

Příloha č. 4a) výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla
podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2021.0

Název úlohy: **K - energoblok**
Zpracovatel: Ing. Zdeněk Bohutínský
Zakázka:
Datum: 24.03.2023

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 c) a/nebo d)
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	1. zóna
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Zdrav.zařízení - ostatní prostory)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	346,05 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	309,7 m2
Objem z vnějších rozměrů:	1453,22 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	3000 / 2000 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,3
Činitel plošného využití zóny:	0,75
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	934,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	384 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	2179,713 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	41,7 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
-------------------------	---

Název otopné soustavy č. 1:	Centrální plynová kotelna
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	85,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 39,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	plynová kotelna
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	68,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	mimo hodnocenou budovu
Účinnost distribuce mimo budovu:	80,0 %
Energonositel:	zemní plyn
Zdroj tepla č. 2:	KGJ
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	32,0 %
Typ zdroje tepla:	kogenerační jednotka
Účinnost výroby tepla/elektřiny:	53,0 % / 30,0 %
Umístění zdroje tepla:	mimo hodnocenou budovu
Účinnost distribuce mimo budovu:	80,0 %
Energonositel:	zemní plyn

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
Název systému přípravy TV č. 1:	Příprava TUV		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	8,5 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	44,7 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)		
Zdroj tepla č. 1:	El. akumulací zásobník		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
20,0 l	6,4 Wh/(l.d)	El. akumulací zásobník	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
SCH	346,05	0,125	1,00	43,256	0,240
SO	51,66	0,225	1,00	11,623	0,300
SO	97,69	0,225	1,00	21,980	0,300
SO	56,70	0,225	1,00	12,758	0,300
SO	39,78	0,225	1,00	8,951	0,300
LUX1	32,52 (9,29x3,5x1)	0,800	1,00	26,012	1,500
LUX2	2,00 (2,0x1,0x1)	0,800	1,00	1,600	1,500
DO1	11,14 (2,36x2,36x2)	0,900	1,00	10,025	1,700
DO2	5,00 (2,0x2,5x1)	0,900	1,00	4,500	1,700
OK1	5,33 (2,36x1,13x2)	0,800	1,00	4,267	1,500
DO3	4,04 (1,0x2,02x2)	0,900	1,00	3,636	1,700
OK2	1,50 (1,0x1,5x1)	0,800	1,00	1,200	1,500
DO4	2,99 (1,48x2,02x1)	0,900	1,00	2,691	1,700
OK3	1,43 (1,24x1,15x1)	0,800	1,00	1,141	1,500
DO5	4,24 (1,05x2,02x2)	0,900	1,00	3,818	1,700
OK4	2,83 (0,82x1,15x3)	0,800	1,00	2,263	1,500
OK5	5,11 (1,75x1,46x2)	0,800	1,00	4,088	1,500
DO4	2,99 (1,48x2,02x1)	0,900	1,00	2,691	1,700
OK6	1,75 (1,75x1,0x1)	0,800	1,00	1,400	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 730540-2:2011 pro T_{im}=20 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * DeltaU_{tjm}.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb $\Delta U, t_{jm}$:	0,05 W/m ² K
Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$:	167,899 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$:	33,737 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$:	201,636 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

		1. konstrukce ve styku se zemínou
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)	
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	346,05 m ²	
Exponovaný obvod této podlahy:	78,26 m	
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,32 m	
Název/typ podlahové konstrukce:	PDLzem	
Tepelný odpor podlahy:	0,233 m ² K/W	
Přídavná okrajová izolace:	není	
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,481 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce b :	0,18	
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20$ C:	0,45 W/(m ² K)	
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U :	0,439 W/(m ² K)	
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$:	151,827 W/K	
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$:	od 77,233 do 228,518 W/K	
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	215,788 / 74,593 W/K	

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou $H_{t,g,m}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	228,518	219,112	189,325	154,835	114,075	92,127
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	77,233	78,017	112,507	153,268	193,244	214,409

