

# 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 2017

Název úlohy: **Visionary**  
Zpracovatel: Anna Silovská  
Zakázka: DP  
Datum: 27.4.2018

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3  
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/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Administrativní část - kanceláře  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 1633,797 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 4701,497 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 67,164 W/K

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 pro režim vytápění H: 6402,457 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---**

#### 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	365,260	309,942	---	73,615	383,557	0,807	100,0	55,891
2	311,325	261,242	---	123,158	384,401	0,730	35,9	30,541
3	279,518	273,125	---	214,578	487,704	0,573	0,0	---
4	197,483	250,212	---	317,304	567,516	0,348	0,0	---
5	114,894	247,047	---	371,259	618,306	0,186	0,0	---
6	64,721	235,367	---	376,734	612,101	0,106	0,0	---
7	34,297	243,212	---	359,188	602,400	0,057	0,0	---
8	36,012	247,047	---	349,530	596,577	0,060	0,0	---
9	107,869	251,696	---	239,885	491,581	0,219	0,0	---
10	200,636	272,358	---	182,546	454,904	0,441	0,0	---
11	278,799	279,160	---	92,768	371,928	0,750	0,0	---
12	334,393	308,408	---	59,520	367,928	0,786	96,3	45,335

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: 131,767 GJ

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	512,582	309,942	---	14,782	324,724	0,634	0,0	---
2	436,894	261,242	---	24,724	285,966	0,655	0,0	---
3	392,258	273,125	---	43,062	316,187	0,696	60,2	43,306
4	277,134	250,212	---	63,655	313,867	0,833	100,0	82,893
5	161,235	247,047	---	74,462	321,509	0,960	100,0	166,765
6	90,826	235,367	---	75,547	310,913	0,993	100,0	220,764
7	48,130	243,212	---	72,033	315,245	0,999	100,0	267,154
8	50,536	247,047	---	70,119	317,166	0,999	100,0	266,677
9	151,376	251,696	---	48,135	299,831	0,959	100,0	154,668
10	281,559	272,358	---	36,646	309,004	0,822	100,0	77,454
11	391,249	279,160	---	18,630	297,790	0,670	39,1	35,802
12	469,265	308,408	---	11,954	320,361	0,683	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: 1315,482 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	72,083	---	---	3,260	32,582	129,539	---	237,464
2	39,389	---	---	2,945	32,582	96,219	---	171,135
3	---	6,475	---	4,520	32,582	88,632	---	132,208
4	---	6,266	---	14,361	32,582	70,103	---	123,311
5	---	6,475	---	28,892	32,582	59,656	---	127,605
6	---	6,266	---	38,247	32,582	53,608	---	130,703
7	---	6,151	---	48,720	32,582	55,395	---	142,848
8	---	6,475	---	46,202	32,582	59,656	---	144,914
9	---	6,266	---	26,796	32,582	71,752	---	137,396
10	---	6,475	---	13,419	32,582	87,779	---	140,255
11	---	6,266	---	3,155	32,582	102,267	---	144,270
12	58,469	---	---	3,260	32,582	127,834	---	222,145

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: 1854,255 GJ

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 4768,7 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 13278,6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,82 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,36 W/m<sup>2</sup>K**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

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

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 145,586 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 700,924 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 370,215 W/K  
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 pro režim vytápění H: 1216,725 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>23</sub>: ---

### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	69,414	87,409	---	8,043	95,452	0,727	0,0	---
2	59,164	76,841	---	13,333	90,174	0,656	0,0	---
3	53,120	83,259	---	23,166	106,424	0,499	0,0	---
4	37,530	78,983	---	34,124	113,107	0,332	0,0	---
5	21,834	80,318	---	39,955	120,273	0,182	0,0	---
6	12,300	77,309	---	40,516	117,825	0,104	0,0	---
7	6,518	79,886	---	38,692	118,579	0,055	0,0	---
8	6,844	80,318	---	37,644	117,962	0,058	0,0	---
9	20,499	79,150	---	25,851	105,001	0,195	0,0	---
10	38,129	83,172	---	19,708	102,880	0,371	0,0	---
11	52,983	82,246	---	10,070	92,316	0,574	0,0	---
12	63,548	87,236	---	6,530	93,766	0,678	0,0	---

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f<sub>H</sub> je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: ---**

