

Příloha č. 1a) 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 2023.11

Název úlohy: **Ubytovna**
Zpracovatel: Ing. Zdeněk Bohutínský
Zakázka:
Datum: 23.03.2023 / 04.01.2024 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

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

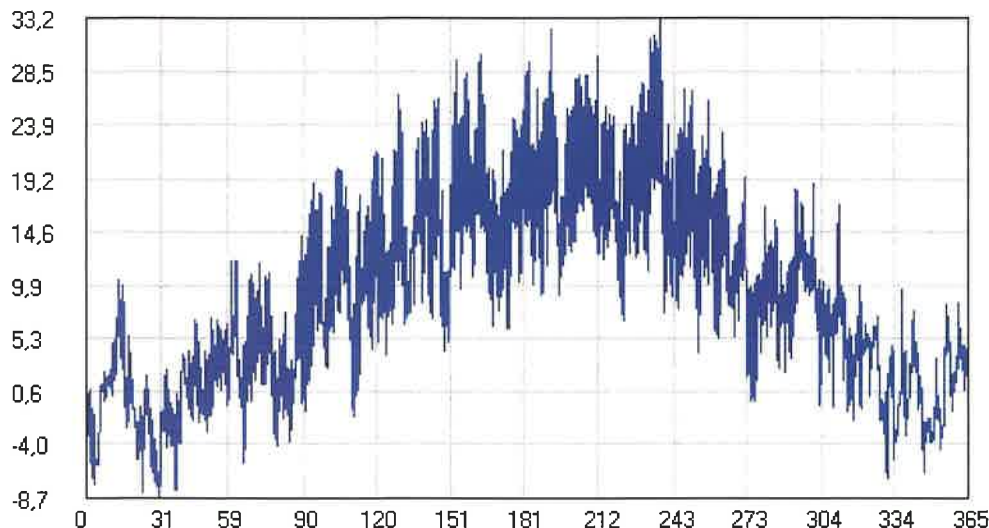
Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 a)
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

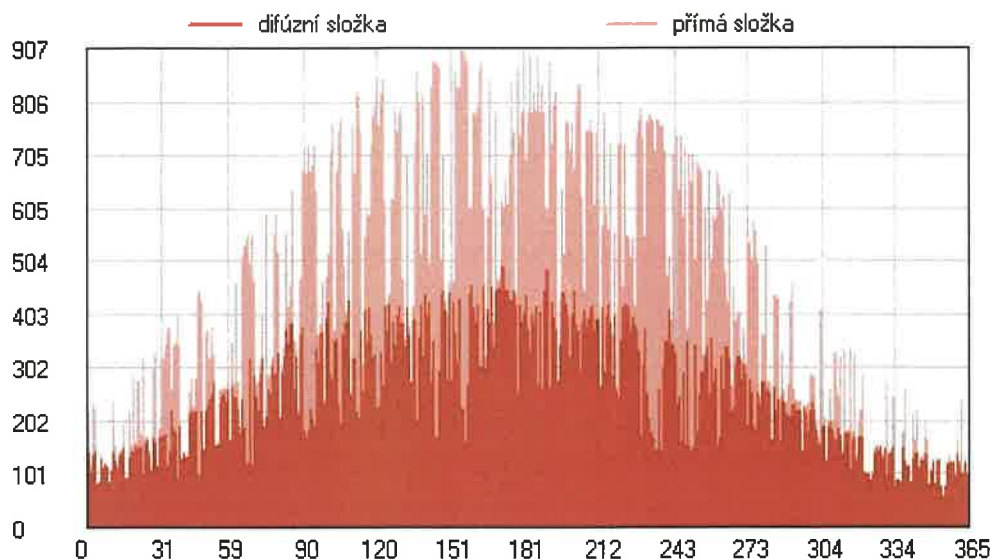
Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



Intenzita globálního slunečního záření na horizontální rovinu během roku [W/m2]:



Měsíc	Průměrná teplota venkovního vzduchu	Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu	Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu
leden	-1,0 °C	85,8 %	25,0 kWh/m2
únor	0,5 °C	76,0 %	42,0 kWh/m2
březen	3,4 °C	76,8 %	79,0 kWh/m2
duben	10,2 °C	63,4 %	131,0 kWh/m2
květen	13,9 °C	72,7 %	153,0 kWh/m2
červen	17,4 °C	66,0 %	168,0 kWh/m2
červenec	19,8 °C	68,6 %	176,0 kWh/m2
srpen	18,8 °C	67,8 %	146,0 kWh/m2
září	14,4 °C	70,4 %	106,0 kWh/m2
říjen	9,1 °C	82,8 %	59,0 kWh/m2
listopad	4,1 °C	87,2 %	29,0 kWh/m2
prosinec	0,7 °C	87,4 %	19,0 kWh/m2

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		
Název podzóny	Energ.vzt.plocha	Typ podzóny	Typ profilu
1. podzóna	4068,0 m2	obytná	smluvní profil (Obytné zóny - BD - byt)
2. podzóna	1152,0 m2	obytná	smluvní profil (Obytné zóny - komunikace)

Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:

Výsledná obsazenost zóny: 979,1 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
 Uvažovaný počet osob v zóně: 5,0

Celk. energeticky vztažná plocha: 5220,0 m2

Podlah. plocha (celková vnitřní):	4895,7 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	14693,7 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	19,1 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	19,1 °C (8760 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (1825 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	70,7 lx (1345 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,50 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,11
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,23 do 0,81
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,00
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,00
Činitel typu světelných zdrojů:	1,70
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Činitel údržby systému osvětlení:	0,70
Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:	
Průměrná roční hodnota:	1,4 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,4 W/m ² (1000 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	1,8 W/m ² (4610 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:	
Průměrná roční hodnota:	0,7 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,1 W/m ² (2555 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	2,3 W/m ² (730 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3338,04 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	63,9 m ³
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	17,5 l/h (730 h/a)
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:	Otopná soustava
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 50,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	2x kotel na zemní plyn
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	98,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	170,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
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:		681,6 m	
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:		173,3 Wh/(m.d)	
Korekce ztráty rozvodů na teplotu v zóně:		ne	
Příkony v systému přípravy TV:		0,0 W (regulace) + 30,0 W (čerpadla)	
Zdroj tepla č. 1:		2x kotel na zemní plyn	
Podíl zdroje na dodávce systému:		100,0 %	
Typ zdroje tepla:		obecný zdroj tepla (např. kotel)	
Účinnost výroby tepla zdrojem:		98,0 %	
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:		nespecifikován	
Umístění zdroje tepla:		uvnitř hodnocené budovy	
Energonositel:		zemní plyn	
Počet zásobníků teplé vody:		1	
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
800,0 l	4,2 Wh/(l.d)	2x kotel na zemní plyn	100,0 %

