

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

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

Energie 2015 EDU

Název úlohy: **Family House in Hanspaulka**

Zpracovatel: Matej Koyš

Zakázka:

Datum: 18.5.2016

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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
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: Family house
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: rodinný dům
Typ hodnocení: nová budova

Obsazenost zóny:	77,6 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,0 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	1555,5 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	387,99 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	482,66 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	839 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 · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	13731,3 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 73,0 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
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Gas boiler (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	10,6 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru:	500,0 Ws/m ³
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Gas boiler (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	20,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	26,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	10,6 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	6,0	---	50,0	JV / 30,0°	1,0
FV panel	6,0	---	50,0	JV / 30,0°	1,0

Typ výpočtu produkce energie kolektory: s využitím prům. účinnosti kolektorů
 Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: s využitím prům. účinnosti FV panelů

Objem solárního zásobníku:	50,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	19,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy:	3,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	10,0 Wh/(m.d)

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1244,4 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	373,32 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	373,32 m ³ /h
Přídavný tok vlivem větru:	0,0 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	50,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	50,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	45,172 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]
Wall - south	42,45	0,200	1,00	8,490	0,300
Wall - east	32,79	0,200	1,00	6,558	0,300
Wall - east (stone)	9,9	0,200	1,00	1,980	0,300
Wall - north	207,5	0,200	1,00	41,500	0,300
Wall - west	33,76	0,200	1,00	6,751	0,300
Wall - west (underground)	41,04	0,200	1,00	8,207	0,300
Windows - south	77,85 (10,0x7,79 x 1)	1,000	1,00	77,850	1,500
Windows - east	30,55 (10,0x3,06 x 1)	1,000	1,00	30,550	1,500
Windows - west	15,83 (7,54x2,1 x 1)	1,000	1,00	15,834	1,500
Window - roof	16,0 (2,0x8,0 x 1)	1,000	1,00	16,000	1,500

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

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 213,720 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 50,766 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Floor (groundfloor)
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	122,725 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	59,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Tepelný odpor podlahy:	4,71 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,05 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,8 m
Vypočtený přídavný lin. číselník prostupu:	-0,019 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,205 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,76
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,155 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	19,082 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 15,315 do 58,51 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	20,576 / 10,839 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Strop nad spodní terasou
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	28,32 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	24,1 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0

Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Tepelný odpor podlahy:	4,45 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy U _f :	0,216 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,86
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,185 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	5,247 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 5,148 do 6,291 W/K
..... stanoven pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	4,962 / 5,029 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:	24,329 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	15,105 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 20,463 do 64,801 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	
Windows - south	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Windows - east	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Windows - west	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Window - roof	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Windows - south	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Windows - east	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Windows - west	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Window - roof	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _g /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
Windows - south	77,85	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Windows - east	30,55	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Windows - west	15,83	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Window - roof	16,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	H (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohtivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_g je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	5793,9	9134,7	14480,8	18945,8	20939,3	19686,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	19513,6	21244,4	15754,5	13478,7	7575,3	4786,8

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Základní popis prostoru

Název nevytápěného prostoru:	Garage
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	50,0 W (využito 70,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
Dodaná elektřina na osvětlení:	12,6 MJ/rok

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Family house
 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: 45,172 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 279,591 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 24,329 W/K
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 349,092 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	19,695	2,526	5,794	8,320	0,987	100,0	11,481
2	16,800	2,151	9,135	11,286	0,936	100,0	6,232
3	15,133	2,270	14,481	16,751	0,772	64,0	2,204
4	10,760	2,098	18,946	21,044	0,511	0,0	---
5	6,375	2,088	20,939	23,028	0,277	0,0	---
6	3,697	1,995	19,686	21,681	0,171	0,0	---
7	2,087	2,062	19,514	21,575	0,097	0,0	---
8	2,178	2,088	21,244	23,333	0,093	0,0	---
9	5,993	2,109	15,754	17,863	0,335	0,0	---
10	10,937	2,265	13,479	15,743	0,645	22,7	0,782
11	15,087	2,300	7,575	9,875	0,941	100,0	5,794
12	18,053	2,515	4,787	7,302	0,989	100,0	10,830

