rok:	40,728 MWh	146,622 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	40,024 MWh	144,085 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1 391,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	293,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,8 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	29,3 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	28,8 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	32 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	139 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	136 kWh/(m2.a)	