

# VÝPOCET ENERGETICKÉ NÁROCNOSTI BUDOV A PRUMERNÉHO SOUCINITELE 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 EDU

Název úlohy: **Residential building**  
Zpracovatel: ahmed-ksa-eng@hotmail.com  
Zakázka:  
Datum: 5/28/2017

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Pocet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby 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	-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
brezen	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
kveten	31	13.3 C	176.8	313.2	313.2	313.2	535.7
cerven	30	16.1 C	186.5	272.2	324.0	324.0	526.3
cervenec	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	Pocet dnu	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1.3 C	29.5	29.5	96.5	96.5
únor	28	-0.1 C	53.3	53.3	147.6	147.6
brezen	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
kveten	31	13.3 C	235.8	235.8	332.3	332.3
cerven	30	16.1 C	254.2	254.2	316.1	316.1
cervenec	31	18.0 C	238.3	238.3	308.2	308.2
srpen	31	17.9 C	203.4	203.4	340.2	340.2
září	30	13.5 C	127.1	127.1	248.8	248.8
říjen	31	8.3 C	77.8	77.8	217.1	217.1
listopad	30	3.2 C	33.8	33.8	121.7	121.7
prosinec	31	0.5 C	21.6	21.6	83.2	83.2

### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

#### PARAMETRY ZÓNY C. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Basic zone  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dum  
Typ hodnocení: nová budova  
Obsazenost zóny: 31.0 m2/osobu

Uvažovaný počet osob v zóne: 11.0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozmeru: 3000.0 m<sup>3</sup>

Podlah. plocha (celková vnitřní): 340.0 m<sup>2</sup>

Celk. energet. vztažná plocha: 400.0 m<sup>2</sup>

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 0.0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20.0 C / 20.0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Typ vytápění: neprerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průmerné vnitřní zisky: 40032 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 20.0+5.0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebice)
- časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebice)
- zohlednění spotřebic: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 500.0 lx
- dodanou energii na osvětlení: 1000.0 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
(vztaheno na podlah. plochu z celk. vnitřních rozmeru)
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- další tepelné zisky: 0.0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 0.0 MJ/rok

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 0.0 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 zóne

Teplovzdušné vytápění: ne

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

Název zdroje tepla: (podíl 100.0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (napr. kotel)

Účinnost výroby tepla: 90.0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88.0 % / 89.0 %

Príkon cirkulace vytápění: 0.0 W (prům. roční príkon)

Príkon regulace/emise tepla: 0.0 / 0.0 W

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

Objem vzduchu v zóne: 2400.0 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80.0 %

Typ vetrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0.5 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0.0 1/h

Merný tepelný tok vetráním Hv: 396.000 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]
perimeter wall	90.0	0.130	1.00	11.700	0.250
roof	400.0	0.160	1.00	64.000	0.160
general floor	400.0	0.780	1.00	312.000	1.450
Jednoduché okno s dvojsklem 1	1.88 (1.25x1.5 x 1)	1.800	1.00	3.375	1.500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je cinitel teplotní redukce; H,T je merný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele 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: 0.10 W/m<sup>2</sup>K

Merný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 391.075 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 89.188 W/K

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

##### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: underground floor

Tepelná vodivost zeminy: 2.0 W/mK

Plocha podlahy: 400.0 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod podlahy: 96.0 m

Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1.0
Typ podlahové konstrukce:	nevytápený nebo částečně vytápený suterén
Tloušťka suterénní steny:	0.4 m
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0.29 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0.5 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénních sten:	0.4 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor sten nad terénem:	0.4 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	3.0 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0.3 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0.3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	900.0 m <sup>3</sup>
Plocha vytápené části suterénu:	40.0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	1.587 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:	0.41
Souc.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0.657 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený merný tok zeminou Hg:	262.885 W/K
Kolísání ekv. měsíčních merných toku Hg,m:	od 204.394 do 875.149 W/K
..... stanoven pro periodické toky Hpi / Hpe:	310.957 / 134.885 W/K
<b>Celkový ustálený merný tok zeminou Hg:</b>	<b>262.885 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	40.000 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních merných toku Hg,m:	od 204.394 do 875.149 W/K

### Merný tepelný tok nevytápenými prostory u zóny c. 1 :

#### 1. nevytápený prostor

Název nevytápeného prostoru:	non heated areas
Objem vzduchu v prostoru:	900.0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	30.0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0.0 1/h
Trvalý vnitřní tepelný zisk:	500 W
Vysvětlivky:	U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle CSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =20 C.

Merný tep. tok prostupem H,t,iu:	0.0 W/K
Merný tep. tok prostupem H,t,ue:	0.0 W/K
Merný tok H <sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápeného prostoru):	8910.0 W/K
Merný tok H <sub>ue</sub> (z nevytápeného prostoru do exteriéru):	0.0 W/K
Teplota v nevytápeném prostoru:	20.0 C (pri návrhové venkovní teplotě -15.0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0.0

<b>Merný tepelný tok nevytápenými prostory H<sub>u</sub>:</b>	<b>0.000 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami H <sub>u</sub> ,tb:	0.000 W/K

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

Zemepisná šířka lokality: 45.0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stena		Pravá stena		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
Jednoduché okno s dvojsklem 1	V	----	1.000	----	-----	----	-----	1.000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový cinitel F <sub>sh</sub>	Zpusob stanovení celk. cinitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
Jednoduché okno s dvojsklem 1	V	----	1.000	1.000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
Jednoduché okno s dvojsklem 1	1.88	0.0	0.7/0.3	1.00/1.00	1.0	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v prusvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprusvitných konstrukcí; F<sub>gl</sub> je korekční cinitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F<sub>f</sub> je korekční cinitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F<sub>c,h</sub> je korekční cinitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F<sub>c,c</sub> je korekční cinitel clonění pro režim chlazení a F<sub>sh</sub> je korekční cinitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

### Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s</sub> (MJ):

Mesíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Mesíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## PREHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOCTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOCTU PRO ZÓNU C. 1 :

Název zóny: Basic zone  
 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: 396.000 W/K  
 Merný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový merný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 520.263 W/K  
 Ustálený merný tok zeminou Hg: 262.885 W/K  
 Merný tok prostupem nevytápenými prostory Hu,t: ---  
 Merný tok vetráním nevytápenými prostory Hu,v: ---  
 Merný tok Trombeho stenami H,tw: ---  
 Merný tok vetráními stenami H,vw: ---  
 Merný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Prídavný merný tok podlahovým vytápením dHt: ---  
**Výsledný merný tok H: 1179.147 W/K**

### Potreba tepla na vytápění po měsících:

Mesíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	63.933	155.872	---	155.872	0.410	0.0	---
2	54.695	117.971	---	117.971	0.464	0.0	---
3	49.856	110.963	---	110.963	0.449	0.0	---
4	36.260	90.180	---	90.180	0.402	0.0	---
5	22.829	79.152	---	79.152	0.288	0.0	---
6	14.463	72.072	---	72.072	0.201	0.0	---
7	9.596	74.474	---	74.474	0.129	0.0	---
8	9.878	79.152	---	79.152	0.125	0.0	---
9	21.547	91.991	---	91.991	0.234	0.0	---
10	36.906	110.027	---	110.027	0.335	0.0	---
11	49.610	125.492	---	125.492	0.395	0.0	---
12	58.866	154.001	---	154.001	0.382	0.0	---

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 vytápením vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápení.

Potreba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: ---

### Rocní energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Jednoduché okno s dvojsklem 1	V	1.226	0.000	0.000	0.00	1.8	1.8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs 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	---	---	---	---	---	158.013	---	158.013
2	---	---	---	---	---	117.370	---	117.370
3	---	---	---	---	---	108.114	---	108.114
4	---	---	---	---	---	85.512	---	85.512
5	---	---	---	---	---	72.769	---	72.769
6	---	---	---	---	---	65.392	---	65.392
7	---	---	---	---	---	67.572	---	67.572
8	---	---	---	---	---	72.769	---	72.769
9	---	---	---	---	---	87.524	---	87.524
10	---	---	---	---	---	107.075	---	107.075
11	---	---	---	---	---	124.747	---	124.747
12	---	---	---	---	---	155.934	---	155.934

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 (popr. 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: 1222.793 GJ**

### Průmerný součinitel prostupu tepla zóny

Merný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 783.1 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1291.9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průmerný součinitel prostupu tepla podle cl. 5.3.4 v CSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0.63 W/m<sup>2</sup>K

**Průmerný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0.61 W/m<sup>2</sup>K**

## **PREHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0.43 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení merných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Merný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový merný tok H:	---	1179.147	100.00 %
z toho:	Merný tok vetráním Hv:	---	396.000	33.58 %
	Merný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	262.885	22.29 %
	Merný tok přes nevytápené prostory Hu:	---	---	0.00 %
	Merný tok tepelnými vazbami H <sub>tb</sub> :	---	129.188	10.96 %
	Merný tok do ext. plošnými kcemí Hd <sub>c</sub> :	---	391.075	33.17 %
rozložení merných toků po konstrukcích:				
	Jednoduché okno s dvojsklem 1:	1.9	3.375	0.29 %
	perimeter wall:	90.0	11.700	0.99 %
	roof:	400.0	64.000	5.43 %
	general floor:	400.0	312.000	26.46 %
	underground floor:	400.0	262.885	22.29 %
	Merný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0.000	0.00 %

### Merný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových merných tepelných toků jednotlivými zónami H<sub>c</sub>: 1179.147 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3000.0 m<sup>3</sup>  
Tepelná charakteristika budovy podle CSN 730540 (1994): 0.39 W/m<sup>3</sup>K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Změna 5 (1997): 28.9 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu merných toků jednotlivých zón H<sub>c</sub> působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

### Průmerný součinitel prostupu tepla budovy

Merný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 783.1 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 1291.9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průmerný součinitel prostupu tepla podle cl. 5.3.4 v CSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0.63 W/m<sup>2</sup>K

**Průmerný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0.61 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a merná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: ---

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3000.0 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 400.0 m<sup>2</sup>

Merná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 0.0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Merná potřeba tepla na vytápění budovy: 0 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 0.

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

### Celková energie dodaná do budovy



zemní plyn	1.1	1.1	0.2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	0.0	0.0	0.0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUCET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

  

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektriny		
	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	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	0.0	0.0	0.0000	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUCET</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 emise 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	---	---	---	---
elektrina ze sítě	339.665	---	---	---
<b>SOUCET</b>	<b>339.665</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:	0.000 t	
Celková primární energie za rok:	0.000 MWh	0.000 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>0.000 MWh</b>	<b>0.000 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozmeru:	3 000.0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	400.0 m2	
Merné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0.0 kg/(m3.a)	
Merná celková primární energie E,pC,V:	0.0 kWh/(m3.a)	
Merná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	0.0 kWh/(m3.a)	
Merné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---	
<b>Merná celková primární energie E,pC,A:</b>	---	
<b>Merná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	---	