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou $H_{t,g,c}$:	151,827 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$:	17,303 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$:	169,129 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	1145,864 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	78,9 %
Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa:	4,5 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,3 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění $H_{v,x}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-4,5 Pa	-4,4 Pa	-3,8 Pa	-3,2 Pa	-2,4 Pa	-2,1 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	95,675	93,763	87,524	79,834	69,311	64,656
Měrný tok $H_{v,arg}$:	115,503	115,503	115,503	115,503	115,503	115,503
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok H_v :	211,178	209,266	203,027	195,337	184,814	180,159
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,9 Pa	-2,4 Pa	-3,1 Pa	-3,9 Pa	-4,3 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	63,297	63,372	68,826	79,467	88,362	92,796
Měrný tok $H_{v,arg}$:	115,503	115,503	115,503	115,503	115,503	115,503

Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	178,800	178,875	184,329	194,970	203,865	208,299

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 194,410 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
LUX1	S	---	1,000	---	---	---	---	1,000
LUX2	S	---	1,000	---	---	---	---	1,000
DO1	S	---	1,000	---	---	---	---	1,000
DO2	S	---	1,000	---	---	---	---	1,000
OK1	S	---	1,000	---	---	---	---	1,000
DO3	J	---	1,000	---	---	---	---	1,000
OK2	J	---	1,000	---	---	---	---	1,000
DO4	J	---	1,000	---	---	---	---	1,000
OK3	J	---	1,000	---	---	---	---	1,000
DO5	Z	---	1,000	---	---	---	---	1,000
OK4	Z	---	1,000	---	---	---	---	1,000
OK5	Z	---	1,000	---	---	---	---	1,000
DO4	Z	---	1,000	---	---	---	---	1,000
OK6	Z	---	1,000	---	---	---	---	1,000
SCH	H	---	1,000	---	---	---	---	1,000
SO	S	---	1,000	---	---	---	---	1,000
SO	J	---	1,000	---	---	---	---	1,000
SO	V	---	1,000	---	---	---	---	1,000
SO	Z	---	1,000	---	---	---	---	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
LUX1	S	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
LUX2	S	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO1	S	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO2	S	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1	S	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO3	J	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK2	J	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO4	J	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK3	J	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO5	Z	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK4	Z	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK5	Z	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO4	Z	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK6	Z	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH	H	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	S	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	J	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	V	---	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	Z	---	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
------------------	-------------	------------	---------	---------------	---------	-----------

LUX1	32,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
LUX2	2,0	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO1	11,14	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO2	5,0	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OK1	5,33	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO3	4,04	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OK2	1,5	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
DO4	2,99	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OK3	1,43	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
DO5	4,24	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK4	2,83	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK5	5,11	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
DO4	2,99	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK6	1,75	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
SCH	346,05	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
SO	51,66	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO	97,69	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO	56,7	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO	39,78	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční číselník stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	170,06	281,64	506,24	727,04	916,07	935,68
Ztráta sáláním:	-148,78	-134,38	-148,78	-143,98	-148,78	-143,98
Celkem (vytápění):	21,29	147,26	357,46	583,06	767,30	791,70
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	916,29	833,88	572,37	407,56	207,66	130,88
Ztráta sáláním:	-148,78	-148,78	-143,98	-148,78	-143,98	-148,78
Celkem (vytápění):	767,52	685,10	428,39	258,79	63,69	-17,90

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	1. zóna
Převažující návrhová vnitřní teplota:	18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	194,410 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	167,899 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	151,827 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	51,040 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	565,175 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q _{H,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [MWh]
1	7,794	0,426	-----	0,021	0,447	0,998	100,0	7,347
2	6,610	0,350	-----	0,147	0,498	0,997	100,0	6,113
3	5,830	0,292	-----	0,357	0,649	0,994	100,0	5,185

4	4,014	0,238	-----	0,583	0,821	0,978	100,0	3,210
5	2,219	0,196	-----	0,767	0,964	0,911	100,0	1,342
6	1,177	0,182	-----	0,792	0,974	0,760	100,0	0,437
7	0,547	0,182	-----	0,768	0,950	0,494	16,7	0,078
8	0,582	0,196	-----	0,685	0,881	0,545	43,2	0,102
9	2,077	0,244	-----	0,428	0,672	0,948	100,0	1,440
10	4,072	0,289	-----	0,259	0,548	0,991	100,0	3,530
11	5,829	0,348	-----	0,064	0,411	0,998	100,0	5,419
12	7,081	0,420	-----	-0,018	0,403	0,999	100,0	6,679

