

PŘÍLOHA č. 2

Výpočet ENB – CIUR DŮM 1

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

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

Energie 2016

Název úlohy: **RD CIUR 1**

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
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	-1.3 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/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
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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	RD CIUR
Typ zóny pro určení U _{em} ,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	40.0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	2.8 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	513.3 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	112.23 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	135.08 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	110.0 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:	259 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 1.5+3.0 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· požadovanou osvětlenost: 90.0 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: 900 / 600 h· prům. účinnost osvětlení: 15 %· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0.0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	7689.53 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· denní potřebu teplé vody: 40.0 l/(osobu.den)· roční potřebu teplé vody: 40.9 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (55.0 - 10.0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0.0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo vzduch-voda (podíl 75.0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	2.9
Účinnost sdílení/distribuce:	83.0 % / 89.0 %
Příkon čerpadel vytápění:	23.4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0.1 / 0.0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Bod bivalence - elektro (podíl 5.0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95.0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83.0 % / 89.0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
<u>Zdroj tepla č. 3 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Krb s teplovodním výměníkem (podíl 20.0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	75.0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	83.0 % / 89.0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 1000.0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový číselník regulace: 0.7

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Tepelné čerpadlo vzduch-voda (podíl 95.0 %)
Typ zdroje přípravy TV: tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV: 2.2
Název zdroje tepla: Bod bivalence - elektro (podíl 5.0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 95.0 %
Účinnost zpětného získávání tepla: 0.0 %
Objem zásobníku TV: 150.0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 7.9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 20.0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 44.7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 0.0 W
Příkon regulace: 0.0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 292.581 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 57.0 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 88.0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 88.0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0.6 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0.01
Součinitel větrné expozice f: 20.0
Účinnost zpětného získávání tepla: 83.0 %
Podíl času s nuceným větráním: 70.8 %
Výměna bez nuceného větrání: 0.0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 4.075 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]
Obvodová stěna - omítka	82.51	0.116	1.00	9.571	0.300
Obvodová stěna - obklad	60.03	0.128	1.00	7.684	0.300
Strop do půdy	135.08	0.077	1.00	10.401	0.300
OS1 Z Okna (1.27*2.415)	3.07 (1.27x2.42 x 1)	0.650	1.00	1.998	1.500
OS2 J Okna (1.17*2.435)	5.71 (1.17x2.44 x 2)	0.660	1.00	3.768	1.500
OS2 J Okna (2.27*2.435)	5.54 (2.27x2.44 x 1)	0.660	1.00	3.656	1.500
OS2 J Okna (2.47*1.05)	2.59 (2.47x1.05 x 1)	0.670	1.00	1.738	1.500
OS1 V Okna (2.47*2.435)	12.05 (2.47x2.44 x 2)	0.650	1.00	7.835	1.500
OS2 S Okna (2.47*1.25)	3.09 (2.47x1.25 x 1)	0.650	1.00	2.007	1.500
OS2 S Okna (1.07*2.435)	2.61 (1.07x2.44 x 1)	0.670	1.00	1.749	1.500
OS2 S Okna (2.27*1.05)	2.38 (2.27x1.05 x 1)	0.670	1.00	1.597	1.500
OS2 S Dveře (1.41*2.415)	3.41 (1.41x2.42 x 1)	0.850	1.00	2.894	1.700

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

Dílič parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
OS1 Z Okna (1.27*2.415)	2.208	0.50	0.859	0.80	6.370	0.033	90.0°	0.680
OS2 J Okna (1.17*2.435)	2.010	0.50	0.839	0.80	6.210	0.033	90.0°	0.680
OS2 J Okna (2.27*2.435)	3.867	0.50	1.660	0.80	12.280	0.033	90.0°	0.680
OS2 J Okna (2.47*1.05)	1.776	0.50	0.818	0.80	6.040	0.033	90.0°	0.680
OS1 V Okna (2.47*2.435)	4.304	0.50	1.710	0.80	12.680	0.033	90.0°	0.680
OS2 S Okna (2.47*1.25)	2.220	0.50	0.868	0.80	6.440	0.033	90.0°	0.680
OS2 S Okna (1.07*2.435)	1.792	0.50	0.814	0.80	6.010	0.033	90.0°	0.680
OS2 S Okna (2.27*1.05)	1.616	0.50	0.768	0.80	5.640	0.033	90.0°	0.680
OS2 S Dveře (1.41*2.415)	---	---	---	---	---	---	90.0°	---