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	konkrétní parametry jsou uvedeny v samostatném protokolu			
Typ výpočtu produkce FV panelů:		detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)			
Ukládání nevyužitých energií:		není k dispozici			
Způsob využití elektřiny z FV systému:		uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě			

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
SO	422,70	0,247	1,00	104,407	0,300
SO	419,69	0,247	1,00	103,662	0,300
SO	521,06	0,247	1,00	128,702	0,300
SO	543,02	0,247	1,00	134,125	0,300
SCH	648,20	0,148	1,00	95,934	0,240
LUX1	30,42 (1,64x2,65x7)	0,800	1,00	24,338	1,500
LUX1	30,42 (1,64x2,65x7)	0,800	1,00	24,338	1,500
LUX2	1,15 (1,64x0,70x1)	0,800	1,00	0,918	1,500
LUX2	1,15 (1,64x0,70x1)	0,800	1,00	0,918	1,500
DO2	3,02 (1,45x2,08x1)	0,900	1,00	2,714	1,700
OK1	13,23 (2,12x1,56x4)	0,800	1,00	10,583	1,500
OK2	18,84 (3,02x1,56x4)	0,800	1,00	15,076	1,500
OK3	5,68 (1,82x1,56x2)	0,800	1,00	4,543	1,500
OK4	2,29 (1,47x1,56x1)	0,800	1,00	1,835	1,500
DO1	2,25 (0,90x2,50x1)	0,900	1,00	2,025	1,700
OK1	185,20 (2,12x1,56x56)	0,800	1,00	148,163	1,500
DB1	63,50 (0,90x2,52x28)	0,800	1,00	50,803	1,500
OK3	39,75 (1,82x1,56x14)	0,800	1,00	31,799	1,500
OK5	32,54 (2,98x1,56x7)	0,800	1,00	26,033	1,500
OK1	13,23 (2,12x1,56x4)	0,800	1,00	10,583	1,500
OK2	18,84 (3,02x1,56x4)	0,800	1,00	15,076	1,500
OK3	5,68 (1,82x1,56x2)	0,800	1,00	4,543	1,500
DO3	6,34 (3,02x2,10x1)	0,900	1,00	5,708	1,700
OK1	92,60 (2,12x1,56x28)	0,800	1,00	74,081	1,500
OK2	164,89 (3,02x1,56x35)	0,800	1,00	131,914	1,500
OK3	39,75 (1,82x1,56x14)	0,800	1,00	31,799	1,500

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 T_{int}=18-22 °C.

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

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tj,m}: 0,050 W/(m2K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 1184,620 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj: 166,273 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d: 1350,892 W/K

Měrný tepelný tok prostupem Ht,d se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy Uem.

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

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy: 2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou: 682,57 m²
Exponovaný obvod této podlahy: 119,52 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou: podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny: 0,32 m
Název/typ podlahové konstrukce: PDLzem
Tepelný odpor podlahy: 0,19 m²K/W
Přídavná okrajová izolace: není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 2,786 W/(m²K)
Činitel teplotní redukce b: 0,14
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=18-22 °C: 0,450 W/(m²K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy Ug: 0,378 W/(m²K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g: 258,225 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy: 2,03 m²K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy: od 4,6 do 14,1 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c: 258,225 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj: 34,129 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g: 292,353 W/K

Měrný tok Ht,g (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy Uem.

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 13610,77 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 92,6 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 1,50 1/h
Možnost příčného provětrávání: ano
Typ větrání zóny: přirozené
Intenzita přirozeného větrání: 0,26 1/h (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -1,7 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea: 348,943 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg: 1189,037 W/K
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů Hv,ztu: 0,000 W/K
Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny Hv,sup: 0,000 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv: 1537,980 W/K

Roční průměrný měrný tok větráním je zde uveden pouze informativně - ve výpočtu se dále nepoužívá.

Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce 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
LUX1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LUX2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LUX2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK2	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK3	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OK4	V	----	1,000	----	----	----	1,000
DO1	V	----	1,000	----	----	----	1,000
OK1	V	----	1,000	----	----	----	1,000
DB1	V	----	1,000	----	----	----	1,000
OK3	V	----	1,000	----	----	----	1,000
OK5	V	----	1,000	----	----	----	1,000
OK1	Z	----	1,000	----	----	----	1,000
OK2	Z	----	1,000	----	----	----	1,000
OK3	Z	----	1,000	----	----	----	1,000
DO3	Z	----	1,000	----	----	----	1,000
OK1	Z	----	1,000	----	----	----	1,000
OK2	Z	----	1,000	----	----	----	1,000
OK3	Z	----	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
SCH	H	----	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
LUX1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
LUX2	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
LUX2	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO2	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK2	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK3	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK4	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO1	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DB1	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK3	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK5	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK3	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO3	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK3	Z	----	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
SCH	H	----	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 [m ²]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
LUX1	30,42	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
LUX1	30,42	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
LUX2	1,15	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
LUX2	1,15	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
DO2	3,02	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
OK1	13,23	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
OK2	18,84	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
OK3	5,68	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
OK4	2,29	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
DO1	2,25	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)