Vysvětlivky: Q<sub>I</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q<sub>s,ini</sub> jsou celkové solární zisky za rok; Q<sub>s</sub> jsou využitelné solární zisky za rok; Q<sub>s</sub>/Q<sub>I</sub> je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Q<sub>I</sub>-Q<sub>s</sub> vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q <sub>C,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>ta,C</sub> [-]	f <sub>C</sub> [%]	Q <sub>C,nd</sub> [GJ]
1	76,949	87,409	---	1,767	89,176	0,804	100,0	27,288
2	65,586	76,841	---	2,935	79,776	0,820	100,0	25,995
3	58,886	83,259	---	5,106	88,365	0,879	100,0	36,611
4	41,603	78,983	---	7,542	86,525	0,940	100,0	47,399
5	24,204	80,318	---	8,826	89,145	0,986	100,0	65,281
6	13,635	77,309	---	8,956	86,265	0,997	100,0	72,673
7	7,225	79,886	---	8,545	88,431	1,000	100,0	81,209
8	7,586	80,318	---	8,313	88,632	0,999	100,0	81,049
9	22,724	79,150	---	5,701	84,851	0,986	100,0	62,435
10	42,268	83,172	---	4,341	87,513	0,940	100,0	47,790
11	58,734	82,246	---	2,213	84,459	0,868	100,0	33,466
12	70,446	87,236	---	1,435	88,671	0,831	100,0	30,155

Vysvětlivky: Q<sub>C,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulčních nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,C</sub> je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; f<sub>C</sub> je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q<sub>C,nd</sub> je potřeba chladu na chlazení zóny.

**Potřeba chladu na chlazení za rok Q<sub>C,nd</sub>: 611,351 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	---	0,338	---	6,481	1,845	14,604	---	23,268
2	---	0,305	---	6,174	1,845	10,848	---	19,172
3	---	0,338	---	8,695	1,845	9,992	---	20,870
4	---	0,327	---	11,257	1,845	7,903	---	21,333
5	---	0,338	---	15,504	1,845	6,726	---	24,413
6	---	0,327	---	17,260	1,845	6,044	---	25,476
7	---	0,321	---	20,302	1,845	6,245	---	28,713
8	---	0,338	---	19,249	1,845	6,726	---	28,158
9	---	0,327	---	14,828	1,845	8,089	---	25,090
10	---	0,338	---	11,350	1,845	9,896	---	23,429
11	---	0,327	---	7,948	1,845	11,530	---	21,650
12	---	0,338	---	7,162	1,845	14,412	---	23,757

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: 285,329 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1071,1 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2910,4 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 1,04 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,37 W/m<sup>2</sup>K**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :**

Název zóny: Komunikace/toalety/ostatní prostory  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 278,130 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 369,421 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 223,205 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráním stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 870,755 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32: ---

**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	49,677	61,232	---	3,891	65,123	0,763	0,0	---
2	42,341	51,875	---	6,313	58,188	0,728	0,0	---
3	38,015	54,477	---	10,863	65,340	0,582	0,0	---
4	26,858	50,133	---	15,992	66,125	0,406	0,0	---
5	15,626	49,693	---	18,598	68,291	0,229	0,0	---
6	8,802	47,409	---	18,812	66,221	0,133	0,0	---
7	4,664	48,989	---	17,952	66,941	0,070	0,0	---
8	4,898	49,693	---	17,628	67,320	0,073	0,0	---
9	14,670	50,405	---	12,077	62,482	0,235	0,0	---
10	27,287	54,337	---	9,301	63,637	0,429	0,0	---
11	37,918	55,444	---	4,809	60,252	0,629	0,0	---
12	45,479	60,951	---	3,208	64,159	0,709	0,0	---

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: ---**

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 deno-

stupňů) 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	61,965	61,232	---	0,885	62,117	0,899	100,0	6,439
2	52,815	51,875	---	1,448	53,322	0,902	100,0	5,700
3	47,419	54,477	---	2,520	56,997	0,960	100,0	11,489
4	33,502	50,133	---	3,755	53,887	0,994	100,0	20,585
5	19,491	49,693	---	4,410	54,103	1,000	100,0	34,613
6	10,980	47,409	---	4,489	51,898	1,000	100,0	40,918
7	5,818	48,989	---	4,275	53,264	1,000	100,0	47,446
8	6,109	49,693	---	4,143	53,836	1,000	100,0	47,727
9	18,300	50,405	---	2,816	53,221	1,000	100,0	34,923
10	34,037	54,337	---	2,132	56,469	0,995	100,0	22,594
11	47,297	55,444	---	1,090	56,533	0,958	100,0	11,204
12	56,729	60,951	---	0,725	61,675	0,931	100,0	8,874

