České vysoké učení technické
Fakulta stavební
Katedra technologie staveb

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: posouzení bytového domu se systémem CW 50 HI
Zpracovatel: Jan Ribár
Zakázka: bytový dům Jordán
Datum: 18. 05. 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] 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:	byt ve 3. NP
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	324,65 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	136,12 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	153,95 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.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:	0 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · příkon osvětlení: 0,0 W · prům. účinnost osvětlení: 10 % · spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m2.a) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 0,0 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:	(podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční 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/m3
Váhový činitel regulace:	1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	262,739 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,9 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	70,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	70,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	29,169 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
stšna obvodová	39,95	0,170	1,00	6,792	0,180
teplá podlaha	136,5	0,140	1,00	19,110	0,150
Plastové okno s trojsklem 4	2,25 (1,5x1,5 x 1)	0,967	1,00	2,176	1,200
Plastové okno s trojsklem 3	0,2 (0,45x0,45 x 1)	0,987	1,00	0,200	1,200
Plastové okno s trojsklem 4	0,81 (0,9x0,9 x 1)	0,987	1,00	0,799	1,200
Plastové okno s trojsklem 2	1,0 (1,0x1,0 x 1)	0,987	1,00	0,987	1,200
LOP 1	34,63 (1,48x2,6 x 9)	0,640	1,00	22,164	1,160
lop 2	0,52 (0,2x2,6 x 1)	0,640	1,00	0,333	1,160
lop 3	3,22 (1,24x2,6 x 1)	0,640	1,00	2,063	1,160

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=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: 54,624 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 21,909 W/K

Přídavný měrný tok prostupem prvky s vytápěním v zóně č. 1 :

1. konstrukce s vytápěcím zařízením

Název konstrukce:	podlahové vytápění
Plocha konstrukce:	136,5 m2
Tepelný odpor od otopné plochy do interiéru:	0,231 m2K/W
... dtto směrem k zemině či k vnějšímu povrchu:	5,687 m2K/W
Měrný tepelný tok místností:	0,01 W/K
Procento krytí potřeby tepla:	80,0 %
Typ konstrukce:	konstrukce do nevytápěného prostoru (model EN 832)
Parametr b:	8,0
Přídavný měrný tok prostupem dHt:	0,004 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

		Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,ov**	**Úhel**	**F,finL**	**Úhel**	**F,finR**	**F,fin**
Plastové okno s trojsklem 4	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Plastové okno s trojsklem 3	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Plastové okno s trojsklem 4	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Plastové okno s trojsklem 2	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
LOP 1	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
lop 2	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
lop 3	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Plastové okno s trojsklem 4	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Plastové okno s trojsklem 3	JZ	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Plastové okno s trojsklem 4	SV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Plastové okno s trojsklem 2	SV	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP 1	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
lop 2	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
lop 3	V	-----	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 [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl/Ff [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Plastové okno s trojsklem 4	2,25	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
Plastové okno s trojsklem 3	0,2	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
Plastové okno s trojsklem 4	0,81	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
Plastové okno s trojsklem 2	1,0	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
LOP 1	34,63	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
lop 2	0,52	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
lop 3	3,22	0,59	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (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 celk. 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):	832,4	1479,9	2692,3	4215,6	4929,2	5080,8
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	4760,5	4575,1	3049,6	2237,3	1058,0	665,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: byt ve 3. NP
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 29,169 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 76,533 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
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: 0,004 W/K
Výsledný měrný tok H: 105,706 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	6,031	---	0,832	0,832	0,879	100,0	5,299
2	5,140	---	1,480	1,480	0,776	100,0	3,991
3	4,615	---	2,692	2,692	0,632	100,0	2,915
4	3,260	---	4,216	4,216	0,436	100,0	1,422
5	1,897	---	4,929	4,929	0,278	4,2	0,527
6	1,069	---	5,081	5,081	0,210	0,0	---
7	0,566	---	4,761	4,761	0,119	0,0	---
8	0,595	---	4,575	4,575	0,130	0,0	---
9	1,781	---	3,050	3,050	0,369	54,8	0,657
10	3,313	---	2,237	2,237	0,597	100,0	1,977
11	4,603	---	1,058	1,058	0,813	100,0	3,743
12	5,521	---	0,665	0,665	0,892	100,0	4,927

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: 25,457 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
Plastové okno s trojsklem 4	JZ	0,790	2,305	0,934	1,18	-2,0	0,4
Plastové okno s trojsklem 3	JZ	0,073	0,207	0,084	1,16	-1,9	0,5
Plastové okno s trojsklem 4	SV	0,290	0,471	0,159	0,55	-1,0	0,8
Plastové okno s trojsklem 2	SV	0,358	0,581	0,196	0,55	-1,0	0,8
LOP 1	Z	8,050	28,889	10,432	1,30	-1,9	0,4
lop 2	V	0,121	0,434	0,157	1,30	-1,9	0,4
lop 3	V	0,749	2,689	0,971	1,30	-1,9	0,4