OK1	185,20	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
DB1	63,50	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
OK3	39,75	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
OK5	32,54	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
OK1	13,23	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
OK2	18,84	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
OK3	5,68	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
DO3	6,34	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
OK1	92,60	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
OK2	164,89	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
OK3	39,75	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
SO	422,70	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SO	419,69	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SO	521,06	0,60	----	----	----	----	V (90°)
SO	543,02	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SCH	648,20	0,60	----	----	----	----	H (0°)

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); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

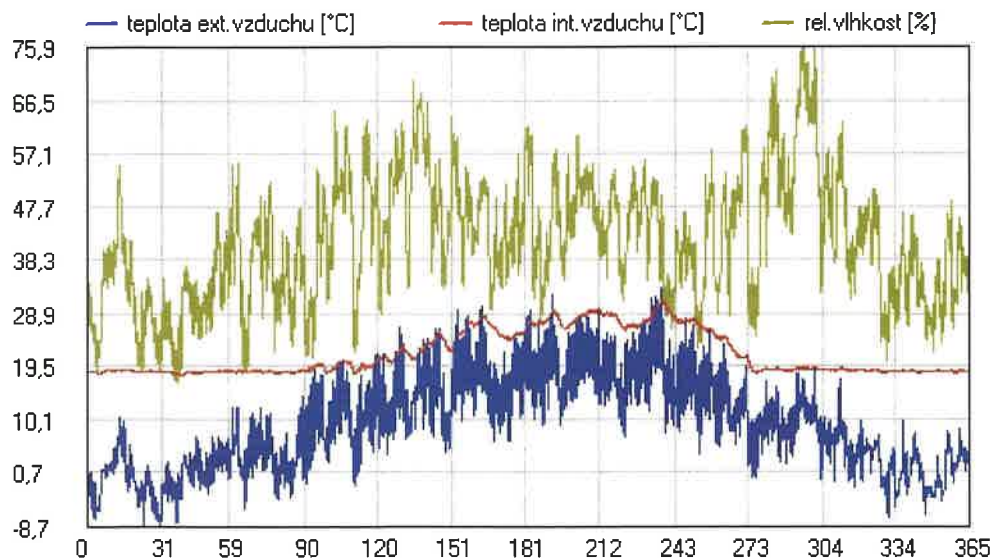
PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	1. zóna
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován:	ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	19,1 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	1537,980 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	1184,620 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	258,225 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	200,401 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:	3181,226 W/K

Teplota venkovního a vnitřního vzduchu a relativní vlhkost vnitřního vzduchu v průběhu roku:



Poznámka: Průběhy platí pro předpoklad, že všechna TZB mají vždy dostatečný výkon.

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	23,561	17,571	5,386	9,082	-----	2,519	100.0	34,916
2	19,745	14,673	4,481	5,569	-----	3,092	99.1	30,238
3	18,581	13,689	4,147	8,122	-----	6,814	85.1	21,481
4	10,629	7,515	2,227	7,431	-----	10,646	10.3	2,295
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	12,192	8,708	2,591	10,720	-----	6,372	46.2	6,398
11	17,311	12,724	3,848	8,032	-----	2,178	94.7	23,673
12	21,625	16,062	4,902	6,879	-----	1,202	100.0	34,509

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.
 Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;
 Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využité zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;
 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: 153,510 MWh

Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **151,740 kW**
 z čehož je třeba na pokrytí:
 - dodávky tepla na vytápění: 120,178 kW
 - ztrát v distribuci a sdílení tepla: 31,562 kW

Upozornění:

- Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.
- Minimální výkon je platný pro použitý refer. klim. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění. Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	2201 h	1749 h	1014 h	516 h	110 h	23 h	0 h	0 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s vnitřní operativní teplotou nad uvedeným limitem.

Zóna vykazuje značné riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 30 °C.

Doporučuje se provést vyhodnocení kritických místností v zóně z hlediska tep. stability v letním období.

Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	78 h	1234 h	2716 h	2589 h	1624 h	428 h	91 h	0 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	1,294	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	2,175	-----	0,109
3	-----	-----	-----	-----	3,852	-----	1,208
4	-----	-----	-----	-----	6,052	-----	4,104
5	-----	-----	-----	-----	6,697	-----	4,513
6	-----	-----	-----	-----	7,160	-----	4,944
7	-----	-----	-----	-----	7,500	-----	5,260
8	-----	-----	-----	-----	6,410	-----	4,346
9	-----	-----	-----	-----	4,899	-----	3,167
10	-----	-----	-----	-----	2,884	-----	1,362
11	-----	-----	-----	-----	1,437	-----	0,130
12	-----	-----	-----	-----	0,966	-----	-----

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě
 Elektřina rozdělena poměrově mezi: osvětlení, pomocné energie a větrání, vytápění
 přípravu teplé vody, chlazení a úpravu vlhkosti

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 akumulačním 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).

Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	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	44,086	-----	-----	-----	44,086	-----	3,134	-----
2	38,179	-----	-----	-----	38,179	-----	2,831	-----
3	27,123	-----	-----	-----	27,123	-----	3,134	-----
4	2,897	-----	-----	-----	2,897	-----	3,033	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,134	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,033	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,134	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,134	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,033	-----
10	8,078	-----	-----	-----	8,078	-----	3,134	-----
11	29,890	-----	-----	-----	29,890	-----	3,033	-----
12	43,573	-----	-----	-----	43,573	-----	3,134	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukováný s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

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	44,986	-----	-----	-----	3,198	4,177	0,054	-----	52,415
2	38,959	-----	-----	-----	2,888	3,396	0,049	-----	45,292
3	27,676	-----	-----	-----	3,198	3,194	0,054	-----	34,122
4	2,956	-----	-----	-----	3,095	2,499	0,025	-----	8,575
5	-----	-----	-----	-----	3,198	2,098	0,017	-----	5,313
6	-----	-----	-----	-----	3,095	1,784	0,016	-----	4,895

