

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROCNOSTI BUDOV A PRUMERNÉHO SOUCINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky c. 78/2013 Sb. a CSN 730540-2

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

Energie 2016 EDU

Název úlohy: **Příloha č.5 - Nízkoenergetický dům**  
Zpracovatel: Marek Ertl  
Zakázka: DP - Příloha c.5  
Datum: 07-Nov-18

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Pocet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potreby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Pocet dnu	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2.7 C	54.0	137.0	72.0	72.0	90.0
únor	28	-1.3 C	86.0	205.0	119.0	119.0	158.0
brezen	31	2.3 C	126.0	281.0	187.0	187.0	299.0
duben	30	6.7 C	158.0	295.0	241.0	241.0	418.0
kveten	31	11.6 C	212.0	328.0	313.0	313.0	569.0
cerven	30	14.9 C	223.0	306.0	313.0	313.0	576.0
cervenec	31	16.5 C	227.0	335.0	338.0	338.0	619.0
srpen	31	15.8 C	187.0	335.0	292.0	292.0	518.0
září	30	12.5 C	133.0	288.0	205.0	205.0	346.0
říjen	31	7.6 C	90.0	263.0	144.0	144.0	234.0
listopad	30	2.4 C	50.0	130.0	68.0	68.0	104.0
prosinec	31	-1.1 C	43.0	112.0	54.0	54.0	72.0

Název období	Pocet dnu	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2.7 C	54.0	54.0	112.0	112.0
únor	28	-1.3 C	86.0	86.0	173.0	173.0
brezen	31	2.3 C	126.0	126.0	245.0	245.0
duben	30	6.7 C	158.0	158.0	281.0	281.0
kveten	31	11.6 C	202.0	202.0	338.0	338.0
cerven	30	14.9 C	209.0	209.0	320.0	320.0
cervenec	31	16.5 C	212.0	212.0	353.0	353.0
srpen	31	15.8 C	184.0	184.0	331.0	331.0
září	30	12.5 C	133.0	133.0	259.0	259.0
říjen	31	7.6 C	90.0	90.0	220.0	220.0
listopad	30	2.4 C	50.0	50.0	108.0	108.0
prosinec	31	-1.1 C	43.0	43.0	90.0	90.0

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY C. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Rodinný dům - Nízkoenergetický standard  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: rodinný dům  
Typ hodnocení: nová budova  
Obsazenost zóny: 35.0 m2/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóne: 6.8 (použije se pro stanovení roční potreby teplé vody)  
Objem z vnějších rozmeru: 893.0 m3  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 237.0 m2  
Celk. energet. vztažná plocha: 291.0 m2  
Casová konstanta: 38.0 h  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20.0 C / 20.0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Typ vytápění: neprerušované  
Regulace otopné soustavy: ano  
Prumerné vnitřní zisky: 546 W

..... odvozeno pro

- produkce tepla: 1.5+3.0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebice)
- časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebice)
- zohlednění spotřebice: jen zisky
- požadovanou osvětlenost: 90.0 lx
- merný příkon osvětlení: 0.05 W/(m<sup>2</sup>.lx)
- cinitel obsazenosti 1.0 a závislosti na denním svetle 1.0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 900 / 600 h
- prům. účinnost osvětlení: 15 %
- trvalá přídavná tepelná ztráta: 0.0 W

Potreba tepla na přípravu TV:

..... odvozeno pro

- 16340.25 MJ/rok
- denní potřebu teplé vody: 35.0 l/(osobu.den)
- roční potřebu teplé vody: 86.9 m<sup>3</sup>
- teplotní rozdíl pro ohrev: (55.0 - 10.0) C

Zpetne získané teplo mimo VZT:

0.0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla c. 1 a na nej napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: Kotel na plyn (podíl 100.0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (napr. kotel)  
Účinnost výroby tepla: 90.0 %  
Účinnost sdílení/distribuce: 88.0 % / 89.0 %  
Objem akumulací nádrže: 100.0 l  
Merná ztráta nádrže: 5.0 Wh/(l.d)  
Příkon cirkulace vytápění: 100.0 W (prům. roční příkon)  
Příkon regulace/emise tepla: 30.0 / 0.0 W