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: **40,881 MWh**

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql	Qs,ini	Qs	Qs/Ql	U,eq [(W/m ² K)]	
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
LUX1	S	2,168	2,398	1,926	0,89	-68,42	0,73
LUX2	S	0,133	0,148	0,118	0,89	-68,42	0,73
DO1	S	0,836	-0,083	-----	-----	0,00	5,54
DO2	S	0,375	-0,037	-----	-----	0,00	5,54
OK1	S	0,356	0,393	0,316	0,89	-68,42	0,73
DO3	J	0,303	-0,030	-----	-----	0,00	5,54
OK2	J	0,100	0,277	0,237	2,36	-161,15	0,32
DO4	J	0,224	-0,022	-----	-----	0,00	5,54
OK3	J	0,095	0,263	0,225	2,36	-161,15	0,32
DO5	Z	0,318	-0,032	-----	-----	0,00	5,54
OK4	Z	0,189	0,398	0,324	1,72	-134,16	0,64
OK5	Z	0,341	0,719	0,585	1,72	-134,16	0,64
DO4	Z	0,224	-0,022	-----	-----	0,00	5,54
OK6	Z	0,117	0,246	0,200	1,72	-134,16	0,64
SCH	H	3,606	0,063	-0,002	0,00	-0,83	0,14
SO	S	0,969	-0,025	-----	-----	0,00	0,24
SO	J	1,832	0,138	0,113	0,06	-1,46	0,23
SO	V	1,063	0,037	0,024	0,02	-1,00	0,23
SO	Z	0,746	0,026	0,017	0,02	-1,00	0,23

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 solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini	Q,SC,W	Q,SC,ht	Q,SC,cl	Q,PV,el	Q,CHP,el	Q,el,exp
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	2,224	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	1,850	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	1,569	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,972	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,406	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,132	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,023	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,031	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,436	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	1,068	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	1,640	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	2,022	-----

Způsob využití elektřiny z kogenerace: uvnitř v zóně

Elektřina využita postupně pro:

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je

produkce elektřiny kog. jednotkami a $Q_{el,exp}$ je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění $Q_{H,dis}$					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	$Q_{C,dis}$ [MWh]	$Q_{W,dis}$ [MWh]	$Q_{RH,dis}$ [MWh]
1	8,349	3,929	-----	-----	12,278	-----	0,201	-----
2	6,947	3,269	-----	-----	10,216	-----	0,181	-----
3	5,892	2,773	-----	-----	8,665	-----	0,201	-----
4	3,648	1,717	-----	-----	5,365	-----	0,194	-----
5	1,525	0,718	-----	-----	2,242	-----	0,201	-----
6	0,496	0,234	-----	-----	0,730	-----	0,194	-----
7	0,088	0,041	-----	-----	0,130	-----	0,201	-----
8	0,116	0,054	-----	-----	0,170	-----	0,201	-----
9	1,637	0,770	-----	-----	2,407	-----	0,194	-----
10	4,011	1,887	-----	-----	5,898	-----	0,201	-----
11	6,158	2,898	-----	-----	9,056	-----	0,194	-----
12	7,589	3,571	-----	-----	11,161	-----	0,201	-----

Vysvětlivky: $Q_{H,dis}$ je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; $Q_{C,dis}$ je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; $Q_{RH,dis}$ je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a $Q_{W,dis}$ je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	$Q_{f,H}$ [MWh]	$Q_{f,C}$ [MWh]	$Q_{f,RH}$ [MWh]	$Q_{f,F}$ [MWh]	$Q_{f,W}$ [MWh]	$Q_{f,L}$ [MWh]	$Q_{f,A}$ [MWh]	$Q_{f,K}$ [MWh]	Q_{fuel} [MWh]
1	13,809	-----	-----	-----	0,211	0,533	0,029	2,680	17,262
2	11,490	-----	-----	-----	0,191	0,438	0,026	2,229	14,374
3	9,745	-----	-----	-----	0,211	0,364	0,029	1,891	12,240
4	6,034	-----	-----	-----	0,205	0,298	0,028	1,171	7,735
5	2,522	-----	-----	-----	0,211	0,245	0,029	0,489	3,497
6	0,821	-----	-----	-----	0,205	0,228	0,028	0,159	1,441
7	0,146	-----	-----	-----	0,211	0,228	0,005	0,028	0,618
8	0,191	-----	-----	-----	0,211	0,245	0,013	0,037	0,698
9	2,707	-----	-----	-----	0,205	0,305	0,028	0,525	3,770
10	6,634	-----	-----	-----	0,211	0,361	0,029	1,287	8,522
11	10,185	-----	-----	-----	0,205	0,435	0,028	1,976	12,829
12	12,552	-----	-----	-----	0,211	0,526	0,029	2,436	15,754