7	-----	-----	-----	-----	3,198	1,868	0,017	-----	5,083
8	-----	-----	-----	-----	3,198	2,299	0,017	-----	5,514
9	-----	-----	-----	-----	3,095	2,832	0,016	-----	5,943
10	8,243	-----	-----	-----	3,198	3,627	0,049	-----	15,117
11	30,500	-----	-----	-----	3,095	3,966	0,052	-----	37,613
12	44,462	-----	-----	-----	3,198	4,242	0,054	-----	51,956

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 elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 271,837 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1643,25 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 4008,02 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,41 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,27 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:	---	---	3181,226	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	1537,980	48,35 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	1643,246	51,65 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	1184,620	37,24 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	258,225	8,12 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	200,401	6,30 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 SO EXT 1906,46 470,896 14,80 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 SCH EXT 648,20 95,934 3,02 %

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 PDLzem ZEM 682,57 258,225 8,12 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 LUX1 EXT 60,84 48,675 1,53 %

VO2 LUX2 EXT 2,30 1,837 0,06 %

VO3 OK1 EXT 304,26 243,410 7,65 %

VO4 OK2 EXT 202,58 162,065 5,09 %

VO5 OK3 EXT 90,85 72,684 2,28 %

VO6 OK4 EXT 2,29 1,835 0,06 %

VO7 OK5 EXT 32,54 26,033 0,82 %

VO8 DB1 EXT 63,50 50,803 1,60 %

VO9 DO1 EXT 2,25 2,025 0,06 %

VO10 DO2 EXT 3,02 2,714 0,09 %

VO11 DO3 EXT 6,34 5,708 0,18 %

Celkem: 4008,02 1442,844 45,35 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 3006,514 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,1 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C): 96,6 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 T_e . Výše uvedený tok H, hl byl odvozen z průměrného ročního měrného toku H tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H, hl \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t : 1643,246 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 4008,0 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,41 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,53 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Potřeba tepla na vytápění budovy za rok $Q_{H,nd}$: 153,510 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 14693,7 m³

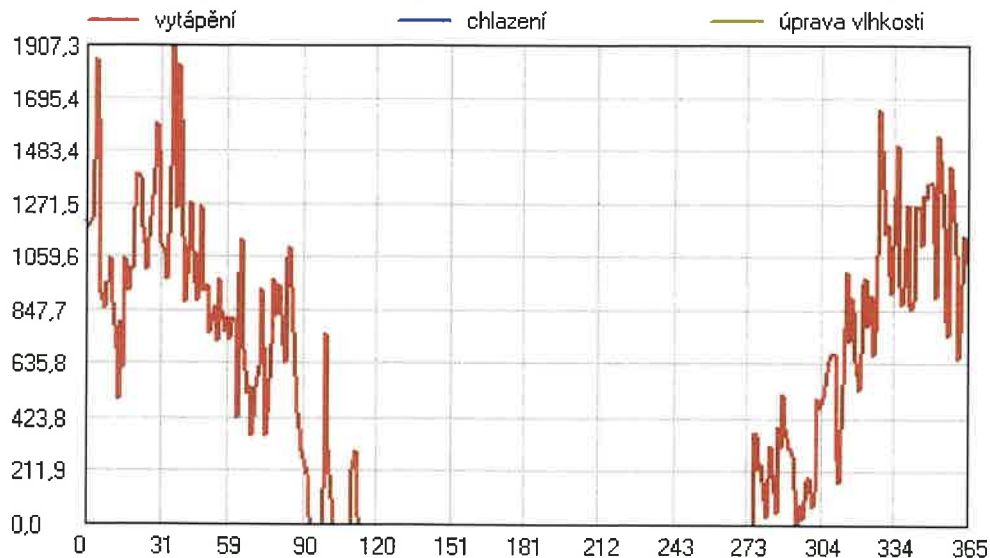
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 5220,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 10,4 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 29 kWh/(m².a)

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

Potřeba energie na vytápění, chlazení a úpravu vlhkosti vzduchu během roku [kWh/den]:



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	-----	-----	-----	104,831	1,294	1,294	-----	-----
2	-----	-----	-----	90,583	2,175	2,172	-----	-----
3	-----	-----	-----	68,244	3,852	3,508	-----	-----
4	-----	-----	-----	17,150	6,052	4,354	-----	-----
5	-----	-----	-----	10,625	6,697	5,024	-----	-----
6	-----	-----	-----	9,789	7,160	5,238	-----	-----
7	-----	-----	-----	10,166	7,500	5,400	-----	-----
8	-----	-----	-----	11,028	6,410	4,802	-----	-----
9	-----	-----	-----	11,885	4,899	3,816	-----	-----

10	-----	-----	-----	30,234	2,884	2,570	-----	-----
11	-----	-----	-----	75,225	1,437	1,436	-----	-----
12	-----	-----	-----	103,912	0,966	0,966	-----	-----