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 37,324 GJ

Roční energetická bilance výplně otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Windows - south	J	28,273	99,950	47,191	1,67	-1,5	0,1
Windows - east	V	11,095	30,235	11,536	1,04	-1,4	0,7
Windows - west	Z	5,750	15,671	5,979	1,04	-1,4	0,7
Window - roof	H	5,811	25,478	9,297	1,60	-3,1	0,6

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.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,306	0,196	---	0,306	---	---
2	0,508	0,409	---	0,508	---	---
3	0,908	0,799	---	0,908	---	---
4	1,329	1,223	---	1,329	---	---
5	1,631	1,380	---	1,631	---	---
6	1,579	1,373	---	1,579	---	---
7	1,551	1,380	---	1,551	---	---
8	1,567	1,380	---	1,567	---	---
9	1,042	0,937	---	1,042	---	---
10	0,771	0,662	---	0,771	---	---
11	0,381	0,275	---	0,381	---	---
12	0,241	0,132	---	0,241	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: export do veřejné sítě

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sounavy a v solárním akumulčním zásobníku;
 Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem;
 Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

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	15,595	---	---	0,069	1,456	0,902	0,104	18,127
2	8,465	---	---	0,063	1,418	0,670	0,094	10,710
3	2,994	---	---	0,069	1,418	0,617	0,096	5,193
4	---	---	---	0,067	1,382	0,488	0,078	2,016
5	---	---	---	0,069	1,380	0,415	0,069	1,934
6	---	---	---	0,067	1,373	0,373	0,069	1,882
7	---	---	---	0,069	1,380	0,386	0,075	1,910
8	---	---	---	0,069	1,380	0,415	0,074	1,939
9	---	---	---	0,067	1,401	0,499	0,078	2,045
10	1,063	---	---	0,069	1,426	0,611	0,086	3,256
11	7,870	---	---	0,067	1,443	0,712	0,101	10,192
12	14,711	---	---	0,069	1,460	0,890	0,104	17,234

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: 76,438 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 303,9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 658,7 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,58 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,46 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Garage

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	---	---	---	---	---	0,002	---	0,002
2	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
3	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
4	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
5	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
6	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
7	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
8	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
9	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
10	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
11	---	---	---	---	---	0,001	---	0,001
12	---	---	---	---	---	0,002	---	0,002

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: 0,013 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	349,092	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	45,172	12,94 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	24,329	6,97 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	65,871	18,87 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	213,720	61,22 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Strop nad spodní terasou:	28,3	5,247	1,50 %
	Wall - south:	42,5	8,490	2,43 %
	Wall - east:	32,8	6,558	1,88 %
	Wall - east (stone):	9,9	1,980	0,57 %
	Wall - north:	207,5	41,500	11,89 %
	Wall - west:	33,8	6,751	1,93 %
	Wall - west (underground):	41,0	8,207	2,35 %
	Windows - south:	77,9	77,850	22,30 %
	Windows - east:	30,6	30,550	8,75 %
	Windows - west:	15,8	15,834	4,54 %
	Window - roof:	16,0	16,000	4,58 %
	Floor (groundfloor):	122,7	19,082	5,47 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	349,092 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1555,5 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,22 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	16,5 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:	303,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	658,7 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,58 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,46 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	37,324 GJ	10,368 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1555,5 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	482,7 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	6,7 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 21 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3200.