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); $Q_{f,A}$ je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); $Q_{f,K}$ je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q_{fuel} je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : 98,740 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 370,77 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1020,79 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : 0,36 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy AV/V : 0,7 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H_t :	---	---	565,175	100,00 %
z toho:				

Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	194,410	34,40 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	370,765	65,60 %
z toho:			
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	167,899	29,71 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u země Ht,g,c:	---	151,827	26,86 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	51,040	9,03 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 SO	EXT	245,83	55,311	9,79 %
--------	-----	--------	--------	--------

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 SCH	EXT	346,05	43,256	7,65 %
---------	-----	--------	--------	--------

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 PDLzem	ZEM	346,05	151,827	26,86 %
------------	-----	--------	---------	---------

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 LUX1	EXT	32,52	26,012	4,60 %
VO2 LUX2	EXT	2,00	1,600	0,28 %
VO3 OK1	EXT	5,33	4,267	0,75 %
VO4 OK2	EXT	1,50	1,200	0,21 %
VO5 OK3	EXT	1,43	1,141	0,20 %
VO6 OK4	EXT	2,83	2,263	0,40 %
VO7 OK5	EXT	5,11	4,088	0,72 %
VO8 OK6	EXT	1,75	1,400	0,25 %
VO9 DO1	EXT	11,14	10,025	1,77 %
VO10 DO2	EXT	5,00	4,500	0,80 %
VO11 DO3	EXT	4,04	3,636	0,64 %
VO12 DO4	EXT	5,98	5,381	0,95 %
VO13 DO5	EXT	4,24	3,818	0,68 %

Celkem:		1020,79	319,725	56,57 %
----------------	--	----------------	----------------	----------------

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 500,265 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,0 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C): 15,5 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.

Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H \cdot (T_i - T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 370,765 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 1020,8 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,36 W/(m2K)

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

0,38 W/m2K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 40,881 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1453,2 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 346,1 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 28,1 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 118 kWh/(m2.a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 321,6 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 7,2 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 18,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3472 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

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

Měsíc	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,MAX,el [MWh]	Q,PV,el [MWh]		Q,CHP,el [MWh]	
					k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	34,523	-----	-----	2,224	-----
2	-----	-----	-----	28,748	-----	-----	1,850	-----
3	-----	-----	-----	24,481	-----	-----	1,569	-----
4	-----	-----	-----	15,470	-----	-----	0,972	-----
5	-----	-----	-----	6,994	-----	-----	0,406	-----
6	-----	-----	-----	2,882	-----	-----	0,132	-----
7	-----	-----	-----	1,236	-----	-----	0,023	-----
8	-----	-----	-----	1,395	-----	-----	0,031	-----
9	-----	-----	-----	7,539	-----	-----	0,436	-----
10	-----	-----	-----	17,045	-----	-----	1,068	-----
11	-----	-----	-----	25,657	-----	-----	1,640	-----
12	-----	-----	-----	31,508	-----	-----	2,022	-----

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); 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) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	13,809	-----	-----	-----	0,211	0,533	0,029	2,680	17,262
2	11,490	-----	-----	-----	0,191	0,438	0,026	2,229	14,374
3	9,745	-----	-----	-----	0,211	0,364	0,029	1,891	12,240
4	6,034	-----	-----	-----	0,205	0,298	0,028	1,171	7,735
5	2,522	-----	-----	-----	0,211	0,245	0,029	0,489	3,497
6	0,821	-----	-----	-----	0,205	0,228	0,028	0,159	1,441
7	0,146	-----	-----	-----	0,211	0,228	0,005	0,028	0,618
8	0,191	-----	-----	-----	0,211	0,245	0,013	0,037	0,698
9	2,707	-----	-----	-----	0,205	0,305	0,028	0,525	3,770
10	6,634	-----	-----	-----	0,211	0,361	0,029	1,287	8,522
11	10,185	-----	-----	-----	0,205	0,435	0,028	1,976	12,829
12	12,552	-----	-----	-----	0,211	0,526	0,029	2,436	15,754