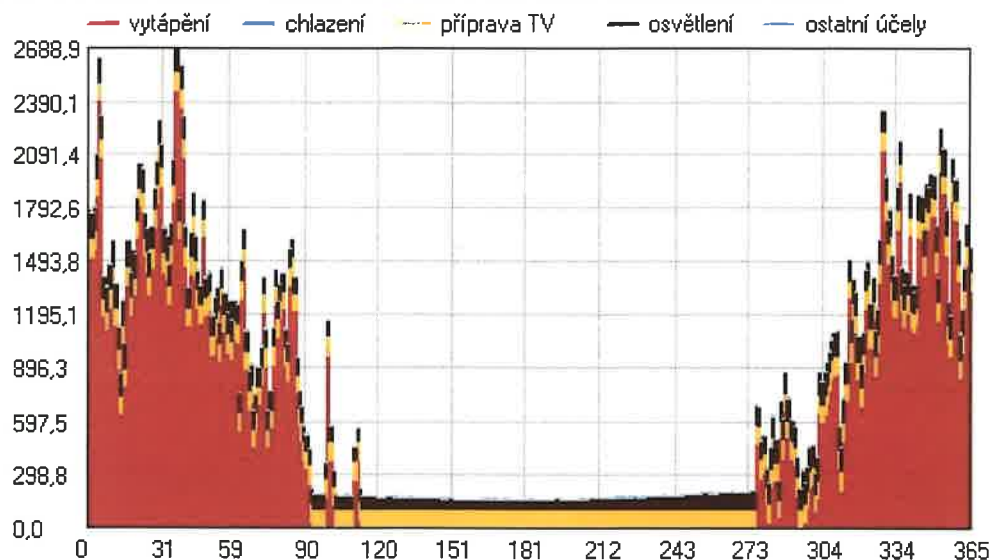
Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny 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	44,986	-----	-----	-----	3,198	4,177	0,054	-----	52,415
2	38,959	-----	-----	-----	2,888	3,396	0,049	-----	45,292
3	27,676	-----	-----	-----	3,198	3,194	0,054	-----	34,122
4	2,956	-----	-----	-----	3,095	2,499	0,025	-----	8,575
5	-----	-----	-----	-----	3,198	2,098	0,017	-----	5,313
6	-----	-----	-----	-----	3,095	1,784	0,016	-----	4,895
7	-----	-----	-----	-----	3,198	1,868	0,017	-----	5,083
8	-----	-----	-----	-----	3,198	2,299	0,017	-----	5,514
9	-----	-----	-----	-----	3,095	2,832	0,016	-----	5,943
10	8,243	-----	-----	-----	3,198	3,627	0,049	-----	15,117
11	30,500	-----	-----	-----	3,095	3,966	0,052	-----	37,613
12	44,462	-----	-----	-----	3,198	4,242	0,054	-----	51,956

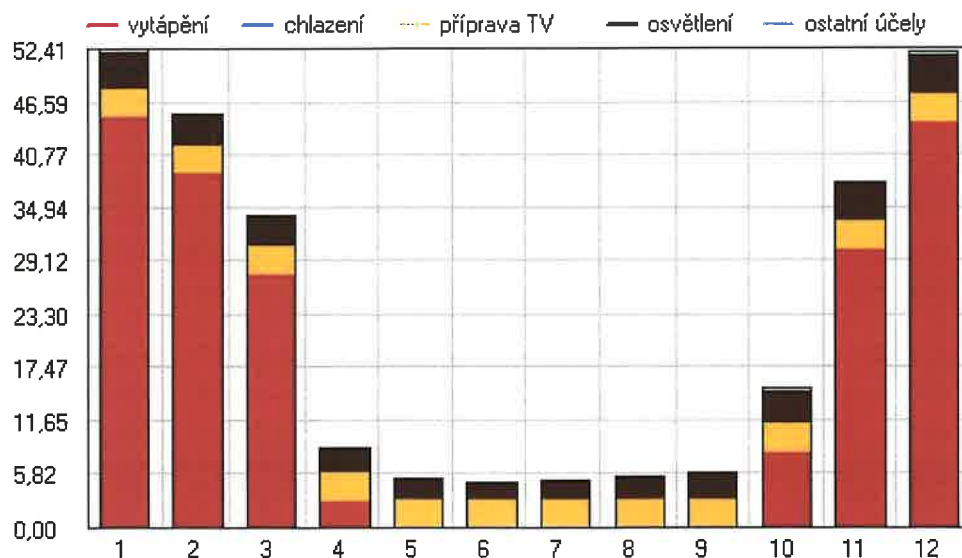
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a/nebo mimořádná přímo zadaná spotřeba elektřiny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocéntrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky během roku [kWh/den]:



Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky po měsících [MWh]:



Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	712,018 GJ	197,783 MWh	38 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,798 GJ	0,222 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	712,817 GJ	198,005 MWh	38 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:	135,552 GJ	37,653 MWh	7 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,710 GJ	0,197 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	136,261 GJ	37,850 MWh	7 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	129,533 GJ	35,981 MWh	7 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	129,533 GJ	35,981 MWh	7 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	978,613 GJ	271,837 MWh	52 kWh/m2

Produkce energie:

Elektrina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	184,777 GJ	51,327 MWh	10 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	146,084 GJ	40,579 MWh	8 kWh/m2
přičemž nezapočítaná produkce FVE (dle vyhl. 264/2020 Sb., §5/2d) činí:		10,748 MWh	2 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	271,837 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	14693,7 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	5220,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	18,5 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	52 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 -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	190,92	190,93	38,19	22,51	22,51	4,50
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	6,86	-----	-----	15,14	-----	-----
SOUČET			197,78	190,93	38,19	37,65	22,51	4,50

Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	35,91	93,38	30,89	0,31	0,81	0,27
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,07	-----	-----	0,11	-----	-----
SOUČET			35,98	93,38	30,89	0,42	0,81	0,27

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			-----	-----	-----	-----	-----	-----

Energo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-2,6	-0,8600	-----	-----	-----	-----	18,39	-47,82
SOUČET			-----	-----	-----	-----	18,39	-47,82

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emise 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).

Celková dodaná energie a primární energie z neobnovitelných zdrojů [kWh/den]:



Součty pro jednotlivé energonositele: Q,fuel [MWh/a] Q,primN [MWh/a] CO2 [t/a]

zemní plyn	213,427	213,444	42,689
elektřina ze sítě	36,225	94,191	31,155
elektřina z FV užitá v budově	22,184		
elektřina z FV exportovaná		-47,824	-15,819
SOUČET	271,837	259,811	58,025

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):	58,025 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	259,811 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	14693,7 m ³
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	5220,0 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	3,9 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E _{pN,V} :	17,7 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	11 kg/(m ² .a)
<u>Měrná prim. energie z obnovit. zdrojů E_{pN,A}:</u>	<u>50 kWh/(m².a)</u>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:05:25**

Energie 2023.11, (c) 2023 Svoboda Software

Příloha č. 1b) 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 2023.11

Název úlohy: **Ubytovna
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Bohutínský

Zakázka:

Datum: 23.03.2023 / 04.01.2024 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým 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 a)

Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Měsíc	Průměrná teplota venkovního vzduchu	Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu	Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu
leden	-1,0 °C	85,8 %	25,0 kWh/m ²
únor	0,5 °C	76,0 %	42,0 kWh/m ²
březen	3,4 °C	76,8 %	79,0 kWh/m ²
duben	10,2 °C	63,4 %	131,0 kWh/m ²
květen	13,9 °C	72,7 %	153,0 kWh/m ²
červen	17,4 °C	66,0 %	168,0 kWh/m ²
červenec	19,8 °C	68,6 %	176,0 kWh/m ²
srpen	18,8 °C	67,8 %	146,0 kWh/m ²
září	14,4 °C	70,4 %	106,0 kWh/m ²
říjen	9,1 °C	82,8 %	59,0 kWh/m ²
listopad	4,1 °C	87,2 %	29,0 kWh/m ²
prosinec	0,7 °C	87,4 %	19,0 kWh/m ²

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		
Název podzóny	Energ.vzt.plocha	Typ podzóny	Typ profilu
1. podzóna	4068,0 m ²	obytná	smluvní profil (Obytné zóny - BD - byt)
2. podzóna	1152,0 m ²	obytná	smluvní profil (Obytné zóny - komunikace)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná		
Výsledná obsazenost zóny:	979,1 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)		
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,0		
Celk. energeticky vztažná plocha:	5220,0 m²		
Podlah. plocha (celková vnitřní):	4895,7 m ²		
Objem z vnějších rozměrů:	14693,7 m ³		
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)		
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)		
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne		
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)		
Minimální hodinová hodnota:	19,1 °C (8760 h/a)		
Maximální hodinová hodnota:	19,1 °C (8760 h/a)		
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)		
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (1825 h/a)		
Maximální hodinová hodnota:	70,7 lx (1345 h/a)		
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,50 %		
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté		
Průměrný index zóny:	1,11		
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,23 do 0,81		
Činitel závislosti na denním světle:	0,80		
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)		
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,00		
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,00		
Činitel typu světelných zdrojů:	1,70		
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %		
Činitel údržby systému osvětlení:	0,70		
Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:			
Průměrná roční hodnota:	1,4 W/m²		
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %		
Minimální hodinová hodnota:	0,4 W/m ² (1000 h/a)		
Maximální hodinová hodnota:	1,8 W/m ² (4610 h/a)		
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:			
Průměrná roční hodnota:	0,7 W/m²		
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %		
Minimální hodinová hodnota:	0,1 W/m ² (2555 h/a)		
Maximální hodinová hodnota:	2,3 W/m ² (730 h/a)		
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky		
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3337,46 kWh (bez vlivu případného ZZT)		
Roční potřeba teplé vody v zóně:	63,9 m ³		
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)		
Maximální hodinový odběr TV:	17,5 l/h (730 h/a)		
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:	Otopná soustava
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) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. 2x kotel na zemní plyn)

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 100,0 %
 Typ zdroje tepla: referenční typ zdroje tepla
 Účinnost výroby tepla zdrojem: 92,0 %
 Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 170,0 kW
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: ref. energonositel 1 (f,pN=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:	681,6 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. 2x kotel na zemní plyn)		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	88,0 %		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	nespecifikován		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
800,0 l	5,0 Wh/(l.d)	2x kotel na zemní plyn	100,0 %

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U _{N,20}	U _R	b [-]	HT _R [W/K]
SO	422,70	0,300	0,300	1,00	126,811
SO	419,69	0,300	0,300	1,00	125,906
SO	521,06	0,300	0,300	1,00	156,318
SO	543,02	0,300	0,300	1,00	162,905
SCH	648,20	0,240	0,240	1,00	155,568
LUX1	30,42 (1,64x2,65x7)	1,500	1,500	1,00	45,633
LUX1	30,42 (1,64x2,65x7)	1,500	1,500	1,00	45,633
LUX2	1,15 (1,64x0,70x1)	1,500	1,500	1,00	1,722
LUX2	1,15 (1,64x0,70x1)	1,500	1,500	1,00	1,722
DO2	3,02 (1,45x2,08x1)	1,700	1,612	1,00	4,862
OK1	13,23 (2,12x1,56x4)	1,500	1,500	1,00	19,843
OK2	18,84 (3,02x1,56x4)	1,500	1,500	1,00	28,267
OK3	5,68 (1,82x1,56x2)	1,500	1,500	1,00	8,518
OK4	2,29 (1,47x1,56x1)	1,500	1,500	1,00	3,440
DO1	2,25 (0,90x2,50x1)	1,700	1,612	1,00	3,627
OK1	185,20 (2,12x1,56x56)	1,500	1,500	1,00	277,805
DB1	63,50 (0,90x2,52x28)	1,500	1,500	1,00	95,256
OK3	39,75 (1,82x1,56x14)	1,500	1,500	1,00	59,623
OK5	32,54 (2,98x1,56x7)	1,500	1,500	1,00	48,812
OK1	13,23 (2,12x1,56x4)	1,500	1,500	1,00	19,843
OK2	18,84 (3,02x1,56x4)	1,500	1,500	1,00	28,267
OK3	5,68 (1,82x1,56x2)	1,500	1,500	1,00	8,518
DO3	6,34 (3,02x2,10x1)	1,700	1,612	1,00	10,224
OK1	92,60 (2,12x1,56x28)	1,500	1,500	1,00	138,902
OK2	164,89 (3,02x1,56x35)	1,500	1,500	1,00	247,338
OK3	39,75 (1,82x1,56x14)	1,500	1,500	1,00	59,623

Vysvětlivky: U_{N,20} je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=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 * DeltaU_{tj,m}.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU_{tj,m}: 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 1884,987 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj: 66,509 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d: 1951,496 W/K

Měrný tepelný tok prostupem Ht,d se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy Uem.

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

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)	
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	682,57 m ²	
Exponovaný obvod této podlahy:	119,52 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,000	
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,32 m	
Název/typ podlahové konstrukce:	PDLzem	
Požad. součinitel prostupu tepla UN,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:	0,450 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce b:	0,46	
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy Ug:	0,209 W/(m ² K)	
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	142,731 W/K	
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	2,31 m ² K/W	
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 6,1 do 12,6 °C	
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c:	142,731 W/K	
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	13,651 W/K	
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zemínou Ht,g:	156,382 W/K	

Měrný tok Ht,g (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy Uem.