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Název liniového tep.mostu	Délka [m]	Psi [W/mK]	b [-]
A stěna-stěna	15.2	-0.074	1.00
B stěna-podlaha	34.84	-0.007	1.00
C stěna-strop	48.14	-0.049	1.00
Da ostění-omítka (2 nosníky)	4.83	0.007	1.00
Db ostění-omítka (3 nosníky)	4.87	0.010	1.00
Dc ostění-obklad (2 nosníky)	19.44	0.008	1.00
Dd ostění-obklad (3 nosníky)	16.44	0.011	1.00
Ea nadpraží P1-obklad	1.41	0.043	1.00
Ea nadpraží P1-omítka	1.27	0.029	1.00
Eb nadpraží P2-obklad	9.55	0.078	1.00
Ec nadpraží P3-obklad	1.07	0.033	1.00
Ed nadpraží P4-obklad	4.74	0.038	1.00
Ee nadpraží P5-obklad	2.47	0.084	1.00
F parapet	7.21	0.038	1.00
G práh	13.3	0.084	1.00

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 54.898 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: -0.652 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha
Tepelná vodivost zeminy:	2.0 W/mK
Plocha podlahy:	135.08 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	48.1 m
Lin. činitel v napojení stěny:	0.0 W/mK
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1.0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0.435 m
Tepelný odpor podlahy:	5.399 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0.08 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0.035 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0.5 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0.014 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0.18 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0.45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0.76
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0.136 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	18.318 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 13.587 do 67.838 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	20.266 / 7.966 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>18.318 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	0.000 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 13.587 do 67.838 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	
OS1 Z Okna (1.27*2.415)	Z	14.2°	0.948	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 J Okna (1.17*2.435)	J	34.9°	0.848	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 J Okna (2.27*2.435)	J	34.9°	0.848	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 J Okna (2.47*1.05)	J	48.3°	0.687	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS1 V Okna (2.47*2.435)	V	14.2°	0.948	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 S Okna (2.47*1.25)	S	45.5°	0.795	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 S Okna (1.07*2.435)	S	34.9°	0.874	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 S Okna (2.27*1.05)	S	48.3°	0.769	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000
OS2 S Dveře (1.41*2.415)	S	34.7°	0.876	0.0°	1.000	0.0°	1.000	1.000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OS1 Z Okna (1.27*2.415)	Z	29.7°	0.704	0.667	příloha G v EN ISO 13790
OS2 J Okna (1.17*2.435)	J	0.0°	1.000	0.848	příloha G v EN ISO 13790
OS2 J Okna (2.27*2.435)	J	0.0°	1.000	0.848	příloha G v EN ISO 13790
OS2 J Okna (2.47*1.05)	J	0.0°	1.000	0.687	příloha G v EN ISO 13790
OS1 V Okna (2.47*2.435)	V	29.6°	0.705	0.668	příloha G v EN ISO 13790
OS2 S Okna (2.47*1.25)	S	0.0°	1.000	0.795	příloha G v EN ISO 13790
OS2 S Okna (1.07*2.435)	S	0.0°	1.000	0.874	příloha G v EN ISO 13790
OS2 S Okna (2.27*1.05)	S	0.0°	1.000	0.769	příloha G v EN ISO 13790
OS2 S Dveře (1.41*2.415)	S	0.0°	1.000	0.876	příloha G v EN ISO 13790