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:

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	7,518	---	---	0,026	---	---	---	7,544
2	5,662	---	---	0,024	---	---	---	5,685
3	4,135	---	---	0,026	---	---	---	4,161
4	2,017	---	---	0,025	---	---	---	2,043
5	0,748	---	---	0,026	---	---	---	0,774
6	---	---	---	0,025	---	---	---	0,025
7	---	---	---	0,026	---	---	---	0,026
8	---	---	---	0,026	---	---	---	0,026
9	0,931	---	---	0,025	---	---	---	0,957
10	2,805	---	---	0,026	---	---	---	2,831
11	5,310	---	---	0,025	---	---	---	5,335
12	6,990	---	---	0,026	---	---	---	7,016

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: 36,423 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 76,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 219,1 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,37 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,35 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,67 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	105,706	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	29,169	27,59 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	21,909	20,73 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	54,624	51,68 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Plastové okno s trojsklem 3:	0,2	0,200	0,19 %
	Plastové okno s trojsklem 4:	3,1	2,975	2,81 %

Plastové okno s trojsklem 2:	1,0	0,987	0,93 %
teplá podlaha:	136,5	19,110	18,08 %
lop 2:	35,2	22,497	21,28 %
lop 3:	3,2	2,063	1,95 %
stšna obvodová:	40,0	6,792	6,42 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,0	0,004	0,00 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 105,706 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 324,7 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,33 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 23,9 kWh/(m3.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: 76,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 219,1 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,37 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,35 W/m2K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 25,457 GJ 7,072 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 324,7 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 154,0 m2
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 21,8 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 46 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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	7,518	---	---	0,026	---	---	---	7,544
2	5,662	---	---	0,024	---	---	---	5,685
3	4,135	---	---	0,026	---	---	---	4,161
4	2,017	---	---	0,025	---	---	---	2,043
5	0,748	---	---	0,026	---	---	---	0,774
6	---	---	---	0,025	---	---	---	0,025
7	---	---	---	0,026	---	---	---	0,026
8	---	---	---	0,026	---	---	---	0,026
9	0,931	---	---	0,025	---	---	---	0,957
10	2,805	---	---	0,026	---	---	---	2,831
11	5,310	---	---	0,025	---	---	---	5,335
12	6,990	---	---	0,026	---	---	---	7,016

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:		36,116 GJ	10,032 MWh	65 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---	
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	**36,116 GJ**	**10,032 MWh**	**65 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:	0,307 GJ	0,085 MWh	1 kWh/m2	
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---	
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	**0,307 GJ**	**0,085 MWh**	**1 kWh/m2**	
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	---	---	---	
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:		---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	**---**	**---**	**---**	
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:		---	---	---
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	**---**	**---**	**---**	
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	**36,423 GJ**	**10,117 MWh**	**66 kWh/m2**	

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **10,117 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 324,7 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 154,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 31,2 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 66 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** ------ MWh/a ------ t/a				**Teplá voda** ------ 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	1,1700	10,0	30,1	32,1	11,7	---	---	---	---
SOUČET				**10,0**	**30,1**	**32,1**	**11,7**	**---**	**---**	**---**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Osvětlení** ------ MWh/a ------ t/a				**Pom.energie** ------ 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	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---

SOUČET				**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Nuc.větrání** ------ MWh/a ------ t/a				**Chlazení** ------ 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	1,1700	0,1	0,3	0,3	0,1	---	---	---	---
SOUČET				**0,1**	**0,3**	**0,3**	**0,1**	**---**	**---**	**---**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Úprava RH** ------ MWh/a ------ t/a				**Export elektřiny** ------- 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	1,1700	---	---	---	---			
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	30,352	32,376	11,837	10,117
SOUČET	**30,352**	**32,376**	**11,837**	**10,117**

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:	11,837 t	
Celková primární energie za rok:	32,376 MWh	116,552 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	**30,352 MWh**	**109,268 GJ**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	324,7 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	154,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	36,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	99,7 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	93,5 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	77 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	**210 kWh/(m2.a)**	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	**197 kWh/(m2.a)**	

STOP, Energie 2015 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

Rekapitulace vstupních dat:
Objem vytápěných zón budovy V: 324,7 m3
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 219,1 m2
Převažující návrhová vnitřní teplota Tim pro určení Uem,N: 20,0 C

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:
max. prům. souč. prostupu tepla U,em,N: 0,37 W/m2K

Výsledky výpočtu:
průměrný součinitel prostupu tepla U,em: 0,35 W/m2K

U,em < U,em,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C
Slovní popis: vyhovující
Klasifikační ukazatel CI: 0,9

Energie 2015 EDU, (c) 2015 Svoboda Software