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	13610,77 m ³	
Podíl vzduchu z objemu zóny:	92,6 %	
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	1,50 1/h	
Možnost příčného provětrávání:	ano	
Typ větrání zóny:	přirozené	
Intenzita přirozeného větrání:	0,26 1/h (průměrná roční hodnota)	
Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg:	0,0 % (jen v režimu vytápění)	
Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7:	-1,7 Pa	
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea:	348,943 W/K	
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg:	1189,037 W/K	
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů Hv,ztu:	0,000 W/K	
Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny Hv,sup:	0,000 W/K	
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv:	1537,980 W/K	

Roční průměrný měrný tok větráním je zde uveden pouze informativně - ve výpočtu se dále nepoužívá.

Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce 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
LUX1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LUX2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LUX2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK2	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK3	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OK2	18,84	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
OK3	5,68	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
OK4	2,29	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
DO1	2,25	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
OK1	185,20	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
DB1	63,50	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
OK3	39,75	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
OK5	32,54	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	V (90°)
OK1	13,23	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
OK2	18,84	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
OK3	5,68	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
DO3	6,34	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
OK1	92,60	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
OK2	164,89	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
OK3	39,75	0,50	0,70	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
SO	422,70	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SO	419,69	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SO	521,06	0,60	----	----	----	----	V (90°)
SO	543,02	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SCH	648,20	0,60	----	----	----	----	H (0°)

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); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční číselník clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: 1. zóna
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 19,1 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 1537,980 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 1884,987 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 142,731 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: ----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 80,160 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 3645,859 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	30,836	17,571	5,386	7,804	-----	1,824	100.0	44,164

2	25,799	14,673	4,481	3,968	-----	2,030	100.0	38,954
3	24,182	13,689	4,147	6,073	-----	4,836	94.6	31,109
4	13,577	7,515	2,227	5,595	-----	7,802	39.6	9,923
5	8,542	4,564	1,334	5,246	-----	8,180	5.5	1,014
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	7,470	3,953	1,153	11,760	-----	-----	5.8	0,816
10	15,644	8,708	2,591	8,284	-----	4,583	71.1	14,075
11	22,505	12,724	3,848	6,845	-----	1,559	95.7	30,673
12	28,249	16,062	4,902	5,555	-----	0,725	100.0	42,933

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využité zisky způsobené
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;
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: 213,661 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	60,612	-----	-----	-----	3,164	4,273	0,029	-----	68,078
2	53,462	-----	-----	-----	2,858	3,517	0,026	-----	59,863
3	42,695	-----	-----	-----	3,164	3,322	0,029	-----	49,211
4	13,618	-----	-----	-----	3,062	2,611	0,025	-----	19,316
5	1,391	-----	-----	-----	3,164	2,223	0,012	-----	6,790
6	-----	-----	-----	-----	3,062	1,857	0,009	-----	4,928
7	-----	-----	-----	-----	3,164	1,934	0,009	-----	5,108
8	-----	-----	-----	-----	3,164	2,479	0,009	-----	5,652
9	1,119	-----	-----	-----	3,062	2,910	0,012	-----	7,104
10	19,317	-----	-----	-----	3,164	3,718	0,029	-----	26,229
11	42,096	-----	-----	-----	3,062	4,055	0,028	-----	49,241
12	58,923	-----	-----	-----	3,164	4,389	0,029	-----	66,505

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
elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 368,025 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2107,88 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 4008,02 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,53 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,27 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:	---	---	3645,859	100.00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	1537,980	42,18 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	2107,878	57,82 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	1884,987	51,70 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	142,731	3,91 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	80,160	2,20 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 SO EXT 1906,46 571,939 15,69 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 SCH EXT 648,20 155,568 4,27 %

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 PDLzem ZEM 682,57 142,731 3,91 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 LUX1 EXT 60,84 91,266 2,50 %

VO2 LUX2 EXT 2,30 3,444 0,09 %

VO3 OK1 EXT 304,26 456,394 12,52 %

VO4 OK2 EXT 202,58 303,872 8,33 %

VO5 OK3 EXT 90,85 136,282 3,74 %

VO6 OK4 EXT 2,29 3,440 0,09 %

VO7 OK5 EXT 32,54 48,812 1,34 %

VO8 DB1 EXT 63,50 95,256 2,61 %

VO9 DO1 EXT 2,25 3,627 0,10 %

VO10 DO2 EXT 3,02 4,862 0,13 %

VO11 DO3 EXT 6,34 10,224 0,28 %

Celkem: 4008,02 2027,717 55,62 %

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t : 2107,878 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 4008,0 m²

Refer. hodnota prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$: 0,53 W/(m²K)

Pro zařazení budovy do klasifikační třídy bude použita

hodnota $U_{em,R,klas}$: 0,37 W/(m²K)

Poznámka: $U_{em,R,klas}$ 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

Potřeba tepla na vytápění budovy za rok $Q_{H,nd}$: 213,661 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 14693,7 m³

Celková energeticky vztázná plocha budovy: 5220,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 14,5 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění refer. budovy: 41 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	60,612	-----	-----	-----	3,164	4,273	0,029	-----	68,078
2	53,462	-----	-----	-----	2,858	3,517	0,026	-----	59,863
3	42,695	-----	-----	-----	3,164	3,322	0,029	-----	49,211
4	13,618	-----	-----	-----	3,062	2,611	0,025	-----	19,316
5	1,391	-----	-----	-----	3,164	2,223	0,012	-----	6,790
6	-----	-----	-----	-----	3,062	1,857	0,009	-----	4,928
7	-----	-----	-----	-----	3,164	1,934	0,009	-----	5,108
8	-----	-----	-----	-----	3,164	2,479	0,009	-----	5,652
9	1,119	-----	-----	-----	3,062	2,910	0,012	-----	7,104
10	19,317	-----	-----	-----	3,164	3,718	0,029	-----	26,229
11	42,096	-----	-----	-----	3,062	4,055	0,028	-----	49,241
12	58,923	-----	-----	-----	3,164	4,389	0,029	-----	66,505