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Plynový kotel se zásobníkem TUV (podíl 100.0 %)  
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (napr. kotel)  
Účinnost zdroje přípravy TV: 90.0 %  
Účinnost zpětného získávání tepla: 0.0 %  
Objem zásobníku TV: 100.0 l  
Merná tep. ztráta zásobníku TV: 5.0 Wh/(l.d)  
Délka rozvodu TV: 30.0 m  
Merná tep. ztráta rozvodu TV: 44.7 Wh/(m.d)  
Příkon cirkulace distribuce TV: 150.0 W  
Příkon regulace: 30.0 W

### Merný tepelný tok vetráním zóny c. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 669.75 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 75.0 %  
Typ vetrání zóny: přirozené  
Minimální násobnost výměny: 0.3 1/h  
Návrhová násobnost výměny: 0.3 1/h  
Merný tepelný tok vetráním Hv: 66.305 W/K

### Merný tepelný tok prostupem mezi zónou c. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Stena jih	52.55	0.190	1.00	9.985	0.300
Stena sever	60.25	0.190	1.00	11.448	0.300
Stena zapad	51.4	0.190	1.00	9.766	0.300
Stena vychod	46.56	0.190	1.00	8.846	0.300
Stresni plast	101.36	0.210	1.00	21.286	0.240
1NP Okna jih	7.56 (1.8x1.4 x 3)	1.050	1.00	7.938	1.500
1NP Okna západ velké	4.4 (2.0x2.2 x 1)	1.100	1.00	4.840	1.500
1NP Okno západ malé	1.3 (1.0x1.3 x 1)	1.050	1.00	1.365	1.500
1NP Okna sever	3.75 (1.25x0.75 x 4)	1.050	1.00	3.937	1.500
1NP Okna východ	5.04 (1.8x1.4 x 2)	1.050	1.00	5.292	1.500
1NP Vchodové dveře	2.5 (1.25x2.0 x 1)	0.900	1.00	2.250	1.500
2NP Stresni okna - Jih	6.66 (0.94x1.18 x 6)	1.300	1.00	8.652	1.500
2NP Stresni okna sever	4.44 (0.94x1.18 x 4)	1.300	1.00	5.768	1.500
2NP Balkonove dveře vychod	3.0 (1.5x2.0 x 1)	1.100	1.00	3.300	1.500
2NP dveře sever	4.0 (1.0x2.0 x 2)	0.920	1.00	3.680	1.500

Vysvetlivky: U je soucinitel prostupu tepla konstrukce; b je cinitel teplotní redukce; H,T je merný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota soucinitele prostupu tepla podle CSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průmerný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0.02 W/m<sup>2</sup>K

Merný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 108.352 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 7.095 W/K

### Merný tepelný tok prostupem zeminou u zóny c. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha 1NP  
Tepelná vodivost zeminy: 2.0 W/mK

Plocha podlahy:	155.0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	50.8 m
Soucinitel vlivu spodní vody Gw:	1.0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0.47 m
Tepelný odpor podlahy:	4.4 m <sup>2</sup> K/W
Prídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0.15 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0.04 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0.5 m
Vypočtený prídavný lin. cinitel prostupu:	-0.026 W/mK
Soucinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0.219 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souc. prostupu U,N,20:	0.45 W/m <sup>2</sup> K
Cinitel teplotní redukce b:	0.69
Souc.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0.152 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený merný tok zeminou Hg:	23.51 W/K
Kolísání ekv. měsíčních merných toku Hg,m:	od 17.456 do 61.175 W/K
..... stanovené pro periodické toky Hpi / Hpe:	27.231 / 9.486 W/K
<b>Celkový ustálený merný tok zeminou Hg:</b>	<b>23.510 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	3.100 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních merných toku Hg,m:	od 17.456 do 61.175 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny c. 1 :