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	276,606 GJ	76,835 MWh	222 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,084 GJ	0,301 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	277,690 GJ	77,136 MWh	223 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:	-----	-----	-----
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	-----
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	-----	-----	-----
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	8,963 GJ	2,490 MWh	7 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	-----
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	8,963 GJ	2,490 MWh	7 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	15,137 GJ	4,205 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	15,137 GJ	4,205 MWh	12 kWh/m2

Ztráty při výrobě elektřiny užitě v budově:	—	—	—
Výroba exportované a nevyužitě elektřiny:	53,673 GJ	14,909 MWh	43 kWh/m2
Dodaná energie na výrobu elektřiny:	53,673 GJ	14,909 MWh	43 kWh/m2
Podle situace se tato dodaná energie týká výroby elektřiny kogenerací a/nebo elektrocentrálou (generátorem).			
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP:	355,462 GJ	98,740 MWh	285 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina z kogenerace za rok Q _{CHP,el} :	44,548 GJ	12,375 MWh	36 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	—	—	—

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 98,740 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1453,2 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 346,1 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 67,9 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 285 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		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	76,84	76,84	15,37	—	—	—
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	—	—	—	2,49	6,47	2,14
elektřina z KVET užitá v budově	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
SOUČET			76,84	76,84	15,37	2,49	6,47	2,14

Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	4,20	10,93	3,62	0,30	0,78	0,26
elektřina z KVET užitá v budově	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
SOUČET			4,20	10,93	3,62	0,30	0,78	0,26

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	—	—	—	—	—	—
elektřina z KVET užitá v budově	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
SOUČET			—	—	—	—	—	—

Energo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q _{fuel}	Q _{pN}	CO2	Q _{fuel}	Q _{el}	Q _{pN}
zemní plyn	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	—	—	—	—	—	—
elektřina z KVET užitá v budově	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
výroba elektřiny v KVET nevyuž.	1,0	0,2000	—	—	—	14,91	—	14,91
SOUČET			—	—	—	14,91	—	14,91

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q_{fuel} je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q_{el} je produkce elektřiny; Q_{pN} je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q_{fuel} [MWh/a]	Q_{primN} [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	76,835	76,835	15,367

elektřina ze sítě	6,995	18,188	6,016
elektřina z KVET užitá v budově	-----	-----	-----
výroba elektřiny v KVET nevyuž. v budově	14,909	14,909	2,982
SOUČET	98,740	109,932	24,365

Vysvětlivky: Q_{fuel} je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q_{primN} je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO₂ jsou s tím spojené celkové emise CO₂ (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO₂ budovy

Emise CO ₂ za rok (bez vlivu případného nedopalu):	24,365 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	109,932 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1453,2 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	346,1 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	16,8 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E _{pN,V} :	75,6 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	70 kg/(m ² .a)
Měrná prim. energie z obnovit. zdrojů E_{pN,A}:	318 kWh/(m².a)

Příloha č. 4b) výpočet energetické náročnosti referenční budovy podle vyhlášky č. 264/2020 sb.

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Energie 2021.0

Název úlohy: **K - energoblok**
REFERENČNÍ BUDOVA
Zpracovatel: Ing. Zdeněk Bohutínský
Zakázka:
Datum: 24.03.2023

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 c) a/nebo d)
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	1. zóna
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Zdrav.zařízení - ostatní prostory)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	346,05 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	309,7 m2
Objem z vnějších rozměrů:	1453,22 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	18,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	3000 / 2000 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,3
Činitel plošného využití zóny:	0,75
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	934,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	384 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	2179,713 kWh
Roční potřeba teplé vody v zóně:	41,7 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	Centrální plynová kotelna
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %

Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 21,1 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. plynová kotelná)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	68,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	mimo hodnocenou budovu
Účinnost distribuce mimo budovu:	100,0 %
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)
Zdroj tepla č. 2:	Referenční zdroj tepla (pův. KGJ)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	32,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	mimo hodnocenou budovu
Účinnost distribuce mimo budovu:	100,0 %
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
Název systému přípravy TV č. 1:	Příprava TUV		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	8,5 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	150,0 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)		
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. El. akumulční zásobník)		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	88,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
20,0 l	7,0 Wh/(l.d)	El. akumulční zásobník	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	UN20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
SCH	346,05	0,240	0,240	1,00	83,052
SO	51,66	0,300	0,300	1,00	15,497
SO	97,69	0,300	0,300	1,00	29,307
SO	56,70	0,300	0,300	1,00	17,010
SO	39,78	0,300	0,300	1,00	11,934
LUX1	32,52 (9,29x3,5x1)	1,500	1,500	1,00	48,773
LUX2	2,00 (2,0x1,0x1)	1,500	1,500	1,00	3,000
DO1	11,14 (2,36x2,36x2)	1,700	1,648	1,00	18,356
DO2	5,00 (2,0x2,5x1)	1,700	1,648	1,00	8,239
OK1	5,33 (2,36x1,13x2)	1,500	1,500	1,00	8,000
DO3	4,04 (1,0x2,02x2)	1,700	1,648	1,00	6,658
OK2	1,50 (1,0x1,5x1)	1,500	1,500	1,00	2,250
DO4	2,99 (1,48x2,02x1)	1,700	1,648	1,00	4,927
OK3	1,43 (1,24x1,15x1)	1,500	1,500	1,00	2,139
DO5	4,24 (1,05x2,02x2)	1,700	1,648	1,00	6,990
OK4	2,83 (0,82x1,15x3)	1,500	1,500	1,00	4,244
OK5	5,11 (1,75x1,46x2)	1,500	1,500	1,00	7,665
DO4	2,99 (1,48x2,02x1)	1,700	1,648	1,00	4,927
OK6	1,75 (1,75x1,0x1)	1,500	1,500	1,00	2,625

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C ve W/(m²K);
U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve W/(m²K);
b je číselník teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tj}$.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tj} : 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$:	285,593 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$:	13,495 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$:	299,088 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)					
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	346,05 m ²					
Exponovaný obvod této podlahy:	78,26 m					
Součinitel vlivu spodní vody G _w :	1,0					
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu					
Tloušťka obvodové stěny:	0,32 m					
Název/typ podlahové konstrukce:	PDLzem					
Požad. součinitel prostupu tepla U _{N,20} :	0,450 W/(m ² K)					
Referenční součinitel prostupu tepla U _R :	0,450 W/(m ² K)					
Přídavná okrajová izolace:	není					
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m ² K)					
Činitel teplotní redukce b:	0,52					
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,234 W/(m ² K)					
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	80,918 W/K					
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 51,789 do 110,866 W/K					
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	104,549 / 29,129 W/K					
<u>Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou H_{t,g,m} [W/K]:</u>						
Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	110,866	107,193	95,561	82,093	66,176	57,605
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	51,789	52,095	65,564	81,481	97,092	105,357
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H _{t,g,c} :	80,918 W/K					
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H _{t,g,tj} :	6,921 W/K					
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zemínou H _{t,g} :	87,839 W/K					

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	1145,864 m3					
Podíl vzduchu z objemu zóny:	78,9 %					
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	4,5 1/h					
Možnost příčného provětrávání:	ano					
Typ větrání zóny:	přirozené					
Intenzita přirozeného větrání:	0,3 1/h					
Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg:	30,0 % (jen v režimu vytápění)					
Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:						
Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-4,5 Pa	-4,4 Pa	-3,8 Pa	-3,2 Pa	-2,4 Pa	-2,1 Pa
Měrný tok Hv,lea:	95,675	93,763	87,524	79,834	69,311	64,656
Měrný tok Hv,arg:	80,852	80,852	80,852	80,852	80,852	80,852
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	176,527	174,615	168,376	160,686	150,164	145,508
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,9 Pa	-2,4 Pa	-3,1 Pa	-3,9 Pa	-4,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	63,297	63,372	68,826	79,467	88,362	92,796
Měrný tok Hv,arg:	115,503	80,851	80,852	80,852	80,852	80,852
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	178,800	144,224	149,678	160,319	169,214	173,648

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 162,647 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
LUX1	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
LUX2	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO1	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO2	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK1	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO3	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK2	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO4	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK3	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO5	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK4	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK5	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO4	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK6	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SCH	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
LUX1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
LUX2	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO2	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO3	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK2	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO4	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK3	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO5	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK4	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK5	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO4	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK6	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO	Z	----	0,750	0,750	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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
LUX1	32,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)