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.) a/nebo mimořádná přímo zadaná spotřeba elektřiny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny 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:	1055,640 GJ	293,233 MWh	56 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,502 GJ	0,139 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	1056,143 GJ	293,373 MWh	56 kWh/m2
Hodnota pro zařazení do klasif. třídy EP,H,R,klas:	769,876 GJ	213,854 MWh	41 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:	134,125 GJ	37,257 MWh	7 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,383 GJ	0,106 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	134,508 GJ	37,363 MWh	7 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	134,239 GJ	37,288 MWh	7 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	134,239 GJ	37,288 MWh	7 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1324,891 GJ	368,025 MWh	71 kWh/m2

Měrná dodaná energie referenční budovy**Celková roční dodaná energie: 368,025 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 14693,7 m3

Celková energeticky vztahná plocha budovy: 5220,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 25,0 kWh/(m3.a)

Ref. hodnota měrné dod. energie EP,A,R: 71 kWh/(m2.a)

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

Pro zařazení budovy do klasifikační třídy bude

použita hodnota EP,A,R,klas: 55 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

Energo- nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	293,23	293,26	58,65	37,26	37,26	7,45
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			293,23	293,26	58,65	37,26	37,26	7,45

Energo- nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	f,pN	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	37,29	96,96	32,07	0,25	0,64	0,21
SOUČET			37,29	96,96	32,07	0,25	0,64	0,21

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

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

	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=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,pN=1,0)	330,490	330,521	66,104
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	37,534	97,596	32,281
SOUČET	368,025	428,117	98,385

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 20,0 %.

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	98,385 t
Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	415,274 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	14693,7 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	5220,0 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,7 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	28,3 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	19 kg/(m2.a)
Ref. hodnota měrné primární energie z neobnov. zdrojů E,pN,A,R:	80 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 53 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.

Doba trvání výpočtu referenční budovy (h:m:s): **00:11:55**

Energie 2023.11, (c) 2023 Svoboda Software

Příloha č. 1c) tepelná stabilita místnosti v letním období (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Ubytovna JZ**
Zpracovatel : EAV
Zakázka :
Datum : 12.04.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 49 + 17 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 42.95 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 16.21 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.05 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]		Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]	
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2		sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

Zadané neprůsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **SO**Plocha konstrukce: 5.76 m² Souč. prostupu tepla U: 0.25 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: západ

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
2	vnitřní omítka	0.0200	0.600	1000.0	1110.0
3	polystyren	0.1600	0.044	1270.0	15.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **SO**Plocha konstrukce: 16.88 m² Souč. prostupu tepla U: 0.25 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
2	vnitřní omítka	0.0200	0.600	1000.0	1110.0
3	polystyren	0.1600	0.044	1270.0	15.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **SO**Plocha konstrukce: 3.02 m² Souč. prostupu tepla U: 0.25 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: sever

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
2	vnitřní omítka	0.0200	0.600	1000.0	1110.0
3	polystyren	0.1600	0.044	1270.0	15.0

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **SCH**Plocha konstrukce: 20.10 m² Souč. prostupu tepla U: 0.15 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	vnitřní omítka	0.0100	0.600	1000.0	1110.0
2	Železobeton 1	0.1500	1.430	1020.0	2300.0
3	minerální vata	0.0500	0.041	840.0	40.0

4	minerální vata	0.2600	0.049	840.0	40.0
---	----------------	--------	-------	-------	------

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	SN1		
Plocha konstrukce:	18.20 m ²	Souč. prostupu tepla U:	2.75 W/(m ² K)
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.13 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.1000	1.430	1020.0	2300.0
2	vnitřní omítka	0.0200	0.600	1000.0	1110.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	PDL		
Plocha konstrukce:	20.10 m ²	Souč. prostupu tepla U:	2.09 W/(m ² K)
Odpor při přestupu R _{si} :	0.17 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.17 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.1500	1.430	1020.0	2300.0
2	vnitřní omítka	0.0200	0.600	1000.0	1110.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	ok1		
Plocha konstrukce:	3.31 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	2.12 m	Výška konstrukce:	1.56 m
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	západ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.470

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.70

Činitel stínění se stanovuje výpočtem.

Hloubka markýzy:	0.20 m
Svislá vzdálenost spodního líce markýzy od horní hrany konstrukce:	0.00 m
Hloubka levé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	0.20 m
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.00 m
Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	0.20 m
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.00 m

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiační [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]
1	0.0	24.85	26.16	25.51
2	0.0	24.67	26.09	25.38
3	0.0	24.56	26.01	25.29

4	0.0	24.52	25.95	25.24
5	0.0	24.57	25.90	25.23
6	34.4	24.72	25.88	25.30
7	56.3	24.92	25.88	25.40
8	85.0	25.18	25.91	25.55
9	107.3	25.48	25.95	25.72
10	120.6	25.90	26.01	25.96
11	130.4	26.08	26.07	26.08
12	131.6	26.21	26.12	26.16
13	103.9	26.29	26.16	26.23
14	298.0	26.51	26.29	26.40
15	486.4	26.76	26.46	26.61
16	521.4	26.92	26.60	26.76
17	377.6	26.91	26.66	26.79
18	109.9	26.74	26.61	26.68
19	0.0	26.58	26.56	26.57
20	0.0	26.47	26.53	26.50
21	0.0	26.04	26.47	26.26
22	0.0	25.70	26.41	26.06
23	0.0	25.39	26.33	25.86
24	0.0	25.11	26.25	25.68
<hr/>				
Minimální hodnota:		24.52	25.88	25.23
Průměrná hodnota:		25.71	26.22	25.97
Maximální hodnota:		26.92	26.66	26.79