Zemepisná 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	
1NP Okna jih	J	----	0.920	----	-----	----	-----	0.940
1NP Okna západ velké	Z	----	0.900	----	-----	----	-----	0.920
1NP Okno západ malé	Z	----	0.900	----	-----	----	-----	0.920
1NP Okna sever	S	----	0.910	----	-----	----	-----	1.000
1NP Okna východ	V	----	0.900	----	-----	----	-----	0.920
1NP Vchodové dveře	V	----	0.600	----	-----	----	-----	0.750
2NP Stresni okna - Jih	J	----	1.000	----	-----	----	-----	1.000
2NP Stresni okna sever	S	----	1.000	----	-----	----	-----	1.000
2NP Balkonove dveře vychod	V	----	0.900	----	-----	----	-----	0.920
2NP dveře sever	S	----	0.910	----	-----	----	-----	1.000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový cinitel Fsh	Zpusob stanovení celk. cinitele stínění
		Úhel	F,hor		
1NP Okna jih	J	----	1.000	0.865	prímé zadání uživatelem
1NP Okna západ velké	Z	----	1.000	0.828	prímé zadání uživatelem
1NP Okno západ malé	Z	----	1.000	0.828	prímé zadání uživatelem
1NP Okna sever	S	----	1.000	0.910	prímé zadání uživatelem
1NP Okna východ	V	----	1.000	0.828	prímé zadání uživatelem
1NP Vchodové dveře	V	----	1.000	0.450	prímé zadání uživatelem
2NP Stresni okna - Jih	J	----	1.000	1.000	prímé zadání uživatelem
2NP Stresni okna sever	S	----	1.000	1.000	prímé zadání uživatelem
2NP Balkonove dveře vychod	V	----	1.000	0.828	prímé zadání uživatelem
2NP dveře sever	S	----	1.000	0.910	prímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
1NP Okna jih	7.56	0.67	0.7/0.3	1.00/1.00	0.865	J (90°)
1NP Okna západ velké	4.4	0.67	0.8/0.2	1.00/1.00	0.828	Z (90°)
1NP Okno západ malé	1.3	0.67	0.7/0.3	1.00/1.00	0.828	Z (90°)
1NP Okna sever	3.75	0.67	0.7/0.3	1.00/1.00	0.91	S (90°)
1NP Okna východ	5.04	0.67	0.7/0.3	1.00/1.00	0.828	V (90°)
1NP Vchodové dveře	2.5	0.3	0.4/0.6	1.00/1.00	0.45	V (90°)
2NP Stresni okna - Jih	6.66	0.8	0.7/0.3	1.00/1.00	1.0	J (40°)
2NP Stresni okna sever	4.44	0.8	0.7/0.3	1.00/1.00	1.0	S (40°)
2NP Balkonove dveře vychod	3.0	0.8	0.7/0.3	1.00/1.00	0.828	V (90°)
2NP dveře sever	4.0	0.2	0.2/0.8	1.00/1.00	0.91	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční cinitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční cinitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční cinitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční cinitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční cinitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Mesíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1515.7	2373.8	3547.9	4421.0	5755.3	5784.8
Mesíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6132.4	5295.1	3836.7	2915.3	1405.3	1188.9

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU C. 1 :**

Název zóny: Rodinný dům - Nízkoenergetický standard  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20.0 C / 20.0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Merný tepelný tok vetráním Hv: 66.305 W/K  
 Merný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový merný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 118.547 W/K  
 Ustálený merný tok zeminou Hg: 23.510 W/K  
 Merný tok prostupem nevytápenými prostory Hu,t: ---  
 Merný tok vetráním nevytápenými prostory Hu,v: ---  
 Merný tok Trombeho stenami H,tw: ---  
 Merný tok vetranými stenami H,vw: ---  
 Merný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Prídavný merný tok podlahovým vytápením dHt: ---  
**Výsledný merný tok H: 208.363 W/K**

**Potreba tepla na vytápení po měsících:**

Mesíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	12.300	1.679	---	1.516	3.195	0.994	100.0	9.126
2	10.452	1.415	---	2.374	3.789	0.982	100.0	6.730
3	9.698	1.480	---	3.548	5.028	0.950	100.0	4.920
4	7.168	1.356	---	4.421	5.777	0.855	100.0	2.230
5	4.857	1.338	---	5.755	7.094	0.616	22.9	0.490
6	3.038	1.275	---	5.785	7.060	0.430	0.0	---
7	2.306	1.318	---	6.132	7.450	0.310	0.0	---
8	2.671	1.338	---	5.295	6.634	0.403	0.0	---
9	4.247	1.364	---	3.837	5.200	0.695	54.6	0.634
10	6.939	1.476	---	2.915	4.391	0.917	100.0	2.914
11	9.334	1.513	---	1.405	2.918	0.989	100.0	6.450
12	11.467	1.671	---	1.189	2.860	0.994	100.0	8.623

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátoru a ztrátami z rozvodu teplé vody a akumulacních 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 vytápením vytápena, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápení.