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

Produkcce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
				k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	0,196	---	36,256	0,306	0,306	---	---	---
2	0,409	---	21,423	0,508	0,508	---	---	---
3	0,799	---	10,389	0,908	0,908	---	---	---
4	1,223	---	4,033	1,329	1,329	---	---	---
5	1,380	---	3,869	1,631	1,631	---	---	---
6	1,373	---	3,766	1,579	1,579	---	---	---
7	1,380	---	3,822	1,551	1,551	---	---	---
8	1,380	---	3,879	1,567	1,567	---	---	---
9	0,937	---	4,092	1,042	1,042	---	---	---
10	0,662	---	6,513	0,771	0,771	---	---	---
11	0,275	---	20,387	0,381	0,381	---	---	---
12	0,132	---	34,472	0,241	0,241	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

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	15,595	---	---	0,069	1,456	0,903	0,104	18,128
2	8,465	---	---	0,063	1,418	0,671	0,094	10,711
3	2,994	---	---	0,069	1,418	0,618	0,096	5,194
4	---	---	---	0,067	1,382	0,489	0,078	2,016
5	---	---	---	0,069	1,380	0,416	0,069	1,934
6	---	---	---	0,067	1,373	0,374	0,069	1,883
7	---	---	---	0,069	1,380	0,386	0,075	1,911
8	---	---	---	0,069	1,380	0,416	0,074	1,939
9	---	---	---	0,067	1,401	0,500	0,078	2,046
10	1,063	---	---	0,069	1,426	0,612	0,086	3,257
11	7,870	---	---	0,067	1,443	0,713	0,101	10,194
12	14,711	---	---	0,069	1,460	0,891	0,104	17,236

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:	50,697 GJ	14,083 MWh	29 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,112 GJ	0,031 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	50,809 GJ	14,114 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:	0,818 GJ	0,227 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	0,818 GJ	0,227 MWh	0 kWh/m2
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	16,918 GJ	4,699 MWh	10 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,916 GJ	0,255 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	17,834 GJ	4,954 MWh	10 kWh/m2
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	6,990 GJ	1,942 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	6,990 GJ	1,942 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	76,450 GJ	21,236 MWh	44 kWh/m2

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	10,527 GJ	2,924 MWh	6 kWh/m ²
z toho se v budově využije:	10,147 GJ	2,819 MWh	6 kWh/m²
(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	11,815 GJ	3,282 MWh	7 kWh/m ²
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	11,815 GJ	3,282 MWh	7 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	21,236 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1555,5 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	482,7 m ²
Měrná dodaná energie EP,V:	13,7 kWh/(m ³ .a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 44 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

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	14,1	15,5	15,5	2,8	1,9	2,1	2,1	0,4
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	2,8	---	2,8	---
SOUČET				14,1	15,5	15,5	2,8	4,7	2,1	4,9	0,4

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,9	5,8	6,2	2,3	0,3	0,9	0,9	0,3
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina (v nevyt. prostorech)	3,0	3,2	0,6200	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---
SOUČET				1,9	5,8	6,2	2,3	0,3	0,9	0,9	0,3

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	0,2	0,7	0,7	0,3	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina (v nevyt. prostorech)	3,0	3,2	0,6200	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,2	0,7	0,7	0,3	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	0,0000	---	---	---	---	3,3	-9,8	-10,5
SOUČET				---	---	---	---	3,3	-9,8	-10,5

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]	CO ₂ [t/a]
elektřina ze sítě	2,451	7,352	7,842	2,867
zemní plyn	15,963	17,560	17,560	3,193
Slunce a jiná energie prostředí	2,819	---	2,819	---
elektřina (v nevyt. prostorech)	0,003	0,010	0,011	0,002
elektřina z FV exportovaná	---	-9,846	-10,502	---
SOUČET	21,236	15,077	17,730	6,062

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	6,062 t	
Celková primární energie za rok:	17,730 MWh	63,827 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	15,077 MWh	54,276 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1 555,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	482,7 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	11,4 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	9,7 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	13 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	37 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	31 kWh/(m2.a)	

STOP, Energie 2015 EDU