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
OS1 Z Okna (1.27*2.415)	3.07	0.6	0.72/0.28	1.00/1.00	0.667	Z (90°)
OS2 J Okna (1.17*2.435)	5.71	0.6	0.71/0.29	1.00/1.00	0.848	J (90°)
OS2 J Okna (2.27*2.435)	5.54	0.6	0.7/0.3	1.00/1.00	0.848	J (90°)
OS2 J Okna (2.47*1.05)	2.59	0.6	0.68/0.32	1.00/1.00	0.687	J (90°)
OS1 V Okna (2.47*2.435)	12.05	0.6	0.72/0.28	1.00/1.00	0.668	V (90°)
OS2 S Okna (2.47*1.25)	3.09	0.6	0.72/0.28	1.00/1.00	0.795	S (90°)
OS2 S Okna (1.07*2.435)	2.61	0.6	0.69/0.31	1.00/1.00	0.874	S (90°)
OS2 S Okna (2.27*1.05)	2.38	0.6	0.68/0.32	1.00/1.00	0.769	S (90°)
OS2 S Dveře (1.41*2.415)	3.41	0.0	0.0/1.0	1.00/1.00	0.876	S (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 celkové 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):	800.3	1268.8	2036.8	2692.9	3011.2	2901.9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2852.7	2996.6	2211.5	1861.2	1038.7	659.3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: RD CIUR
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: 4.075 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 54.246 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 18.318 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 76.638 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	4.102	0.795	---	0.800	1.596	0.988	100.0	2.526
2	3.513	0.670	---	1.269	1.939	0.960	100.0	1.651
3	3.215	0.701	---	2.037	2.738	0.863	100.0	0.853
4	2.355	0.642	---	2.693	3.335	0.643	18.7	0.209
5	1.510	0.634	---	3.011	3.645	0.414	0.0	---
6	0.980	0.604	---	2.902	3.506	0.280	0.0	---

7	0.676	0.624	---	2.853	3.477	0.194	0.0	---
8	0.694	0.634	---	2.997	3.630	0.191	0.0	---
9	1.427	0.646	---	2.212	2.857	0.499	0.0	---
10	2.398	0.699	---	1.861	2.560	0.773	68.4	0.420
11	3.197	0.716	---	1.039	1.755	0.960	100.0	1.512
12	3.783	0.791	---	0.659	1.451	0.988	100.0	2.349

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: 9.519 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}
OS1 Z Okna (1.27*2.415)	Z	0.726	1.790	0.874	1.20	-2.2	0.5
OS2 J Okna (1.17*2.435)	J	1.369	5.404	3.084	2.25	-3.2	0.0
OS2 J Okna (2.27*2.435)	J	1.328	5.169	2.950	2.22	-3.1	0.0
OS2 J Okna (2.47*1.05)	J	0.631	1.905	1.087	1.72	-2.3	0.2
OS1 V Okna (2.47*2.435)	V	2.845	7.029	3.433	1.21	-2.2	0.5
OS2 S Okna (2.47*1.25)	S	0.729	1.169	0.559	0.77	-1.4	0.5
OS2 S Okna (1.07*2.435)	S	0.635	1.042	0.498	0.78	-1.5	0.5
OS2 S Okna (2.27*1.05)	S	0.580	0.825	0.394	0.68	-1.2	0.6
OS2 S Dveře (1.41*2.415)	S	1.051	0.000	0.000	0.00	0.9	0.9

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:

Mésíc	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	3.656	---	---	0.032	0.875	0.352	0.063	4.979
2	2.389	---	---	0.029	0.853	0.262	0.057	3.589
3	1.234	---	---	0.032	0.875	0.241	0.063	2.445
4	0.303	---	---	0.031	0.868	0.191	0.012	1.404
5	---	---	---	0.032	0.875	0.162	0.000	1.070
6	---	---	---	0.031	0.868	0.146	0.000	1.045
7	---	---	---	0.032	0.875	0.151	0.000	1.058
8	---	---	---	0.032	0.875	0.162	0.000	1.070
9	---	---	---	0.031	0.868	0.195	0.000	1.094
10	0.608	---	---	0.032	0.875	0.239	0.043	1.798
11	2.189	---	---	0.031	0.868	0.278	0.061	3.427
12	3.400	---	---	0.032	0.875	0.347	0.063	4.718