**Potreba tepla na vytápení za rok Q,H,nd: 42.117 GJ**

**Rocní energetická bilance výplně otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
1NP Okna jih	J	3.218	8.320	5.823	1.81	-3.3	0.3
1NP Okna západ velké	Z	1.962	4.123	2.666	1.36	-3.4	0.7
1NP Okno západ malé	Z	0.553	1.066	0.689	1.25	-2.9	0.7
1NP Okna sever	S	1.596	2.289	1.487	0.93	-1.8	0.8
1NP Okna východ	V	2.145	4.132	2.672	1.25	-2.9	0.7
1NP Vchodové dveře	V	0.912	0.285	0.184	0.20	0.4	0.9
2NP Stresní okna - Jih	J	3.507	14.775	9.698	2.77	-8.8	0.3
2NP Stresní okna sever	S	2.338	6.036	3.707	1.59	-6.2	0.8
2NP Balkonové dveře východ	V	1.338	2.937	1.899	1.42	-3.6	0.7
2NP dveře sever	S	1.492	0.208	0.135	0.09	0.7	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 vydelený 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:**

Mesíc	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	13.008	---	---	---	1.741	0.743	0.595	16.088
2	9.604	---	---	---	1.719	0.552	0.538	12.413
3	7.043	---	---	---	1.741	0.509	0.595	9.888
4	3.224	---	---	---	1.734	0.402	0.576	5.936
5	0.756	---	---	---	1.741	0.342	0.389	3.229
6	---	---	---	---	1.734	0.308	0.317	2.358
7	---	---	---	---	1.741	0.318	0.327	2.387
8	---	---	---	---	1.741	0.342	0.327	2.411
9	0.959	---	---	---	1.734	0.412	0.459	3.563
10	4.196	---	---	---	1.741	0.504	0.595	7.037
11	9.210	---	---	---	1.734	0.587	0.576	12.107
12	12.296	---	---	---	1.741	0.734	0.595	15.366

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápení; 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 spotřebice); 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: 92.783 GJ**

**Průmerný součinitel prostupu tepla zóny**

Merný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 142.1 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 509.8 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průmerný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v CSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0.40 W/m<sup>2</sup>K

**Průmerný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0.28 W/m<sup>2</sup>K**

## PREHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOCTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0.57 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení merných tepelných toku

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Merný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový merný tok H:	---	208.363	100.00 %
z toho:	Merný tok vetráním Hv:	---	66.305	31.82 %
	Merný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	23.510	11.28 %
	Merný tok přes nevytápené prostory Hu:	---	---	0.00 %
	Merný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	10.195	4.89 %
	Merný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	108.352	52.00 %
rozložení merných toku po konstrukcích:				
	Stena jih:	52.6	9.985	4.79 %
	Stena sever:	60.3	11.448	5.49 %
	Stena zapad:	51.4	9.766	4.69 %
	Stena vychod:	46.6	8.846	4.25 %
	Podlaha 1NP:	155.0	23.510	11.28 %
	1NP Okna jih:	7.6	7.938	3.81 %
	1NP Okna západ velké:	4.4	4.840	2.32 %
	1NP Okno západ malé:	1.3	1.365	0.66 %
	1NP Okna sever:	3.8	3.938	1.89 %
	1NP Okna vychod:	5.0	5.292	2.54 %
	1NP Vchodové dveře:	2.5	2.250	1.08 %
	2NP Stresni okna sever:	4.4	5.768	2.77 %
	2NP Stresni okna - Jih:	6.7	8.652	4.15 %
	2NP Balkonove dvere vychod:	3.0	3.300	1.58 %
	2NP dvere sever:	4.0	3.680	1.77 %
	Stresni plast:	101.4	21.286	10.22 %

### Merný tok budovou a parametry podle starších predpisu

Součet celkových merných tepelných toku jednotlivými zónami Hc:	208.363 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru:	893.0 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle CSN 730540 (1994):	0.23 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápení podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	17.1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu merných toku jednotlivých zón Hc pusobícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

### Prumerný součinitel prostupu tepla budovy

Merný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	142.1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	509.8 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na prumerný součinitel prostupu tepla podle cl. 5.3.4 v CSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0.40 W/m<sup>2</sup>K

**Prumerný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0.28 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a merná potreba tepla na vytápení

Celková roční potreba tepla na vytápení budovy:	42.117 GJ	11.699 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru:	893.0 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	291.0 m <sup>2</sup>	
Merná potreba tepla na vytápení budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	13.1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Merná potreba tepla na vytápení budovy: 40 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupnu D = 4300.