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: 292,512 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	---	0,551	---	1,529	---	23,766	---	25,847
2	---	0,498	---	1,354	---	17,653	---	19,505
3	---	0,551	---	2,729	---	16,261	---	19,541
4	---	0,534	---	4,889	---	12,862	---	18,284
5	---	0,551	---	8,221	---	10,945	---	19,717
6	---	0,534	---	9,718	---	9,835	---	20,087
7	---	0,524	---	11,861	---	10,163	---	22,549
8	---	0,551	---	11,335	---	10,945	---	22,832
9	---	0,534	---	8,294	---	13,164	---	21,992
10	---	0,551	---	5,366	---	16,105	---	22,022
11	---	0,534	---	2,661	---	18,763	---	21,957
12	---	0,551	---	2,108	---	23,453	---	26,113

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: 260,446 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 592,6 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2185,5 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,85 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny  $U_{em}$ : 0,27 W/m<sup>2</sup>K**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Garáže

### Energie dodaná do prostoru 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	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566
2	---	---	---	23,039	---	17,215	---	40,254
3	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566
4	---	---	---	24,684	---	18,444	---	43,129
5	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566
6	---	---	---	24,684	---	18,444	---	43,129
7	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566
8	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566
9	---	---	---	24,684	---	18,444	---	43,129
10	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566
11	---	---	---	24,684	---	18,444	---	43,129
12	---	---	---	25,507	---	19,059	---	44,566

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.

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :****Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	<b>Celkový měrný tok pro režim vytápění H:</b>	---	<b>6402,457</b>	<b>100,00 %</b>
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	1633,797	25,52 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	67,164	1,05 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	67,164	1,05 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	265,573	4,15 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	4435,924	69,28 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Střecha:	3126,8	325,187	5,08 %
	Podlaha nad garážemi:	325,9	67,164	1,05 %
	Podlaha kanceláře k exteriéru:	523,1	77,414	1,21 %
	Okno 1350 x 1900:	4442,6	3116,470	48,68 %
	Dveře LOP 900mm:	5,8	4,217	0,07 %
	Vnější stěna - fasáda:	4677,4	799,829	12,49 %
	Neprůhledný panel LOP:	5,3	2,132	0,03 %
	Parter LOP 2700 x 3350:	171,9	110,675	1,73 %
	Větrání přes nevytáp. prostory apod.:	---	0,001	0,00 %
2	<b>Celkový měrný tok pro režim vytápění H:</b>	---	<b>1216,725</b>	<b>100,00 %</b>
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	145,586	11,97 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	370,215	30,43 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	370,215	30,43 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	58,208	4,78 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	642,716	52,82 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Obvodová stěna:	97,1	16,597	1,36 %
	Podlaha:	1796,4	370,215	30,43 %
	Podlaha nad vjezdem do garáže:	52,1	11,149	0,92 %
	Dveře LOP 2900mm:	23,3	15,286	1,26 %
	Neprůhledný panel LOP:	28,0	11,360	0,93 %
	Parter LOP 2700 x 3350:	913,5	588,323	48,35 %
3	<b>Celkový měrný tok pro režim vytápění H:</b>	---	<b>870,755</b>	<b>100,00 %</b>
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	278,130	31,94 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	223,205	25,63 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	223,205	25,63 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,711	5,02 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	325,710	37,41 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Obvodová stěna:	223,7	38,246	4,39 %
	Střecha:	513,4	53,394	6,13 %
	Podlaha nad garážemi:	836,9	172,481	19,81 %
	Stěna zázemí v PP:	114,0	37,264	4,28 %
	Podlaha nad garážemi - zázemí:	65,3	13,460	1,55 %
	Okno 1350 x 1900:	125,7	88,168	10,13 %
	Dveře LOP 1300mm:	5,3	3,746	0,43 %
	Dveře LOP 2700mm:	5,4	3,568	0,41 %
	Dveře LOP 3600mm:	7,3	4,779	0,55 %
	Dveře LOP 1900mm:	3,8	2,585	0,30 %
	Vnější stěna - fasáda:	107,7	18,414	2,11 %
	Neprůhledný panel LOP:	5,3	2,136	0,25 %
	Parter LOP 2700 x 3350:	171,9	110,675	12,71 %

## Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	8489,938 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	93053,4 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,09 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	6,7 kWh/(m <sup>3</sup> .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:	6432,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	18374,6 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20: 0,86 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K**

## Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	Eta <sub>H</sub> [-]	fH [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	484,350	458,583	---	85,548	544,131	0,787	100,0	55,891
2	412,831	389,958	---	142,804	532,763	0,718	35,9	30,541
3	370,653	410,861	---	248,607	659,468	0,562	0,0	---
4	261,870	379,327	---	367,421	746,748	0,351	0,0	---
5	152,354	377,059	---	429,813	806,871	0,189	0,0	---
6	85,823	360,085	---	436,063	796,147	0,108	0,0	---
7	45,479	372,088	---	415,832	787,919	0,058	0,0	---
8	47,753	377,059	---	404,801	781,860	0,061	0,0	---
9	143,039	381,252	---	277,812	659,064	0,217	0,0	---
10	266,052	409,867	---	211,554	621,421	0,428	0,0	---
11	369,699	416,850	---	107,646	524,497	0,705	0,0	---
12	443,419	456,594	---	69,258	525,853	0,757	96,3	45,335

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; Eta<sub>H</sub> je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoliv zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: 131,767 GJ 36,602 MWh**  
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	93053,4 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	24270,6 m <sup>2</sup>
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	0,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 2 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 1828.

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

## Potřeba chladu na chlazení budovy

Měsíc	Q <sub>C,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	Eta <sub>C</sub> [-]	fC [%]	Q <sub>C,nd</sub> [GJ]
1	651,496	458,583	---	17,434	476,017	0,679	100,0	33,727
2	555,296	389,958	---	29,106	419,065	0,698	100,0	31,695
3	498,563	410,861	---	50,688	461,550	0,742	100,0	91,405
4	352,240	379,327	---	74,951	454,279	0,861	100,0	150,877
5	204,931	377,059	---	87,698	464,756	0,967	100,0	266,659
6	115,440	360,085	---	88,991	449,076	0,994	100,0	334,355
7	61,173	372,088	---	84,852	456,940	0,999	100,0	395,808
8	64,232	377,059	---	82,576	459,634	0,999	100,0	395,453
9	192,400	381,252	---	56,651	437,903	0,966	100,0	252,026
10	357,864	409,867	---	43,119	452,986	0,853	100,0	147,838
11	497,280	416,850	---	21,932	438,782	0,721	100,0	80,472
12	596,440	456,594	---	14,114	470,708	0,724	100,0	39,029

Vysvětlivky: Q<sub>C,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulčních nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; Eta<sub>C</sub> je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být jakákoliv zóna v budově chlazená (odpovídá max. fC ze všech zón); a Q<sub>C,nd</sub> je potřeba chladu na chlazení zóny.

**Potřeba chladu na chlazení za rok Q<sub>C,nd</sub>: 2219,345 GJ**  
(s vlivem přeruš. chlazení)

## Celková energie dodaná do budovy





elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,0370	125,0	375,0	400,0	4,6	18,8	56,3	60,0	0,7
elektrina (nevytáp. prostory)	3,0	3,2	1,0120	83,4	250,3	267,0	84,4	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>208,4</b>	<b>625,3</b>	<b>667,0</b>	<b>89,1</b>	<b>18,8</b>	<b>56,3</b>	<b>60,0</b>	<b>0,7</b>

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
soustava ZTE využívající méně	1,0	1,1	0,8120	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,0370	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</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 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]
soustava ZTE využívající méně než 50% ob	161,961	161,961	178,157	131,513
elektrina ze sítě	504,714	1514,141	1615,083	18,674
elektrina (nevytáp. prostory)	145,759	437,278	466,430	147,509
<b>SOUČET</b>	<b>812,434</b>	<b>2113,380</b>	<b>2259,671</b>	<b>297,695</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 celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	297,695 t	
Celková primární energie za rok:	2 259,671 MWh	8 134,815 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>2 113,380 MWh</b>	<b>7 608,168 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	93 053,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	24 270,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	24,3 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	22,7 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	12 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>93 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>87 kWh/(m2.a)</b>	