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}: 27.698 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 72.6 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 453.2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0.42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0.16 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0.88 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	76.638	100.00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	4.075	5.32 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	18.318	23.90 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0.00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	-0.652	-0.85 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	54.898	71.63 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha:	135.1	18.318	23.90 %
	Dveře:	3.4	2.894	3.78 %
	Okna:	37.1	24.347	31.77 %
	Obvodová stěna - omítka:	82.5	9.571	12.49 %
	Obvodová stěna - obklad:	60.0	7.684	10.03 %
	Strop do půdy:	135.1	10.401	13.57 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	76.638 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	513.3 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0.15 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	11.0 kWh/(m ³ .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:	72.6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	453.2 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em},N,20: 0.42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0.16 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	9.519 GJ	2.644 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	513.3 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	135.1 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	5.2 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 20 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

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	3.656	---	---	0.032	0.875	0.352	0.063	4.979
2	2.389	---	---	0.029	0.853	0.262	0.057	3.589
3	1.234	---	---	0.032	0.875	0.241	0.063	2.445
4	0.303	---	---	0.031	0.868	0.191	0.012	1.404
5	---	---	---	0.032	0.875	0.162	0.000	1.070
6	---	---	---	0.031	0.868	0.146	0.000	1.045
7	---	---	---	0.032	0.875	0.151	0.000	1.058
8	---	---	---	0.032	0.875	0.162	0.000	1.070
9	---	---	---	0.031	0.868	0.195	0.000	1.094
10	0.608	---	---	0.032	0.875	0.239	0.043	1.798
11	2.189	---	---	0.031	0.868	0.278	0.061	3.427
12	3.400	---	---	0.032	0.875	0.347	0.063	4.718

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:	13.780 GJ	3.828 MWh	28 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0.363 GJ	0.101 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	14.142 GJ	3.928 MWh	29 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:	0.382 GJ	0.106 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	0.382 GJ	0.106 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	10.449 GJ	2.902 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	10.449 GJ	2.902 MWh	21 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	2.724 GJ	0.757 MWh	6 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	2.724 GJ	0.757 MWh	6 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	27.698 GJ	7.694 MWh	57 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 7.694 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 513.3 m3

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 135.1 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 15.0 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 57 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3.0	3.2	1.0120	1.1	3.3	3.6	1.1	1.4	4.2	4.5	1.4
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0.1	1.1	0.0000	1.0	0.1	1.1	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostřed	0.0	1.0	0.0000	1.8	---	1.8	---	1.5	---	1.5	---
SOUČET				3.8	3.4	6.4	1.1	2.9	4.2	6.0	1.4

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3.0	3.2	1.0120	0.8	2.3	2.4	0.8	0.1	0.3	0.3	0.1
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0.1	1.1	0.0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostřed	0.0	1.0	0.0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0.8	2.3	2.4	0.8	0.1	0.3	0.3	0.1

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3.0	3.2	1.0120	0.1	0.3	0.3	0.1	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0.1	1.1	0.0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostřed	0.0	1.0	0.0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0.1	0.3	0.3	0.1	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		-----
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3.0	3.2	1.0120	---	---	---	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0.1	1.1	0.0000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostřed	0.0	1.0	0.0000	---	---	---	---	---	---	---
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]
elektřina ze sítě	3.480	10.441	11.137	3.522
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0.955	0.095	1.050	---
Slunce a jiná energie prostředí	3.259	---	3.259	---
SOUČET	7.694	10.536	15.446	3.522

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 CO ₂ za rok:	3.522 t	
Celková primární energie za rok:	15.446 MWh	55.604 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	10.536 MWh	37.930 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	513.3 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	135.1 m ²	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	6.9 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E, pC, V:	30.1 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E, pN, V:	20.5 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	26 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E, pC, A:	114 kWh/(m².a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E, pN, A:	78 kWh/(m².a)	

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: RD CIUR

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	7.694 MWh
Neobnovitelná primární energie:	10.536 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	135.1 m ²
Druh budovy:	rodinný dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0.29 W/m ² K
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	0.34 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :	0.16 W/m ² K
---	-------------------------

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	159 kWh/(m ² .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	183 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A :	57 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	----------------------------

$EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	145 kWh/(m ² .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	219 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	78 kWh/(m ² .a)
--	----------------------------

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	A (mimořádně úsporná)
Nucené větrání:	A (mimořádně úsporná)
Příprava teplé vody:	B (velmi úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)