Poznámka: Merná potreba tepla je stanovena bez vlivu účinností systému výroby, distribuce a emise tepla.

### Celková energie dodaná do budovy

Mesíc	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	13.008	---	---	---	1.741	0.743	0.595	16.088
2	9.604	---	---	---	1.719	0.552	0.538	12.413
3	7.043	---	---	---	1.741	0.509	0.595	9.888
4	3.224	---	---	---	1.734	0.402	0.576	5.936
5	0.756	---	---	---	1.741	0.342	0.389	3.229
6	---	---	---	---	1.734	0.308	0.317	2.358
7	---	---	---	---	1.741	0.318	0.327	2.387
8	---	---	---	---	1.741	0.342	0.327	2.411
9	0.959	---	---	---	1.734	0.412	0.459	3.563
10	4.196	---	---	---	1.741	0.504	0.595	7.037
11	9.210	---	---	---	1.734	0.587	0.576	12.107
12	12.296	---	---	---	1.741	0.734	0.595	15.366

Vysvetlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápení; 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 vetrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvetlení (popr. i na spotřebice); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.



**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	60.296 GJ	16.749 MWh	58 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2.981 GJ	0.828 MWh	3 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>63.277 GJ</b>	<b>17.577 MWh</b>	<b>60 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	20.844 GJ	5.790 MWh	20 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	2.909 GJ	0.808 MWh	3 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>23.753 GJ</b>	<b>6.598 MWh</b>	<b>23 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	5.753 GJ	1.598 MWh	5 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>5.753 GJ</b>	<b>1.598 MWh</b>	<b>5 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>92.783 GJ</b>	<b>25.773 MWh</b>	<b>89 kWh/m2</b>

**Merná dodaná energie budovy**

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>25.773 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozmerů:	893.0 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	291.0 m2
Merná dodaná energie EP,V:	28.9 kWh/(m3.a)
<b>Merná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>89 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Merná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivu účinností tech. systému.

**Rozdělení dodané energie podle energonositele, primární energie a emise CO2**

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1.1	1.1	0.1990	16.7	18.4	18.4	3.3	5.8	6.4	6.4	1.2
elektrina ze sítě	3.0	3.2	1.1700	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>16.7</b>	<b>18.4</b>	<b>18.4</b>	<b>3.3</b>	<b>5.8</b>	<b>6.4</b>	<b>6.4</b>	<b>1.2</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1.1	1.1	0.1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3.0	3.2	1.1700	1.6	4.8	5.1	1.9	1.6	4.9	5.2	1.9
<b>SOUČET</b>				<b>1.6</b>	<b>4.8</b>	<b>5.1</b>	<b>1.9</b>	<b>1.6</b>	<b>4.9</b>	<b>5.2</b>	<b>1.9</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1.1	1.1	0.1990	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3.0	3.2	1.1700	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektriny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1.1	1.1	0.1990	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3.0	3.2	1.1700	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

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 elektriny 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.

Soucty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	22.539	24.793	24.793	4.485
elektrina ze sítě	3.234	9.703	10.350	3.784
<b>SOUČET</b>	<b>25.773</b>	<b>34.495</b>	<b>35.142</b>	<b>8.269</b>

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.

**Merná primární energie a emise CO2 budovy**

Emise CO2 za rok:	8.269 t	
Celková primární energie za rok:	35.142 MWh	126.512 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>34.495 MWh</b>	<b>124.184 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozmerů:	893.0 m3	

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	291.0 m <sup>2</sup>
Merné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	9.3 kg/(m <sup>3</sup> .a)
Merná celková primární energie E,pC,V:	39.4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
Merná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	38.6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
Merné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	28 kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Merná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>121 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
<b><u>Merná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u></b>	<b><u>119 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</u></b>