LUX2	2,0	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO1	11,14	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO2	5,0	0,00	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OK1	5,33	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO3	4,04	0,00	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
OK2	1,5	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
DO4	2,99	0,00	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
OK3	1,43	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	J (90°)
DO5	4,24	0,00	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	Z (90°)
OK4	2,83	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	Z (90°)
OK5	5,11	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	Z (90°)
DO4	2,99	0,00	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	Z (90°)
OK6	1,75	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	Z (90°)
SCH	346,05	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
SO	51,66	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO	97,69	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO	56,7	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO	39,78	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (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); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	191,88	319,14	575,64	832,03	1048,89	1065,71
Ztráta sáláním:	-259,74	-234,60	-259,74	-251,36	-259,74	-251,36
Celkem (vytápění):	-67,86	84,53	315,90	580,67	789,15	814,35
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1044,49	957,53	653,97	464,18	234,70	147,25
Ztráta sáláním:	-259,74	-259,74	-251,36	-259,74	-251,36	-259,74
Celkem (vytápění):	784,75	697,79	402,61	204,44	-16,66	-112,49

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	1. zóna
Převažující návrhová vnitřní teplota:	18,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	18,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	162,647 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	285,593 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	80,918 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	20,416 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	549,573 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q _{H,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [MWh]
1	7,714	0,426	-----	-0,068	0,358	1,000	100,0	7,356
2	6,531	0,350	-----	0,085	0,435	0,999	100,0	6,097
3	5,724	0,292	-----	0,316	0,607	0,997	100,0	5,118
4	3,889	0,238	-----	0,581	0,819	0,984	100,0	3,083

5	2,064	0,196	-----	0,789	0,985	0,913	100,0	1,164
6	1,012	0,182	-----	0,814	0,997	0,723	74,8	0,292
7	0,367	0,182	-----	0,785	0,967	0,379	0,0	-----
8	0,402	0,196	-----	0,698	0,894	0,450	0,0	-----
9	1,926	0,244	-----	0,403	0,646	0,957	100,0	1,307
10	3,942	0,289	-----	0,204	0,493	0,995	100,0	3,451
11	5,729	0,348	-----	-0,017	0,331	0,999	100,0	5,399
12	6,991	0,420	-----	-0,112	0,308	1,000	100,0	6,683

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: 39,950 MWh

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	10,095	-----	-----	-----	0,260	0,533	0,016	-----	10,904
2	8,368	-----	-----	-----	0,235	0,438	0,014	-----	9,055
3	7,024	-----	-----	-----	0,260	0,364	0,016	-----	7,665
4	4,232	-----	-----	-----	0,252	0,298	0,015	-----	4,796
5	1,598	-----	-----	-----	0,260	0,245	0,016	-----	2,119
6	0,400	-----	-----	-----	0,252	0,228	0,011	-----	0,891
7	-----	-----	-----	-----	0,260	0,228	-----	-----	0,488
8	-----	-----	-----	-----	0,260	0,245	-----	-----	0,506
9	1,794	-----	-----	-----	0,252	0,305	0,015	-----	2,366
10	4,737	-----	-----	-----	0,260	0,361	0,016	-----	5,374
11	7,409	-----	-----	-----	0,252	0,435	0,015	-----	8,111
12	9,172	-----	-----	-----	0,260	0,526	0,016	-----	9,974

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 62,247 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 386,93 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1020,79 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,38 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,7 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:	---	---	549,573	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	162,647	29,60 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	386,926	70,40 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	285,593	51,97 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	80,918	14,72 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	20,416	3,71 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 SO	EXT	245,83	73,748	13,42 %
--------	-----	--------	--------	---------

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 SCH	EXT	346,05	83,052	15,11 %
---------	-----	--------	--------	---------

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 PDLzem	ZEM	346,05	80,918	14,72 %
------------	-----	--------	--------	---------

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 LUX1	EXT	32,52	48,773	8,87 %
VO2 LUX2	EXT	2,00	3,000	0,55 %
VO3 OK1	EXT	5,33	8,000	1,46 %
VO4 OK2	EXT	1,50	2,250	0,41 %
VO5 OK3	EXT	1,43	2,139	0,39 %
VO6 OK4	EXT	2,83	4,244	0,77 %
VO7 OK5	EXT	5,11	7,665	1,39 %
VO8 OK6	EXT	1,75	2,625	0,48 %
VO9 DO1	EXT	11,14	18,356	3,34 %
VO10 DO2	EXT	5,00	8,239	1,50 %
VO11 DO3	EXT	4,04	6,658	1,21 %
VO12 DO4	EXT	5,98	9,853	1,79 %
VO13 DO5	EXT	4,24	6,990	1,27 %

Celkem:		1020,79	366,511	66,69 %
----------------	--	----------------	----------------	----------------

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 386,926 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 1020,8 m²**Refer. hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,38 W/(m²K)**Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,27 W/(m²K)

Poznámka: Uem,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění referenční budovy

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 39,950 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1453,2 m³Celková energeticky vztahná plocha budovy: 346,1 m²Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 27,5 kWh/(m³.a)**Měrná potřeba tepla na vytápění refer. budovy: 115 kWh/(m².a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do referenční budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	10,095	-----	-----	-----	0,260	0,533	0,016	-----	10,904
2	8,368	-----	-----	-----	0,235	0,438	0,014	-----	9,055
3	7,024	-----	-----	-----	0,260	0,364	0,016	-----	7,665
4	4,232	-----	-----	-----	0,252	0,298	0,015	-----	4,796
5	1,598	-----	-----	-----	0,260	0,245	0,016	-----	2,119
6	0,400	-----	-----	-----	0,252	0,228	0,011	-----	0,891
7	-----	-----	-----	-----	0,260	0,228	-----	-----	0,488
8	-----	-----	-----	-----	0,260	0,245	-----	-----	0,506
9	1,794	-----	-----	-----	0,252	0,305	0,015	-----	2,366
10	4,737	-----	-----	-----	0,260	0,361	0,016	-----	5,374
11	7,409	-----	-----	-----	0,252	0,435	0,015	-----	8,111
12	9,172	-----	-----	-----	0,260	0,526	0,016	-----	9,974

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	197,383 GJ	54,829 MWh	158 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,538 GJ	0,149 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	197,920 GJ	54,978 MWh	159 kWh/m2
Hodnota pro zařazení do klasif. třídy EP,H,R,klas:	153,415 GJ	42,615 MWh	123 kWh/m2
Poznámka: EP,H,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.			
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,R:	—	—	—
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	—	—	—
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	—	—	—
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	—	—	—
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	—	—	—
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	—	—	—
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	—	—	—
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	11,030 GJ	3,064 MWh	9 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	—	—	—
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	11,030 GJ	3,064 MWh	9 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	15,137 GJ	4,205 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	15,137 GJ	4,205 MWh	12 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:	224,088 GJ	62,247 MWh	180 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 62,247 MWh

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 49,884 MWh

Poznámka: EP,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1453,2 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 346,1 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 42,8 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie EP,A,R: 180 kWh/(m2.a)

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

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 144 kWh/(m2.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,2000	54,83	54,83	10,97	3,06	3,06	0,61
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	0,8600	—	—	—	—	—	—
SOUČET			54,83	54,83	10,97	3,06	3,06	0,61

Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	0,8600	4,20	10,93	3,62	0,15	0,39	0,13
SOUČET			4,20	10,93	3,62	0,15	0,39	0,13

Ergo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		— MWh/a —			— MWh/a —		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,2000	—	—	—	—	—	—
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	0,8600	—	—	—	—	—	—
SOUČET			—	—	—	—	—	—

Energo- nositel	Faktory transformace	Úprava RH		t/a	Výroba a export elektřiny
		— MWh/a —			

	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,2000	---	---	---	---	---	---
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	0,8600	---	---	---	---	---	---

SOUČET

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
ref. energonositel 1 (f=1,0)	57,892	57,892	11,578
ref. energonositel 2 (f=2,6)	4,354	11,321	3,745
SOUČET	62,247	69,213	15,323

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Referenční hodnota měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Při výpočtu výsledné primární energie z neobnovitelných zdrojů referenční budovy se používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve výši 3,0 %.

Poznámka: Pro určení hranic klasifikačních tříd se použije redukce primární energie z neobnovitelných zdrojů ve výši 40,0 %.

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu): 15,323 t
Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok: 67,137 MWh

Hodnota pro zařazení budovy do klasifikační třídy E,pN,R,klas: 34,107 MWh
Poznámka: E,pN,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1453,2 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 346,1 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): 10,5 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V: 46,2 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): 44 kg/(m2.a)

Ref. hodnota měrné primární energie z obnov. zdrojů E,pN,A,R: 194 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 99 kWh/(m2.a)
Poznámka: E,pN,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.